Załącznik nr 4
do Programu studiów na kierunku mechanika i budowa maszyn
– studia pierwszego stopnia o profilu praktycznym
stanowiącego załącznik do Uchwały nr 30/000/2020 Senatu AJP
z dnia 23 czerwca 2020 r.

| | | |
|---|---|---|
| | **Wydział** | Techniczny |
| | **Kierunek** | Mechanika i budowa maszyn |
| | **Poziom studiów** | Pierwszego stopnia |
| | **Forma studiów** | Stacjonarne/niestacjonarne |
| | **Profil kształcenia** | Praktyczny |

| | |
|---|---|
| **Pozycja w planie studiów (lub kod przedmiotu)** | **A.1** |

**P R O G R A M P R Z E D M I O T U / M O D U Ł U**

**A - Informacje ogólne**

| | |
|---|---|
| **1. Nazwa przedmiotu** | **Język obcy** |
| **2. Punkty ECTS** | **6** |
| **3. Rodzaj przedmiotu** | **Podstawowy** |
| **4. Język przedmiotu** | **niemiecki /angielski /rosyjski** |
| **5. Rok studiów** | **I, II** |
| **6. Imię i nazwisko koordynatora przedmiotu oraz prowadzących zajęcia** | **WH** |

**B – Formy dydaktyczne prowadzenia zajęć i liczba godzin w semestrze**

| Nr semestru | Studia stacjonarne | Studia niestacjonarne |
|---|---|---|
| **Semestr_1** | **Ćw.**: 30; | **Ćw.**: 18; |
| **Semestr_2** | **Ćw.**: 30; | **Ćw.**: 18; |
| **Semestr_3** | **Ćw.**: 30; | **Ćw.**: 18; |
| **Liczba godzin ogółem** | **90** | **54** |

**C - Wymagania wstępne**

Student posiada podstawową wiedzę, umiejętności i kompetencje społeczne z języka obcego odpowiadające standardom egzaminacyjnym odkreślonym dla szkół ponadgimnazjalnych.

**D - Cele kształcenia**

| | |
|---|---|
| | **Wiedza** |
| **CW1** | przekazanie wiedzy w zakresie wiedzy technicznej obejmującej terminologię, pojęcia, teorie, zasady, metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu zadań inżynierskich związanych z mechaniką i budową maszyn, procesami planowania i realizacji eksperymentów, tak w procesie przygotowania z udziałem metod symulacji komputerowych, jak i w rzeczywistym środowisku, |
| | **Umiejętności** |
| **CU1** | wyrobienie umiejętności w zakresie doskonalenia wiedzy, pozyskiwania i integrowanie informacji z literatury, baz danych i innych źródeł, opracowywania dokumentacji, prezentowania ich i podnoszenia kompetencji zawodowych, |
| | **Kompetencje społeczne** |
| **CK1** | przygotowanie do uczenia się przez całe życie, podnoszenie kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych w zmieniającej się rzeczywistości, podjęcia pracy związanej z projektowani, realizacją procesów wytwarzania, montażu i eksploatacji maszyn, |

**E - Efekty uczenia się przedmiotowe i kierunkowe**

| **Przedmiotowy efekt uczenia się (EP) w zakresie wiedzy (W), umiejętności (U) i kompetencji społecznych (K)** | | **Kierunkowy efekt uczenia się** |
|---|---|---|
| | **Wiedza (EPW…)** | |
| **EPW1** | ma wiedzę ogólną obejmująca kluczowe zagadnienia z zakresu konstrukcji i eksploatacji maszyn z elementami słownictwa technicznego w języku obcym, | **K_W04** |
| | **Umiejętności (EPU…)** | |
| **EPU1** | potrafi porozumiewać się w języku obcym stosując specjalistyczną terminologię, przy | **K_U22, K_U23** |

| | | |
|---|---|---|
| | użyciu różnych technik, zarówno w środowisku zawodowym jak i innych środowiskach, | |
| **EPU2** | posługuje się językiem obcym w stopniu wystarczającym do prezentowania, a także czytania ze zrozumieniem również informacji ze słownictwem technicznym, | **K_U24** |
| **Kompetencje społeczne (EPK...)** | | |
| **EPK1** | rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie, | **K_K01** |

**F - Treści programowe oraz liczba godzin na poszczególnych formach zajęć**

| **Lp.** | **Treści ćwiczeń** | **Liczba godzin na studiach** | |
|---|---|---|---|
| | | **stacjonarnych** | **niestacjonarnie** |
| C1 | Autoprezentacja z uwzględnieniem własnych zainteresowań i form spędzania czasu wolnego | 2 | 1 |
| C2 | Czas przeszły perfekt – powtórzenie | 2 | 2 |
| C3 | Opis osoby z uwzględnieniem informacji dot. jej wyglądu zewnętrznego oraz cech charakteru. Stopniowanie przymiotników i przysłówków | 2 | 1 |
| C4 | Ogłoszenia, wywiady i teksty z zakresu poradnictwa i relacji międzyludzkich | 2 | 1 |
| C5 | Uczucia i emocje; składanie, przyjęcie i odrzucenie zaproszenia/propozycji | 2 | 1 |
| C6 | Czasowniki modalne | 2 | 1 |
| C7 | Przebieg różnych uroczystości | 2 | 1 |
| C8 | Opis danych przedstawionych za pomocą grafiki / zestawień statystycznych | 2 | 1 |
| C9 | Styl życia / Czas wolny | 2 | 1 |
| C10 | Opis, ocena i porównanie warunków życia | 2 | 1 |
| C11 | List formalny zawierający ofertę, wymagania lub skargę dot. kwestii bytowych; akceptacja lub dezaprobata | 2 | 1 |
| C12 | Warunki najmu lokalu/świadczenia usług<br>Czas przeszły prosty | 2 | 2 |
| C13 | Zjawiska przyrodnicze i katastrofy naturalne | 2 | 1 |
| C14 | Formy organizacji czasu wolnego; przebieg wydarzenia kulturalnego | 2 | 1 |
| C15 | Kolokwium zaliczeniowe | 2 | 2 |
| C16 | Rekomendowanie wybranego miejsca i sposobu wypoczynku; atrakcje turystyczne; podstawowe zasady bezpieczeństwa w czasie podróży. | 2 | 1 |
| C17 | Zdania przydawkowe | 2 | 1 |
| C18 | Środki masowego przekazu (rodzaje, rola, zalety i wady); | 2 | 1 |
| C19 | Audycje radiowe i programy telewizyjne. | 2 | 1 |
| C20 | Towary i usługi | 2 | 1 |
| C21 | Nowoczesne technologie | 2 | 2 |
| C22 | Rozmowa w wybranym punkcie usługowym, | 2 | 1 |
| C23 | Uzyskiwanie informacji na temat wybranego produktu/wybranej usługi; | 2 | 1 |
| C24 | Opis techniczny przedmiotów i urządzeń. | 2 | 2 |
| C25 | Opis danego produktu z wykorzystaniem słownictwa technicznego (cechy i funkcje); zadowolenie i rozczarowanie z usługi lub z zakupionego produktu. | 2 | 1 |
| C26 | Usterka lub wada wybranego produktu; reklamacja w formie ustnej i pisemnej | 2 | 1 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| C27 | Nowoczesne technologie-wady i zalety. Zdania okolicznikowe celu | 2 | 1 |
| C28 | Zasady działania wybranych urządzeń | 2 | 1 |
| C29 | Instrukcja obsługi. | 2 | 1 |
| C30 | Kolokwium zaliczeniowe | 2 | 1 |
| C31 | Wokół firmy i pieniądza | 2 | 1 |
| C32 | Struktura oraz zadania podstawowych działów firmy/przedsiębiorstwa | 2 | 1 |
| C33 | Zakres obowiązków na danym stanowisku pracy | 2 | 1 |
| C34 | Korespondencja (m.in. oferty, zamówienia, upomnienia) | 2 | 1 |
| C35 | Tryb rozkazujący | 2 | 1 |
| C36 | Formułowanie komunikatów, udzielanie informacji | 2 | 1 |
| C37 | Negocjacje, wyrażanie opinii na temat warunków płacowych | 2 | 1 |
| C38 | Różne formy zarobkowania | 2 | 1 |
| C39 | Tekst zaproszenia i odpowiedzi na zaproszenie | 2 | 1 |
| C40 | Tryb przypuszczający | 2 | 1 |
| C41 | Życie zawodowe | 2 | 1 |
| C42 | Ścieżka edukacyjna, plany związane z dalszym doskonaleniem i pracą zawodową; | 2 | 1 |
| C43 | CV | 2 | 2 |
| C44 | Podanie o pracę. | 2 | 2 |
| C45 | Kolokwium zaliczeniowe | 2 | 2 |
| | **Razem liczba godzin ćwiczeń** | **90** | **54** |

**G – Metody oraz środki dydaktyczne wykorzystywane w ramach poszczególnych form zajęć**

| **Forma zajęć** | **Metody dydaktyczne** | **Środki dydaktyczne** |
|---|---|---|
| Ćwiczenia | M3 – Metoda eksponująca<br>Pokaz materiału audiowizualnego, pokaz prezentacji multimedialnej.<br>M5 – Metoda praktyczna<br>2. Ćwiczenia przedmiotowe:<br>**1.** czytanie i analiza tekstu źródłowego,<br>4. Ćwiczenia kreacyjne:<br>a) przygotowanie prezentacji<br>5. Ćwiczenia translatorskie i inne:<br>a) ćwiczenia słuchania, mówienia, pisania i czytania,<br>b) ćwiczenia gramatyczne i leksykalne,<br>c) użycie określonych struktur w mowie i piśmie,<br>d) ćwiczenia ze słownictwa,<br>e) dialogi | - tablica,<br>- odtwarzacz CD,<br>- projektor,<br>- sprzęt multimedialny,<br>- laptop |

**H - Metody oceniania osiągnięcia efektów uczenia się na poszczególnych formach zajęć**

| **Forma zajęć** | **Ocena formująca (F) –** wskazuje studentowi na potrzebę uzupełniania wiedzy lub stosowania określonych metod i narzędzi, stymulujące do doskonalenia efektów pracy | **Ocena podsumowująca (P) –** podsumowuje osiągnięte Efekty uczenia się |
|---|---|---|
| Ćwiczenia | F1 – sprawdzian (ustny, pisemny, „wejściówka", sprawdzian praktyczny umiejętności, kolokwium cząstkowe, testy pojedynczego lub wielokrotnego wyboru, testy z pytaniami otwartymi),<br>F2 – obserwacja/aktywność (przygotowanie do zajęć, ocena ćwiczeń wykonywanych podczas zajęć i jako pracy własnej, prace domowe itd.),<br>F5 - ćwiczenia praktyczne (ćwiczenia sprawdzające umiejętności, rozwiązywanie zadań, ćwiczenia z wykorzystaniem sprzętu fachowego, projekty | P1 – egzamin (ustny, pisemny, test sprawdzający wiedzę z całego przedmiotu itd.), |

| | | |
|---|---|---|
| | indywidualne i grupowe), | |

**H-1 Metody weryfikacji osiągnięcia przedmiotowych efektów uczenia się**

| **Efekty przedmiotowe** | Ćwiczenia | | | |
|---|---|---|---|---|
| | F1 | F2 | F5 | P1 |
| EPW1 | x | x | x | x |
| EPU1 | x | | x | x |
| EPU2 | x | x | x | x |
| EPK1 | | x | x | x |

**I – Kryteria oceniania**

| Wymagania określające kryteria uzyskania oceny w danym efekcie | | | |
|---|---|---|---|
| Ocena | | | |
| Przedmiotowy efekt uczenia się | Dostateczny<br>dostateczny plus<br>3/3,5 | dobry<br>dobry plus<br>4/4,5 | bardzo dobry<br>5 |
| EPW1 | Opanował wiedzę przekazaną w trakcie zajęć oraz pochodzącą z literatury podstawowej. Posiada ograniczoną wiedzę dotycząca języka formalnego i nieformalnego. Zna wybrane wymagane podstawowe zagadnienia gramatyczne niezbędne do wyrażania i tworzenia podstawowych struktur. | Opanował wiedzę przekazaną w trakcie zajęć oraz pochodzącą z literatury podstawowej i uzupełniającej oraz posiada wiedzę właściwą do uzyskiwania dodatkowych informacji z podanych źródeł. Ma poszerzoną wiedzę dotyczącą zagadnień gramatycznych niezbędnych do wyrażania i posługiwania się wybranymi strukturami. | Opanował wiedzę przekazaną w trakcie zajęć oraz pochodzącą z literatury podstawowej i uzupełniającej oraz posiada wiedzę właściwą do uzyskiwania dodatkowych informacji z różnorodnych źródeł oraz zna sposoby szukania właściwych informacji. Wykazuje się wiedzą wykraczającą poza zakres problemowy zajęć. Ma rozbudowaną i pogłębioną wiedzę dotyczącą zróżnicowanych struktur gramatycznych. |
| EPU1 | Zna wybrane wymagane podstawowe terminy niezbędne do formułowania spójnych i logicznych wypowiedzi związanych z terminologią specjalistyczną. Posiada podstawową wiedzę o normach i regułach w zakresie tworzenia pism z użyciem specjalistycznego języka. | Zna większość wymaganych terminów koniecznych do formułowania spójnych i logicznych wypowiedzi związanych z terminologią specjalistyczną. Ma rozbudowaną wiedzę o normach i regułach w zakresie tworzenia pism z użyciem specjalistycznego języka. | Zna wszystkie wymagane terminy konieczne do formułowania spójnych i logicznych wypowiedzi związanych z terminologią specjalistyczną. Ma wiedzę wykraczająca poza kryteria wyznaczone w toku zajęć realizowanych z zakresu tworzenia pism specjalistycznych. |
| EPU2 | W sposób podstawowy posługuje się terminologią fachową związaną z naukami technicznymi. | Poprawnie posługuje się terminologią fachową związaną z naukami technicznymi. | Bezbłędnie posługuje się terminologią fachową związaną z naukami technicznymi. |
| EPK1 | Rozumie potrzebę uczenia się języka, stosuje ją w | Rozumie potrzebę uczenia się języka przez całe życie, | Rozumie potrzebę uczenia się prze całe życie i potrafi |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | praktyce w ograniczonym zakresie w odniesieniu do siebie jak i innych studentów w grupie. | stosuje te potrzebę w praktyce w odniesieniu do własnej osoby jak i innych studentów w grupie. | ja zastosować w praktyce zawodowej, zarówno w odniesieniu do własnej osoby, jak i wszystkich innych studentów w grupie oraz potrafi wykorzystać swoje ambicje dla celów i perspektyw własnej kariery zawodowej. |

**J – Forma zaliczenia przedmiotu**

Ćwiczenia – egzamin

**K – Literatura przedmiotu**

**Literatura obowiązkowa:**

1. Glending E., McEwan J., *oxford English for Information Technology* – Student's Book, Oxford University Press, 2006.
2. D. Niebisch, S. Penning-Hiemstra, F. Specht, M. Bovermann, M. Reimann, *Schritte International,* Hueber Varlag, Ismaning 2007.
3. Braun-Podeschwa J., Habersack Ch., Pude A., *Menschen B1.1 / B 1.2* Kursbuch + Arbeitsbuch, Hueber Verlag 2014

**Literatura zalecana / fakultatywna:**

1. Braunert J., Schlenker W., *Unternehmen Deutsch. Aufbaukurs,* LektorKlett Poznań 2009.
2. Gerngroß G., Krenn W., Puchta H., Grammtik kreativ Langenscheidt, Berlin/München/Wien/Zürich/New York 2001.
3. Dreke M., Lind W., *Wechselspiel. Sprechsnlässe für die Partnerarbeit im kommunikativen Deutschunterricht,*
4. Langenscheidt, Berlin/München/Wien/Zürich/New York 1986.
5. R. Dittrich, E. Frey, *Training Zertifikat Deutsch,* Max Hueber Verlag, Rea, Ismaning 2002.
6. Ch. Fandrych., U. Tallowitz, *Klipp und Klar. Gramatyka języka niemieckiego z ćwiczeniami,* LektorKlett, Poznań 2008
7. Glendinning E., Pohl A., *Oxford English for Careers: Technology 2* - Student's Book, Oxford University Press 2010
8. Boeckner K., Brown P., *Oxford English for Computing,* Oxford University Press, London 2003.
9. Glendinning H., Glendenningn., *Oxford English for Electrical and Mechanical Engineering*, Oxford University Press, 2002
10. Ponadto: obcojęzyczne czasopisma, fragmenty tekstów specjalistycznych, artykuły prasowe, strony internetowe, słowniki polsko-niemieckie i niemiecko-polskie oraz materiały własne prowadzącego.

**L – Obciążenie pracą studenta:**

| **Forma aktywności studenta** | **Liczba godzin na realizację** | |
|---|---|---|
| | **na studiach stacjonarnych** | **na studiach niestacjonarnych** |
| Godziny zajęć z nauczycielem/ami | 90 | 54 |
| Konsultacje | 10 | 10 |
| Czytanie literatury | 10 | 16 |
| Przygotowanie do zajęć | 10 | 22 |
| Przygotowanie prezentacji/referatu | 5 | 10 |
| Przygotowanie do zaliczenia przedmiotu | 20 | 25 |
| Przygotowanie do egzaminu | 5 | 13 |
| **Suma godzin:** | 150 | 150 |
| **Liczba punktów ECTS dla przedmiotu (suma godzin : 25 godz. ):** | 6 | 6 |

**Ł – Informacje dodatkowe**

| | |
|---|---|
| Imię i nazwisko sporządzającego | Piotr Kotek |
| Data sporządzenia / aktualizacji | 19 czerwca 2020 r. |
| Dane kontaktowe (e-mail, telefon) | pkotek@ajp.edu.pl |
| Podpis | *Piotr Kotek* |

| | | |
|---|---|---|
| | **Wydział** | Techniczny |
| | **Kierunek** | Mechanika i budowa maszyn |
| | **Poziom studiów** | Pierwszego stopnia |
| | **Forma studiów** | Stacjonarne/niestacjonarne |
| | **Profil kształcenia** | Praktyczny |

| | |
|---|---|
| **Pozycja w planie studiów (lub kod przedmiotu)** | **A.2** |

**P R O G R A M P R Z E D M I O T U / M O D U Ł U**

**A - Informacje ogólne**

| | |
|---|---|
| **1. Nazwa przedmiotu** | **Wychowanie fizyczne** |
| **2. Punkty ECTS** | **0** |
| **3. Rodzaj przedmiotu** | **podstawowy** |
| **4. Język przedmiotu** | **polski** |
| **5. Rok studiów** | **I** |
| **6. Imię i nazwisko koordynatora przedmiotu oraz prowadzących zajęcia** | **koordynator – dr Joanna Kuriańska-Wołoszyn;** |

**B – Formy dydaktyczne prowadzenia zajęć i liczba godzin w semestrze**

| Nr semestru | Studia stacjonarne | Studia niestacjonarne |
|---|---|---|
| **Semestr_1** | **Ćw. 30** | **-** |
| **Semestr 2** | **Ćw. 30** | **-** |
| **Liczba godzin ogółem** | **60** | **-** |

**C - Wymagania wstępne**

Brak przeciwwskazań zdrowotnych

**D - Cele kształcenia**

| | |
|---|---|
| | **Wiedza** |
| **CW1** | Przekazanie ogólnej wiedzy dotyczącej zasad „ fair play" oraz bezpieczeństwa podczas zajęć sportowych. |
| | **Umiejętności** |
| **CU1** | Wyrobienie umiejętności w zakresie doskonalenia poznanych form aktywności ruchowej dla dbałości o zdrowie. |
| | **Kompetencje społeczne** |
| **CK1** | Przygotowanie do całożyciowej dbałości o zdrowie poprzez aktywność ruchową. |

**E - Efekty uczenia się przedmiotowe i kierunkowe**

| **Przedmiotowy efekt uczenia się (EP) w zakresie wiedzy (W), umiejętności (U) i kompetencji społecznych (K)** | | **Kierunkowy efekt uczenia się** |
|---|---|---|
| | **Wiedza (EPW…)** | |
| EPW1 | Ma wiedzę z zakresu BHP podczas zajęć sportowych | K_W14 |
| | **Umiejętności (EPU…)** | |
| EPU1 | Potrafi samodzielnie doskonalić poznane formy aktywności ruchowej dla dbałości o zdrowie. | K_U14, K_U17, K_U23 |
| | **Kompetencje społeczne (EPK…)** | |
| EPK1 | Rozumie potrzebę całożyciowej dbałości o zdrowie poprzez aktywność ruchową | K_K01 |

**F - Treści programowe oraz liczba godzin na poszczególnych formach zajęć**

| Lp. | Treści ćwiczeń | Liczba godzin na studiach | |
|---|---|---|---|
| | | stacjonarnych | Niestacjonarnych |
| C1 | Gry zespołowe ( siatkówka, piłka nożna, koszykówka): gry i zabawy oswajające z elementami techniki, nauka podstawowych elementów techniki i taktyki oraz przepisów gry; doskonalenie; gra szkolna, gra właściwa | 20 | - |
| C2 | Fitness ( aerobik, callanetiks, stretching, spinning, joga, zumba, UPB – Uda, pośladki, brzuch): teoria treningu fitness, doskonalenie sprawności ruchowej poprzez ćwiczenia wzmacniające poszczególne partie ciała, ćwiczenia kształtujące wytrzymałość i siłę, ćwiczenia rozciągające, ćwiczenia relaksujące. Zajęcia przy muzyce | 10 | - |
| C3 | Trening siłowy : teoria treningu siłowego, doskonalenie siły i wytrzymałości ruchowej poprzez ćwiczenia wzmacniające poszczególne partie mięśniowe z pomocą maszyn ćwiczebnych; nauka obsługi poszczególnych maszyn, zaznajomienie z zasadami BHP obowiązującymi na siłowni, nauka doboru ćwiczeń zgodnych z oczekiwaniami; trening ogólnorozwojowy – obwodowy, trening ukierunkowany na poszczególne partie mięśniowe np. mięśnie ramion, mięśnie klatki piersiowej, mięśnie kończyn dolnych lub mięśnie brzucha | 20 | - |
| C4 | Tenis stołowy, badminton: gry i zabawy oswajające z elementami techniki, nauka elementów techniki, taktyki i przepisów gry; doskonalenie; gra szkolna; gra właściwa pojedyncza i deblowa ; turniej. | 10 | - |
| | **Razem liczba godzin ćwiczeń** | 60 | 0 |

**G – Metody oraz środki dydaktyczne wykorzystywane w ramach poszczególnych form zajęć**

| Forma zajęć | Metody dydaktyczne (wybór z listy) | Środki dydaktyczne |
|---|---|---|
| Ćwiczenia | Praktyczna M5 – pokaz<br>Podająca M1 - objaśnienie | Sprzęt sportowy – przyrządy, przybory |

**H - Metody oceniania osiągnięcia efektów uczenia się na poszczególnych formach zajęć**

| Forma zajęć | **Ocena formująca (F) –** wskazuje studentowi na potrzebę uzupełniania wiedzy lub stosowania określonych metod i narzędzi, stymulujące do doskonalenia efektów pracy **(wybór z listy)** | **Ocena podsumowująca (P) –** podsumowuje osiągnięte Efekty uczenia się **(wybór z listy)** |
|---|---|---|
| Ćwiczenia | obserwacja podczas zajęć / aktywność F2 | |

**H-1 Metody weryfikacji osiągnięcia przedmiotowych efektów uczenia się (wstawić „x")**

| Efekty przedmiotowe | Ćwiczenia | | | |
|---|---|---|---|---|
| | F2 | …… | …. | …. |
| EPW1 | X | | | |
| EPU1 | X | | | |
| EPK1 | X | | | |

**I – Kryteria oceniania**

| Wymagania określające kryteria uzyskania oceny w danym efekcie | | | |
|---|---|---|---|
| **Ocena** | | | |
| **Przedmiotowy efekt uczenia się (EP..)** | **Dostateczny dostateczny plus 3/3,5** | **dobry dobry plus 4/4,5** | **bardzo dobry 5** |

| | | | |
|---|---|---|---|
| EPW1 | Ma podstawową wiedzę z zakresu BHP podczas zajęć portowych | Ma podstawową wiedzę z zakresu BHP podczas zajęć portowych oraz | Ma pełną wiedzę z zakresu BHP podczas zajęć portowych |
| EPU1 | Potrafi z pomocą prowadzącego doskonalić wybrane poznane formy aktywności ruchowej dla dbałości o zdrowie. | Potrafi z pomocą prowadzącego doskonalić poznane formy aktywności ruchowej dla dbałości o zdrowie. | Potrafi samodzielnie doskonalić poznane formy aktywności ruchowej dla dbałości o zdrowie. |
| EPK1 | Rozumie potrzebę dbałości o zdrowie poprzez aktywność ruchową | Rozumie potrzebę dbałości o zdrowie poprzez aktywność ruchową | Rozumie potrzebę całożyciowej dbałości o zdrowie poprzez aktywność ruchową |

**J – Forma zaliczenia przedmiotu**

Ćwiczenia - zaliczenie z oceną

**K – Literatura przedmiotu**

**Literatura obowiązkowa:**
Literatura zalecana / fakultatywna: 1.przepisy PZKOSZ, PZPN, PZPS, PZTS, PZB 2. „ Światło jogi" B.K.S. Iyengar, Akademia hata – joga 1976 3. „Aerobik czy fitness" Elżbieta Grodzka – Kubiak, AWF Poznań 2002 4. „ Kulturystyka dla każdego" Kruszewski Marek, Lucien Demeills , Siedmioróg 2015

**L – Obciążenie pracą studenta:**

| **Forma aktywności studenta** | **Liczba godzin na realizację** | |
|---|---|---|
| | **na studiach stacjonarnych** | **na studiach niestacjonarnych** |
| Godziny zajęć z nauczycielem/ami | 60 | 0 |
| **Suma godzin:** | **60** | **0** |
| **Liczba punktów ECTS dla przedmiotu (suma godzin : 25 godz. ):** | **0** | **0** |

**Ł – Informacje dodatkowe**

| | |
|---|---|
| Imię i nazwisko sporządzającego | Joanna Kuriańska-Wołoszyn |
| Data sporządzenia / aktualizacji | 19 czerwca 2020 r. |
| Dane kontaktowe (e-mail, telefon) | jwoloszyn@ajp.edu.pl |
| Podpis | |

| | | |
|---|---|---|
| | **Wydział** | Techniczny |
| | **Kierunek** | Mechanika i budowa maszyn |
| | **Poziom studiów** | Pierwszego stopnia |
| | **Forma studiów** | Stacjonarne/niestacjonarne |
| | **Profil kształcenia** | Praktyczny |

| | |
|---|---|
| **Pozycja w planie studiów (lub kod przedmiotu)** | **A.3** |

**P R O G R A M  P R Z E D M I O T U / M O D U Ł U**

**A - Informacje ogólne**

| | |
|---|---|
| **1. Nazwa przedmiotu** | **Technologie informacyjne** |
| **2. Punkty ECTS** | **2** |
| **3. Rodzaj przedmiotu** | **Podstawowy** |
| **4. Język przedmiotu** | **język polski** |
| **5. Rok studiów** | **I** |
| **6. Imię i nazwisko koordynatora przedmiotu oraz prowadzących zajęcia** | **mgr Elżbieta Błaszczak** |

**B – Formy dydaktyczne prowadzenia zajęć i liczba godzin w semestrze**

| Nr semestru | Studia stacjonarne | Studia niestacjonarne |
|---|---|---|
| **Semestr 1** | **Lab.**: (30) | **Lab.**: (18) |
| **Liczba godzin ogółem** | **30** | **18** |

**C - Wymagania wstępne**

Student zna podstawy obsługi komputera, podstawy pracy w pakiecie biurowym Office.

**D - Cele kształcenia**

| | |
|---|---|
| | **Wiedza** |
| **CW1** | Przekazanie i uporządkowanie wiedzy obejmującej podstawy obsługi komputera i jego podstawowego oprogramowania użytkowego. |
| | **Umiejętności** |
| **CU1** | Wyrobienie umiejętności posługiwania się technikami komputerowymi stosowanymi do dokumentowania, przetwarzania i prezentowania wyników rozwiązywania zadań inżynierskich. |
| | **Kompetencje społeczne** |
| **CK1** | Uświadomienie potrzeby uczenia się przez całe życie oraz podnoszenia kompetencji zawodowych w zmieniającej się rzeczywistości technologicznej. |

**E - Efekty uczenia się przedmiotowe i kierunkowe**

| **Przedmiotowy efekt uczenia się (EP) w zakresie wiedzy (W), umiejętności (U) i kompetencji społecznych (K)** | | **Kierunkowy efekt uczenia się** |
|---|---|---|
| | **Wiedza (EPW…)** | |
| EPW1 | Student ma elementarną wiedzę z zakresu podstaw informatyki obejmującą przetwarzanie informacji. | K_W04 |
| | **Umiejętności (EPU…)** | |
| EPU1 | Student potrafi pozyskiwać informacje z różnych źródeł, a następnie wykorzystując narzędzia informatyczne do gromadzenia, analizowania, porządkowania danych potrafi integrować uzyskane informacje, przetwarzać dane i prezentować. | K_U01 |
| EPU2 | Student przygotowuje dokumentację zadania inżynierskiego | K_U03, K_U05 |
| EPU3 | Student potrafi przygotować i przedstawić prezentację z wynikami realizacji zadania. | K_U19 |

| Kompetencje społeczne (EPK…) | | |
|---|---|---|
| EPK1 | Student dobiera narzędzia informatyczne do rozwiązywania zadań z uwzględnieniem dynamiki zmian w rozwoju technologii. | K_K01 |

**F - Treści programowe oraz liczba godzin na poszczególnych formach zajęć**

| Lp. | Treści laboratoriów | Liczba godzin na studiach | |
|---|---|---|---|
| | | stacjonarnych | niestacjonarnych |
| L1 | Edytorskie techniki przekazywania informacji. Tworzenie różnorodnych dokumentów wykorzystujących zaawansowane funkcje edytora (tworzenie szablonów, formularzy, pism urzędowych). | 3 | 1 |
| L2 | Praca z długim tekstem (tworzenie automatycznych spisów treści, wstawianie przypisów, konspekty, recenzje, sekcje, kolumny). | 2 | 1 |
| L3 | Praca z długim tekstem (tworzenie automatycznych spisów treści, wstawianie przypisów, konspekty, recenzje, sekcje, kolumny). | 2 | 1 |
| L4 | Kolokwium zaliczeniowe | 1 | 1 |
| L5 | Projektowanie arkusza kalkulacyjnego, projektowanie formuł z wykorzystaniem funkcji wbudowanych (funkcje finansowe, logiczne, wyszukujące) | 2 | 2 |
| L6 | Projektowanie arkusza kalkulacyjnego - graficzna prezentacja danych. | 2 | 1 |
| L7 | Zaawansowane funkcje arkusza kalkulacyjnego do podsumowań statystycznych (sumy częściowe, tabele przestawne). | 2 | 1 |
| L8 | Zaawansowane funkcje arkusza kalkulacyjnego do podsumowań diagnozowania i prognozowania (scenariusze, szukanie wyniku) | 2 | 1 |
| L9 | Zaawansowane funkcje arkusza kalkulacyjnego do podsumowań diagnozowania i prognozowania (analiza co-jeśli, trend). | 2 | 1 |
| L10 | Wykorzystanie arkusza kalkulacyjnego do projektowania jednotabelarycznej bazy danych. | 2 | 1 |
| L11 | Wykorzystanie narzędzi arkusza do porządkowania, filtrowania i wyszukiwania informacji. Analiza danych. | 2 | 1 |
| L12 | Zasady pozyskiwania i wykorzystania informacji pozyskanych przez Internet. | 2 | 1 |
| L13 | Kolokwium zaliczeniowe | 2 | 2 |
| L14 | Grafika prezentacyjna. Przygotowanie prezentacji na dowolny temat związany z kierunkiem studiów z wykorzystaniem dostępnych źródeł informacji oraz Internetu. | 2 | 1 |
| L15 | Prezentacja przygotowanego materiału połączona z wystąpieniem publicznym. | 2 | 2 |
| | **Razem liczba godzin laboratoriów** | **30** | **18** |

**G – Metody oraz środki dydaktyczne wykorzystywane w ramach poszczególnych form zajęć**

| Forma zajęć | Metody dydaktyczne (wybór z listy) | Środki dydaktyczne |
|---|---|---|
| Laboratoria | **M1** – objaśnienie, wyjaśnienie<br>**M5** - ćwiczenia doskonalące obsługę komputerów, ćwiczenia doskonalące obsługę oprogramowania komputerowego, ćwiczenia doskonalące umiejętność selekcjonowania, grupowania i przedstawiania zgromadzonych informacji. | Projektor, komputer |

**H - Metody oceniania osiągnięcia efektów uczenia się na poszczególnych formach zajęć**

| Forma zajęć | **Ocena formująca (F) –** wskazuje studentowi na potrzebę uzupełniania wiedzy lub stosowania określonych metod i | **Ocena podsumowująca (P) –** podsumowuje osiągnięte Efekty |
|---|---|---|

| | | |
|---|---|---|
| | narzędzi, stymulujące do doskonalenia efektów pracy **(wybór z listy)** | uczenia się **(wybór z listy)** |
| Laboratoria | **F2 -** ocena ćwiczeń wykonywanych podczas zajęć<br>**F5 -** ćwiczenia sprawdzające umiejętności, rozwiązywanie zadań, ćwiczenia z wykorzystaniem sprzętu fachowego (ocena zgodna z punktacją) | **P3 –** ocena podsumowująca powstała na podstawie ocen formujących, uzyskanych w semestrze |

**H-1 Metody weryfikacji osiągnięcia przedmiotowych efektów uczenia się (wstawić „x")**

| **Efekty przedmiotowe** | Laboratoria | | |
|---|---|---|---|
| | F2 | F5 | P3 |
| EPW1 | x | | x |
| EPU1 | x | x | x |
| EPU2 | x | x | x |
| EPU3 | x | x | x |
| EPK1 | x | x | x |

**I – Kryteria oceniania**

| Wymagania określające kryteria uzyskania oceny w danym efekcie | | | |
|---|---|---|---|
| Ocena | | | |
| Przedmiotowy efekt uczenia się | Dostateczny<br>dostateczny plus<br>3/3,5 | Dobry<br>dobry plus<br>4/4,5 | bardzo dobry<br>**5** |
| EPW1 | Potrafi ogólnie scharakteryzować poznane oprogramowanie i wskazać jego podstawowe zastosowanie. | Potrafi szczegółowo scharakteryzować poznane oprogramowanie oraz wskazać obszary zastosowanie. | Potrafi szczegółowo scharakteryzować poznane oprogramowanie oraz wskazać obszary zastosowanie co pozwala mu na samodzielne rozwiązywanie problemów. |
| EPU1 | Pozyskuje i przetwarza dane do zadania inżynierskiego wykorzystując narzędzia informatyczne do gromadzenia, analizowania, porządkowania i przetwarzania informacji popełniając błędy w doborze narzędzi, które nie mają wpływu na efekt końcowy. | Potrafi wykonać operacje na danych popełniając minimalne błędy, które nie mają wpływu na rezultat jego pracy. | Bezbłędnie przetwarza pozyskane dane. Pracuje samodzielnie. |
| EPU2 | Opracowuje dokumentację zadania inżynierskiego wykorzystując narzędzia informatyczne, popełniając błędy w doborze narzędzi, które nie mają wpływu na efekt końcowy. | Opracowuje różnorodne materiały popełniając minimalne błędy, które nie mają wpływu na rezultat jego pracy. | Bezbłędnie opracowuje różnorodne materiały. Pracuje samodzielnie. |
| EPU3 | Nie potrafi samodzielnie dobrać narzędzi do prezentowania własnej działalności. Przy opracowywaniu prezentacji stosuje tylko podstawowe narzędzia. | Samodzielnie dobiera narzędzia do prezentacji własnej działalności. Przy opracowywaniu prezentacji stosuje standardowe narzędzia. | Przy opracowywaniu prezentacji stosuje niestandardowe metody i narzędzia. |
| EPK1 | Ma świadomość tempa zmian w technologii informacyjnej, ale nie potrafi się do nich odnieść. | Ma świadomość tempa zmian w technologii informacyjnej i odnosi się | Ma świadomość tempa zmian w technologii informacyjnej i realizując |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | do nich w niewielkim stopniu. | powierzone zadania samodzielnie poszukuje nowoczesnych rozwiązań. |

**J – Forma zaliczenia przedmiotu**

| |
|---|
| Laboratoria - zaliczenie z oceną |

**K – Literatura przedmiotu**

| |
|---|
| **Literatura obowiązkowa:**<br>1. Kopertowska M., *Przetwarzanie tekstów*, PWN, Warszawa 2007.<br>2. Kopertowska M., *Arkusze kalkulacyjne*, PWN, Warszawa 2007.<br>3. Kopertowska M., *Grafika menedżerska i prezentacyjna*, PWN, Warszawa 2007.<br>4. Czuczwara J., Błaszczak E., *Arkusz kalkulacyjny od podstaw. Przewodnik do ćwiczeń*, Gorzów Wielkopolski 2009. |
| **Literatura zalecana / fakultatywna:**<br>1. Nowakowski Z., *Użytkowanie komputerów*, PWN, Warszawa 2007. |

**L – Obciążenie pracą studenta:**

| **Forma aktywności studenta** | **Liczba godzin na realizację** | |
|---|---|---|
| | **na studiach stacjonarnych** | **na studiach niestacjonarnych** |
| Godziny zajęć z nauczycielem/ami | 30 | 18 |
| Konsultacje | 2 | 5 |
| Czytanie literatury | 3 | 7 |
| Przygotowanie do zajęć | 10 | 15 |
| Przygotowanie prezentacji | 5 | 5 |
| **Suma godzin:** | **50** | **50** |
| **Liczba punktów ECTS dla przedmiotu (suma godzin : 25 godz. ):** | **2** | **2** |

**Ł – Informacje dodatkowe**

| | |
|---|---|
| Imię i nazwisko sporządzającego | Elżbieta Błaszczak |
| Data sporządzenia / aktualizacji | 19 czerwca 2020 r. |
| Dane kontaktowe (e-mail, telefon) | eblaszczak@ajp.edu.pl |
| Podpis | |

| | | |
|---|---|---|
| | **Wydział** | Techniczny |
| | **Kierunek** | Mechanika i budowa maszyn |
| | **Poziom studiów** | Pierwszego stopnia |
| | **Forma studiów** | Stacjonarne/niestacjonarne |
| | **Profil kształcenia** | Praktyczny |

| | |
|---|---|
| **Pozycja w planie studiów (lub kod przedmiotu)** | **A.4** |

**P R O G R A M P R Z E D M I O T U / M O D U Ł U**

**A - Informacje ogólne**

| | |
|---|---|
| **1. Nazwa przedmiotu** | **Bezpieczeństwo i higiena pracy** |
| **2. Punkty ECTS** | **0** |
| **3. Rodzaj przedmiotu** | **Podstawowy** |
| **4. Język przedmiotu** | **Polski** |
| **5. Rok studiów** | **I** |
| **6. Imię i nazwisko koordynatora przedmiotu oraz prowadzących zajęcia** | **Jolanta Muniak starszy specjalista ds. bhp** |

**B – Formy dydaktyczne prowadzenia zajęć i liczba godzin w semestrze**

| Nr semestru | Studia stacjonarne | Studia niestacjonarne |
|---|---|---|
| **Semestr 1** | **W**YKŁAD: 4 | **WYKŁAD: 4** |
| **Liczba godzin ogółem** | **4** | **4** |

**C - Wymagania wstępne**

| |
|---|
| |

**D - Cele kształcenia**

| | |
|---|---|
| | **Wiedza** |
| **CW1** | Przekazanie wiedzy dotyczącej bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony ppoż., postępowania w razie wypadku. |
| | **Umiejętności** |
| **CU1** | Wyrobienie umiejętności kontrolowania przestrzegania przepisów i zasad bezpieczeństwa, kontrolowania warunków pracy i standardów bezpieczeństwa |
| | **Kompetencje społeczne** |
| **CK1** | Wyrobienie umiejętności uczenia się przez całe życie i podnoszenia kompetencji zawodowych w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy |

**E - Efekty uczenia się przedmiotowe i kierunkowe**

| **Przedmiotowy efekt uczenia się (EP) w zakresie wiedzy (W), umiejętności (U) i kompetencji społecznych (K)** | | **Kierunkowy efekt uczenia się** |
|---|---|---|
| | **Wiedza (EPW…)** | |
| **EPW1** | Ma wiedzę w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy . | K_W13 |
| | **Umiejętności (EPU…)** | |
| **EPU1** | Potrafi stosować zasady BHP | K_U02 |
| | **Kompetencje społeczne (EPK…)** | |
| **EPK1** | Ma świadomość konieczności uczenia się przez całe życie i podnoszenia kompetencji zawodowych w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy | K_K01 |

**F - Treści programowe oraz liczba godzin na poszczególnych formach zajęć**

| Lp. | Treści wykładów | Liczba godzin na studiach | |
|---|---|---|---|
| | | stacjonarnych | niestacjonarnych |
| W1 | Regulacje prawne z zakresu bezpieczeństwa i higieny pracy, z uwzględnieniem przepisów związanych z wykonywaną pracą. Tryb dochodzenia roszczeń powypadkowych. | 1 | 1 |
| W2 | Ochrona przeciwpożarowa i ogólne zasady posługiwania się sprzętem podręcznym gaśniczym. Zasady postępowania w razie pożaru, awarii i ewakuacji ludzi i mienia. | 2 | 2 |
| W3 | Zasady udzielania pierwszej pomocy przedlekarskiej osobie poszkodowanej w wypadku podczas zajęć, ćwiczeń na terenie uczelni i poza jej terenem organizowanych przez uczelnię. | 1 | 1 |
| | **Razem liczba godzin wykładów** | **4** | **4** |

**G – Metody oraz środki dydaktyczne wykorzystywane w ramach poszczególnych form zajęć**

| Forma zajęć | Metody dydaktyczne (wybór z listy) | Środki dydaktyczne |
|---|---|---|
| Wykład | M1 - Wykład informacyjny | Projektor, laptop |

**H - Metody oceniania osiągnięcia efektów uczenia się na poszczególnych formach zajęć**

| Forma zajęć | **Ocena formująca (F) –** wskazuje studentowi na potrzebę uzupełniania wiedzy lub stosowania określonych metod i narzędzi, stymulujące do doskonalenia efektów pracy **(wybór z listy)** | **Ocena podsumowująca (P) –** podsumowuje osiągnięte Efekty uczenia się **(wybór z listy)** |
|---|---|---|
| Wykład | | **P2** rozmowa podsumowująca przedmiot i wiedzę, |

**H-1 Metody weryfikacji osiągnięcia przedmiotowych efektów uczenia się (wstawić „x")**

| Efekty przedmiotowe | Wykład |
|---|---|
| | Metoda oceny **P2** |
| EPW1 | X |
| EPU1 | X |
| EPK1 | X |

**I – Kryteria oceniania**

| Wymagania określające kryteria uzyskania oceny w danym efekcie | | | |
|---|---|---|---|
| **Ocena** | | | |
| **Przedmiotowy efekt uczenia się (EP..)** | **Dostateczny dostateczny plus 3/3,5** | **dobry dobry plus 4/4,5** | **bardzo dobry 5** |
| EPW1 | Otrzymał wiedzę z zakresu bhp, ppoż. oraz udzielania pierwszej pomocy w nagłych wypadkach. | | |
| EPU1 | | | |
| EPK1 | | | |

**J – Forma zaliczenia przedmiotu**

**Wykład – zaliczenie z oceną**

**K – Literatura przedmiotu**

**Literatura obowiązkowa:**

1. W. Jurczyk, A. Łakomy, Pierwsza pomoc w stanach zagrożenia życia.

| |
|---|
| **2.** Wytyczne Krajowej Rady Resuscytacji<br>3. Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991r. o ochronie przeciwpożarowej /jednolity tekst Dz. U. z 2002 r. nr 147 poz. 1229; zm.: Dz. U. z 2003r. Nr 52, poz. 452; Dz. U. z 2004 r. Nr 96, poz. 959 oraz z 2005 r. Nr 100, poz. 835 i 836, Dz. U. z 2006 r. Nr 191, poz. 1410; Dz. U. z 2007 r. Nr 89, poz. 590, z 2008 r. Nr 163, poz. 1015, z 2009 r. Nr 11, poz. 59/.<br>4. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie /Dz. U. nr 75, poz. 690; zm.: Dz. U. z 2003 r. Nr 33, poz. 270, z 2004 r. Nr 109, poz. 1156, z 2008 r. Nr 201, poz. 1238 z 2009 r. Nr 56, poz. 46, z dnia 17 lipca 2015 r. (Dz.U. z 2015 r. poz. 1422) zm. Dz.U. z 2017 r. poz. 2285/.<br>5. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 07 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów /Dz. U. nr 109, poz. 719/.<br>6. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 lipca 2009 r. w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych / Dz. U. nr 124, poz. 1030/.<br>7. Rozporządzenie Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 5 lipca 2007 roku w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy w uczelniach (Dz. U. 128, poz.897).<br>Kodeks pracy. |
| **Literatura zalecana / fakultatywna:** |

**L – Obciążenie pracą studenta:**

| **Forma aktywności studenta** | **Liczba godzin na realizację** | |
|---|---|---|
| | **na studiach stacjonarnych** | **na studiach niestacjonarnych** |
| Godziny zajęć z nauczycielem/ami | 4 | 4 |
| **Suma godzin:** | **4** | **4** |
| **Liczba punktów ECTS dla przedmiotu (suma godzin : 25 godz. ):** | **0** | **0** |

**Ł – Informacje dodatkowe**

| | |
|---|---|
| Imię i nazwisko sporządzającego | Jolanta Muniak |
| Data sporządzenia / aktualizacji | 19 czerwca 2020 r. |
| Dane kontaktowe (e-mail, telefon) | jmuniak@ajp.edu.pl |
| Podpis | |

| **Pozycja w planie studiów (lub kod przedmiotu)** | **A.5** |
|---|---|

**P R O G R A M  P R Z E D M I O T U / M O D U Ł U**

| | | |
|---|---|---|
| | **Wydział** | Techniczny |
| | **Kierunek** | Mechanika i budowa maszyn |
| | **Poziom studiów** | Pierwszego stopnia |
| | **Forma studiów** | Stacjonarne/niestacjonarne |
| | **Profil kształcenia** | Praktyczny |

**A - Informacje ogólne**

| | |
|---|---|
| **1. Nazwa przedmiotu** | **Analiza matematyczna** |
| **2. Punkty ECTS** | **4** |
| **3. Rodzaj przedmiotu** | **Podstawowy** |
| **4. Język przedmiotu** | **język polski** |
| **5. Rok studiów** | **I** |
| **6. Imię i nazwisko koordynatora przedmiotu oraz prowadzących zajęcia** | **dr Rafał Różański, mgr Tomasz Walkowiak** |

**B – Formy dydaktyczne prowadzenia zajęć i liczba godzin w semestrze**

| **Nr semestru** | **Studia stacjonarne** | **Studia niestacjonarne** |
|---|---|---|
| **Semestr 1** | **W**: 30; **Ćw.**: 30; | **W**: 15; **Ćw.**: 18; |
| **Liczba godzin ogółem** | **60** | **33** |

**C - Wymagania wstępne**

| |
|---|
| - |

**D – Cele kształcenia**

| | |
|---|---|
| | **Wiedza** |
| **CW1** | zapoznanie z podstawowymi zagadnieniami rachunku pochodnych, całek oraz ich zastosowań w zakresie studiów inżynierskich pierwszego stopnia; |
| | **Umiejętności** |
| **CU1** | wyrobienie umiejętności stosowania w zadaniach podstawowych metod obliczania granic, różniczkowania i całkowania; |
| | **Kompetencje społeczne** |
| **CK1** | przygotowanie do uczenia się przez całe życie |
| **CK2** | wyrobienie umiejętności myślenia analitycznego i dedukcyjnego |

**E - Efekty uczenia się przedmiotowe i kierunkowe**

| **Przedmiotowy efekt uczenia się (EP) w zakresie wiedzy (W), umiejętności (U) i kompetencji społecznych (K)** | | **Kierunkowy efekt uczenia się** |
|---|---|---|
| | **Wiedza (EPW…)** | |
| EPW1 | ma podstawową wiedzę z zakresu rachunku pochodnych, całek oraz ich zastosowań | K_W01 |
| | **Umiejętności (EPU…)** | |
| EPU1 | pozyskuje i wykorzystuje informacje z literatury z zakresu analizy matematycznej | K_U01 |
| EPU2 | operuje pojęciami i metodami analizy matematycznej oraz potrafi je wykorzystać w zadaniach | K_U06 |

| Kompetencje społeczne (EPK…) | | |
|---|---|---|
| EPK1 | rozumie potrzebę uczenia się i doskonalenia umiejętności przez całe życie | K_K01 |
| EPK2 | poprzez analizowanie i wnioskowanie ćwiczy umiejętność kreatywnego myślenia | K_K04 |

**F - Treści programowe oraz liczba godzin na poszczególnych formach zajęć**

| Lp. | Treści wykładów | Liczba godzin na studiach | |
|---|---|---|---|
| | | stacjonarnych | niestacjonarnych |
| W1 | Zapoznanie z efektami uczenia się, metodami oceniania i kartą przedmiotu. | 2 | 1 |
| W2 | Ciągi i ich granice. | 2 | 1 |
| W3 | Szeregi i kryteria zbieżności. | 2 | 1 |
| W5 | Funkcja, jej własności i granice. | 2 | 1 |
| W6 | Pochodna funkcji, pochodna funkcji złożonej. Szeregi funkcyjne. | 2 | 1 |
| W7 | Reguła de l'Hospitala. | 2 | - |
| W8 | Monotoniczność i ekstremum lokalne. | 2 | 1 |
| W9 | Wypukłość i punkty przegięcia. | 2 | 2 |
| W10 | Całka nieoznaczona. Metoda podstawiania i przez części. | 2 | 2 |
| W11 | Metoda ułamków prostych, całki z funkcji niewymiernych. | 2 | 2 |
| W12 | Całka oznaczona i jej zastosowania. | 2 | 1 |
| W13 | Całki niewłaściwe. | 2 | - |
| W14 | Funkcje wielu zmiennych, pochodne cząstkowe. | 2 | 2 |
| W15 | Ekstrema lokalne funkcji dwóch zmiennych | 2 | - |
| | **Razem liczba godzin wykładów** | **30** | **15** |

| Lp. | Treści ćwiczeń | Liczba godzin na studiach | |
|---|---|---|---|
| | | stacjonarnych | niestacjonarnych |
| C1 | Obliczanie granic ciągów. | 2 | 1 |
| C2 | Badanie zbieżności szeregów. | 2 | 1 |
| C3 | Obliczanie granic funkcji w punkcie. Badanie ciągłości. | 2 | 1 |
| C4 | Obliczanie pochodnej funkcji. | 2 | 1 |
| C5 | Wykorzystanie Reguły de l'Hospitala do liczenia granic. | 2 | - |
| C6 | Badanie monotoniczności i ekstremów lokalnych funkcji. | 2 | 2 |
| C7 | Badanie wypukłość i punktów przegięcia funkcji. | 2 | 2 |
| C8 | Obliczanie całek z podstawowych wzorów i metodą podstawiania. | 2 | 2 |
| C9 | Obliczanie całek metodą przez części i metodą ułamków prostych | 2 | 2 |
| C10 | Obliczanie podstawowych całek niewymiernych. | 2 | 2 |
| C11 | Zastosowanie metody współczynników nieoznaczonych. | 2 | - |
| C12 | Obliczanie całek oznaczonych i ich zastosowanie do liczenia pól figur płaskich oraz długości krzywych. | 2 | 1 |
| C13 | Obliczanie pochodnych I i II rzędu z funkcji dwóch zmiennych. | 2 | 1 |
| C14 | Obliczanie ekstremów lokalnych funkcji dwóch zmiennych. | 2 | - |
| C15 | Kolokwium zaliczeniowe | 2 | 2 |
| | **Razem liczba godzin ćwiczeń** | **30** | **18** |

**G – Metody oraz środki dydaktyczne wykorzystywane w ramach poszczególnych form zajęć**

| Forma zajęć | Metody dydaktyczne (wybór z listy) | Środki dydaktyczne |
|---|---|---|
| Wykład | M1 - wykład z wykorzystaniem komputera, materiałów multimedialnych | komputer, projektor, tablica, pisak, notatnik, długopis |
| Ćwiczenia | M5 - ćwiczenia audytoryjne | tablica, pisak, notatnik, długopis |

**H - Metody oceniania osiągnięcia efektów uczenia się na poszczególnych formach zajęć**

| Forma zajęć | **Ocena formująca (F) –** wskazuje studentowi na potrzebę uzupełniania wiedzy lub stosowania określonych metod i | **Ocena podsumowująca (P) –** podsumowuje osiągnięte Efekty |
|---|---|---|

| | | |
|---|---|---|
| | narzędzi, stymulujące do doskonalenia efektów pracy **(wybór z listy)** | uczenia się **(wybór z listy)** |
| Wykład | F1 – sprawdzian ustny;<br>F2 – obserwacja/aktywność; | P1 – egzamin |
| Ćwiczenia | F1 – sprawdzian ustny;<br>F2 – obserwacja/aktywność;<br>F5 – ćwiczenia praktyczne; | P2 – kolokwium |

**H-1 Metody weryfikacji osiągnięcia przedmiotowych efektów uczenia się (wstawić „x")**

| Efekty przedmiotowe | Wykład | | | Ćwiczenia | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | F1 | F2 | P1 | F1 | F2 | F5 | P2 |
| EPW1 | x | | x | x | x | x | x |
| EPU1 | x | | x | x | x | x | x |
| EPU2 | x | | x | x | x | x | x |
| EPK1 | | x | | | x | x | |
| EPK2 | x | x | | x | x | x | |

**I – Kryteria oceniania**

| **Wymagania określające kryteria uzyskania oceny w danym efekcie** | | | |
|---|---|---|---|
| **Ocena** | | | |
| **Przedmiotowy efekt uczenia się (EP..)** | **Dostateczny dostateczny plus 3/3,5** | **dobry dobry plus 4/4,5** | **bardzo dobry 5** |
| EPW1 | opanował najważniejsze elementy wiedzy przekazanej na zajęciach | opanował większość przekazanej na zajęciach wiedzy | opanował całą lub niemal całą przekazaną na zajęciach wiedzę |
| EPU1 | opanował w stopniu podstawowym umiejętność pozyskiwania informacji z literatury z zakresu analizy matematycznej | opanował umiejętność pozyskiwania i wykorzystania informacji z literatury z zakresu analizy matematycznej | sprawnie pozyskuje i wykorzystuje informacje z literatury z zakresu analizy matematycznej |
| EPU2 | stosuje do rozwiązywania zadań najważniejsze poznane na zajęciach narzędzia analizy matematycznej | stosuje do rozwiązywania zadań większość poznanych na zajęciach narzędzi analizy matematycznej | umie odpowiednio wybrać i stosować do rozwiązywania zadań poznane na zajęciach narzędzia analizy matematycznej |
| EPK1 | zna współczesny wymóg cywilizacyjny polegający na uczeniu się przez całe życie | rozumie potrzebę uczenia się i doskonalenia umiejętności przez całe życie | akceptuje i realizuje potrzebę uczenia się i doskonalenia umiejętności przez całe życie |
| EPK2 | potrafi zastosować analizę i wnioskowanie jako formę kreatywnego myślenia | często stosuje analizę i wnioskowanie jako formę kreatywnego myślenia | gdy jest taka potrzeba stosuje analizę i wnioskowanie jako formę kreatywnego myślenia |

**J – Forma zaliczenia przedmiotu**

Wykład – egzamin
Ćwiczenia – zaliczenia z oceną

**K – Literatura przedmiotu**

**Literatura obowiązkowa:**

1. Gewert M., Z. Skoczylas, *Analiza matematyczn*a, Oficyna Wydawnicza Gis, Wrocław 200.
2. Krysicki W., L. Włodarski, *Analiza matematyczna w zadaniach cz. I i II*, PWN, Warszawa 2005.
3. Ostrowski T., *Analiza*, PWSZ Gorzów Wielkopolski. 2010.

**Literatura zalecana / fakultatywna:**

1. Gewert M., Z. Skoczylas, *Analiza matematyczna 2, Przykłady i zadania*, Oficyna Wydawnicza Gis, Wrocław 2002.
2. Janicka L., *Wstęp do analizy matematycznej*, GiS, Wrocław 2003.

**L – Obciążenie pracą studenta:**

| Forma aktywności studenta | Liczba godzin na realizację | |
|---|---|---|
| | **na studiach stacjonarnych** | **na studiach niestacjonarnych** |
| Godziny zajęć z nauczycielem/ami | 60 | 33 |
| Czytanie literatury | 5 | 12 |
| Przygotowanie do zajęć | 10 | 20 |
| Przygotowanie do kolokwium | 10 | 15 |
| Przygotowanie do egzaminu | 10 | 15 |
| Konsultacje z nauczycielem | 5 | 5 |
| **Suma godzin:** | **100** | **100** |
| **Liczba punktów ECTS dla przedmiotu (suma godzin : 25 godz. ):** | **4** | **4** |

**Ł – Informacje dodatkowe**

| | |
|---|---|
| Imię i nazwisko sporządzającego | Rafał Różański |
| Data sporządzenia / aktualizacji | 19 czerwca 2020 r. |
| Dane kontaktowe (e-mail, telefon) | rrozanski@ajp.edu.pl |
| Podpis | |

| | | |
|---|---|---|
| | **Wydział** | Techniczny |
| | **Kierunek** | Mechanika i budowa maszyn |
| | **Poziom studiów** | Studia pierwszego stopnia |
| | **Forma studiów** | Stacjonarne / Niestacjonarne |
| | **Profil kształcenia** | Profil praktyczny |

| | |
|---|---|
| **Pozycja w planie studiów (lub kod przedmiotu)** | **A.6** |

**P R O G R A M  P R Z E D M I O T U / M O D U Ł U**

**A - Informacje ogólne**

| | |
|---|---|
| **1. Nazwa przedmiotu** | **Fizyka** |
| **2. Punkty ECTS** | **5** |
| **3. Rodzaj przedmiotu** | **Podstawowy** |
| **4. Język przedmiotu** | **język polski** |
| **5. Rok studiów** | **Pierwszy** |
| **6. Imię i nazwisko koordynatora przedmiotu oraz prowadzących zajęcia** | **Dr inż. Grzegorz Krzywoszyja** |

**B – Formy dydaktyczne prowadzenia zajęć i liczba godzin w semestrze**

| **Nr semestru** | **Studia stacjonarne** | **Studia niestacjonarne** |
|---|---|---|
| **Semestr 1** | **W**: 15; **Ćw.**:15; | **W**: 10; **Ćw.**: 10; |
| **Semestr 2** | **W**: 15; **Ćw.**: 15; **Lab.**: 15; | **W**: 10; **Ćw.**: 10; **Lab.**: 10; |
| **Liczba godzin ogółem** | **75** | **50** |

**C - Wymagania wstępne**

| |
|---|
| |

**D - Cele kształcenia**

| | |
|---|---|
| | **Wiedza** |
| **CW1** | zapoznanie z podstawowymi pojęciami z zakresu fizyki |
| | **Umiejętności** |
| **CU1** | wyrobienie umiejętności analizowania zjawisk fizycznych |
| | **Kompetencje społeczne** |
| **CK1** | uświadomienie ważności i rozumienia społecznych skutków działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko i związanej z tym odpowiedzialnością za podejmowane decyzje |

**E - Efekty uczenia się przedmiotowe i kierunkowe**

| **Przedmiotowy efekt uczenia się (EP) w zakresie wiedzy (W), umiejętności (U) i kompetencji społecznych (K)** | | **Kierunkowy efekt uczenia się** |
|---|---|---|
| | **Wiedza (EPW…)** | |
| EPW1 | pojęcia z zakresu fizyki niezbędne do rozumienia podstawowych zjawisk występujących w sterowanych procesach i ich otoczeniu | K_W02 |
| EPW2 | podstawowe narzędzia i techniki wykorzystywane do projektowania systemów i urządzeń | K_W10 |
| | **Umiejętności (EPU…)** | |
| EPU1 | potrafi opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego z obszaru fizyki i przygotować tekst zawierający omówienie wyników realizacji tego zadania | K_U02 |
| EPU2 | oblicza i modeluje procesy stosowane w projektowaniu, konstruowaniu i obliczaniu elementów maszyn i urządzeń | K_U09 |

| Kompetencje społeczne (EPK…) | | |
|---|---|---|
| EPK1 | ponoszenia odpowiedzialności za podejmowane decyzje oraz ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko | K_K03 |

**F - Treści programowe oraz liczba godzin na poszczególnych formach zajęć**

| Lp. | Treści wykładów | Liczba godzin na studiach | |
|---|---|---|---|
| | | stacjonarnych | niestacjonarnych |
| W1 | Miary wielkości fizycznych, jednostki podstawowe i pochodne | 2 | 1 |
| W2 | Błędy pomiarów, skalary, wektory, modele fizyczne | 2 | 1 |
| W3 | Regresja liniowa, matematyczny opis ruchu, ruch w polu grawitacyjnym | 2 | 2 |
| W4 | Zasady dynamiki Newtona, masa i ciężar ciała, pęd, praca, moc, energia | 2 | 1 |
| W5 | Środek masy ciała, ruch wokół własnej osi, moment pędu | 2 | 1 |
| W6 | Natura światła, optyka geometryczna, soczewki, zwierciadła, dyfrakcja | 2 | 1 |
| W7 | Ruch harmoniczny, energia w ruchu harmonicznym, wahadło. | 2 | 1 |
| W8 | Płyny, gęstość i ciśnienie, prawo Archimedesa, dynamika płynów – równanie Bernouliego | 2 | 1 |
| W9 | Ciepło i temperatura, zerowa zasada termodynamiki, termometry, naprężenia termiczne, bilans ciepła, przemiany fazowe | 2 | 2 |
| W10 | Model cząsteczkowy gazu doskonałego, masa cząsteczkowa i atomowa, mol gazu, masa molowa, liczba Avogadro, równanie van der Waalsa, przemiany gazowe | 2 | 1 |
| W11 | Układ termodynamiczny, praca wykonana przez układ, pierwsza zasada termodynamiki, procesy termodynamiczne, proces adiabatyczny. | 2 | 2 |
| W12 | Procesy termodynamiczne, silniki cieplne, chłodziarki i pompy ciepła, druga zasada termodynamiki, cykl Carnota, entropia. | 2 | 2 |
| W13 | Ładunki elektryczne, prawo Coulomba, prawo Gaussa, potencjał i natężenie pola elektrycznego, kondensatory | 2 | 1 |
| W14 | Pole magnetyczne Ziemi, siła magnetyczna, efekt Halla, prawo Biota-Savarta, prawo Ampera, prawo Faradaya, reguła Lenza | 2 | 1 |
| W15 | Niezmienniczość praw fizyki, względność jednoczesności zdarzeń, relatywistyczny efekt Dopplera, efekt Comptona, równanie Schrödingera fale de Broglie'a, ewolucja Wszechświata | 2 | 2 |
| | **Razem liczba godzin wykładów** | **30** | **20** |

| Lp. | Treści ćwiczeń | Liczba godzin na studiach | |
|---|---|---|---|
| | | stacjonarnych | niestacjonarnych |
| C1 | Rachunek wektorowy | 2 | 2 |
| C2 | Rachunek wektorowy | 2 | 1 |
| C3 | Ćwiczenia obliczeniowe - kinematyka | 2 | 2 |
| C4 | Ćwiczenia obliczeniowe – kinematyka | 2 | 1 |
| C5 | Ćwiczenia obliczeniowe – dynamika | 2 | 2 |
| C6 | Ćwiczenia obliczeniowe – dynamika | 2 | 1 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| C7 | Ćwiczenia obliczeniowe - zasady zachowania pędu i energii mechanicznej w opisie ruchu ciał | 2 | 2 |
| C8 | Ćwiczenia obliczeniowe - zasady zachowania pędu i energii mechanicznej w opisie ruchu ciał | 2 | 1 |
| C9 | Ćwiczenia obliczeniowe – termodynamika | 2 | 2 |
| C10 | Ćwiczenia obliczeniowe – termodynamika | 2 | 1 |
| C11 | Ćwiczenia obliczeniowe – pole elektryczne i magnetyczne, siła działająca na poruszający się ładunek | 2 | 1 |
| C12 | Ćwiczenia obliczeniowe – pole elektryczne i magnetyczne, siła działająca na poruszający się ładunek | 2 | 1 |
| C13 | Ćwiczenia obliczeniowe – zagadnienia fizyki współczesnej | 2 | 1 |
| C14 | Ćwiczenia obliczeniowe – zagadnienia fizyki współczesnej | 2 | 1 |
| C15 | Kolokwium zaliczenie | 2 | 1 |
| | **Razem liczba godzin ćwiczeń** | **30** | **20** |

| **Lp.** | **Treści laboratoriów** | **Liczba godzin na studiach** | |
|---|---|---|---|
| | | **stacjonarnych** | **niestacjonarnych** |
| L1 | Stanowisko laboratoryjne – „wahadło matematyczne: | 2 | 1 |
| L2 | Stanowisko laboratoryjne – „badanie własności sprężystych ciał stałych” | 2 | 1 |
| L3 | Stanowisko laboratoryjne – „bloczek stały, bloczek ruchomy, maszyna prosta” | 2 | 1 |
| L4 | Stanowisko laboratoryjne – „współczynnik załamania światła” | 2 | 1 |
| L5 | Stanowisko laboratoryjne – „pomiar ogniskowej soczewki metodą Bessela” | 2 | 2 |
| L6 | Stanowisko laboratoryjne – „pomiar ogniskowej soczewki metodą wyznaczania biegu promienia świetlnego” | 2 | 2 |
| L7 | Stanowisko laboratoryjne – „sposoby wymiany energii” | 3 | 2 |
| | **Razem liczba godzin laboratoriów** | **15** | **10** |

**G – Metody oraz środki dydaktyczne wykorzystywane w ramach poszczególnych form zajęć**

| **Forma zajęć** | **Metody dydaktyczne (wybór z listy)** | **Środki dydaktyczne** |
|---|---|---|
| Wykład | M2.1 wykład problemowy połączony z dyskusją | Whiteboard połaczony przez internet, tablica i rzutnik, demonstracje z wykorzystaniem modułu bazowego do badań parametrów przepływów |
| Ćwiczenia | M2a, Rachunkowe rozwiązywanie zadań połączone z dyskusją | Whiteboard połaczony przez internet, tablica i rzutnik, demonstracje z wykorzystaniem modułu bazowego do badań parametrów przepływów |
| Laboratorium | M5, 2c – ćwiczenia laboratoryjne | demonstracje z wykorzystaniem stanowisk laboratoryjnych |

**H - Metody oceniania osiągnięcia efektów uczenia się na poszczególnych formach zajęć**

| **Forma zajęć** | **Ocena formująca (F) –** wskazuje studentowi na potrzebę uzupełniania wiedzy lub stosowania określonych metod i narzędzi, stymulujące do doskonalenia efektów pracy **(wybór z listy)** | **Ocena podsumowująca (P) –** podsumowuje osiągnięte Efekty uczenia się **(wybór z listy)** |
|---|---|---|
| Wykład | F2, obserwacja/aktywność podczas zajęć | P1- egzamin pisemny |
| Ćwiczenia | F5, ćwiczenia praktyczne (rozwiązywanie zadań) | P2 – kolokwium podsumowujące |
| Laboratoria | F3, ocena sprawozdań | P3 - ocena podsumowująca powstała na podstawie ocen formujących, uzyskanych w semestrze |

**H-1 Metody weryfikacji osiągnięcia przedmiotowych efektów uczenia się (wstawić „x")**

| **Efekty przedmiotowe** | Wykład | | Laboratoria | | Ćwiczenia | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | F2 | P1 | F3 | P3 | F5 | P2 |
| EPW1 | X | X | | X | X | |
| EPW2 | X | X | x | X | X | |
| EPU1 | X | | x | X | X | X |
| EPU2 | X | | x | X | X | X |
| EPK1 | | X | | X | x | x |

**I – Kryteria oceniania**

| **Wymagania określające kryteria uzyskania oceny w danym efekcie** | | | |
|---|---|---|---|
| **Ocena** | | | |
| **Przedmiotowy efekt kształcenia (EP..)** | **Dostateczny dostateczny plus 3/3,5** | **dobry dobry plus 4/4,5** | **bardzo dobry 5** |
| EPW1 | Wybrane pojęcia z zakresu fizyki niezbędne do rozumienia podstawowych zjawisk występujących w sterowanych procesach i ich otoczeniu | Większość pojęcia z zakresu fizyki niezbędne do rozumienia podstawowych zjawisk występujących w sterowanych procesach i ich otoczeniu | Wszystkie pojęcia z zakresu fizyki niezbędne do rozumienia podstawowych zjawisk występujących w sterowanych procesach i ich otoczeniu |
| EPW2 | Wybrane podstawowe narzędzia i techniki wykorzystywane do projektowania systemów i urządzeń | Większość podstawowych narzędzi i techniki wykorzystywanych do projektowania systemów i urządzeń | Wszystkie podstawowe narzędzia i techniki wykorzystywane do projektowania systemów i urządzeń |
| EPU1 | potrafi opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego z obszaru fizyki | potrafi opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego z obszaru fizyki i przygotować tekst zawierający omówienie wyników realizacji tego zadania | potrafi opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego z obszaru fizyki i przygotować tekst zawierający omówienie wyników realizacji tego zadania |
| EPU2 | oblicza procesy stosowane w projektowaniu elementów maszyn i urządzeń | oblicza i modeluje procesy stosowane w projektowaniu elementów maszyn i urządzeń | oblicza i modeluje procesy stosowane w projektowaniu, konstruowaniu i obliczaniu elementów maszyn i urządzeń |

| | | | |
|---|---|---|---|
| EPK1 | ma świadomość ponoszenia odpowiedzialności za podejmowane decyzje | Ma świadomość ponoszenia odpowiedzialności za podejmowane decyzje oraz ma świadomość ważności i działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko | ponoszenia odpowiedzialności za podejmowane decyzje oraz ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko |

**J – Forma zaliczenia przedmiotu**

**Wykład –** egzamin; **Ćwiczenia, laboratoria –** Zaliczenie z oceną

**K – Literatura przedmiotu**

**Literatura obowiązkowa:**

1. Fizyka : krótki kurs / Czesław Bobrowski. - Wyd. 9. - Warszawa : Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, 2007.
2. Fizyka : repetorium [!] dla studentów I roku studiów inżynierskich / Stanisław Andrzej Różański ; [Państwowa Wyższa Szkoła Zawodowa im. Stanisława Staszica w Pile]. - Piła : Państwowa Wyższa Szkoła Zawodowa im. Stanisława Staszica, 2011.
3. Fizyka dla inżynierów. Cz. 1, Fizyka klasyczna / Jerzy Michał Massalski, Michalina Massalska. - Wyd. 5. - Warszawa : Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, 2006.
4. Fizyka dla inżynierów. Cz. 2, Fizyka współczesna / Jerzy Michał Massalski. - Wyd. 4. - Warszawa : Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, 2005.

**Literatura zalecana / fakultatywna:**

5. Fizyka i astronomia : podręcznik : szkoły ponadgimnazjalne : zakres podstawowy/zakres rozszerzony. T. 1 / Marian Kozielski. - Wyd. 2 dodr. - Warszawa : Wydawnictwo Szkolne PWN, 2005.
6. Fizyka współczesna / Zbigniew Otremba. - Gdynia : Wydawnictwo Akademii Morskiej, 2005.

**L – Obciążenie pracą studenta:**

| **Forma aktywności studenta** | **Liczba godzin na realizację** | |
|---|---|---|
| | **na studiach stacjonarnych** | **na studiach niestacjonarnych** |
| Godziny zajęć z nauczycielem/ami | 75 | 50 |
| Konsultacje | 5 | 5 |
| Czytanie literatury | 10 | 15 |
| Opracowanie sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych | 10 | 20 |
| Przygotowanie do ćwiczeń | 15 | 20 |
| Przygotowanie do egzaminu | 10 | 15 |
| **Suma godzin:** | **125** | **125** |
| **Liczba punktów ECTS dla przedmiotu (suma godzin : 25 godz. ):** | **5** | **5** |

**Ł – Informacje dodatkowe**

| | |
|---|---|
| Imię i nazwisko sporządzającego | Dr inż. Grzegorz Krzywoszyja |
| Data sporządzenia / aktualizacji | 19 czerwca 2020 r. |
| Dane kontaktowe (e-mail, telefon) | gkrzywoszyja@ajp.edu.pl |
| Podpis | |

| | | |
|---|---|---|
| | **Wydział** | Techniczny |
| | **Kierunek** | Mechanika i budowa maszyn |
| | **Poziom studiów** | Pierwszego stopnia |
| | **Forma studiów** | Stacjonarne/niestacjonarne |
| | **Profil kształcenia** | Praktyczny |

| | |
|---|---|
| **Pozycja w planie studiów (lub kod przedmiotu)** | **A.7** |

**P R O G R A M  P R Z E D M I O T U / M O D U Ł U**

**A - Informacje ogólne**

| | |
|---|---|
| **1. Nazwa przedmiotu** | **Podstawy obliczeń inżynierskich** |
| **2. Punkty ECTS** | **5** |
| **3. Rodzaj przedmiotu** | **Podstawowy** |
| **4. Język przedmiotu** | **język polski** |
| **5. Rok studiów** | **I** |
| **6. Imię i nazwisko koordynatora przedmiotu oraz prowadzących zajęcia** | **dr Rafał Różański, mgr Tomasz Walkowiak** |

**B – Formy dydaktyczne prowadzenia zajęć i liczba godzin w semestrze**

| Nr semestru | Studia stacjonarne | Studia niestacjonarne |
|---|---|---|
| **Semestr 2** | **W**: 30; **Ćw.**: 30; | **W**: 15; **Ćw.**: 18; |
| **Liczba godzin ogółem** | **60** | **33** |

**C - Wymagania wstępne**

-

**D - Cele kształcenia**

| | |
|---|---|
| | **Wiedza** |
| **CW1** | zapoznanie z podstawowymi zagadnieniami dotyczącymi algebry macierzy, rozwiązywania układów równań, liczb zespolonych, wielomianów, elementów geometrii analitycznej, kombinatoryki, rachunku zdań oraz teorii grafów w zakresie studiów inżynierskich pierwszego stopnia |
| | **Umiejętności** |
| **CU1** | wyrobienie umiejętności stosowania w zadaniach podstawowych metod algebry macierzy, rozwiązywania układów równań, liczb zespolonych, wielomianów, elementów geometrii analitycznej, , kombinatoryki, rachunku zdań oraz teorii grafów |
| | **Kompetencje społeczne** |
| **CK1** | przygotowanie do uczenia się przez całe życie |
| **CK2** | wyrobienie umiejętności analitycznego i dedukcyjnego |

**E - Efekty uczenia się przedmiotowe i kierunkowe**

| **Przedmiotowy efekt uczenia się (EP) w zakresie wiedzy (W), umiejętności (U) i kompetencji społecznych (K)** | | **Kierunkowy efekt uczenia się** |
|---|---|---|
| | **Wiedza (EPW…)** | |
| EPW1 | ma podstawową wiedzę z algebry liniowej, geometrii analitycznej, kombinatoryki, rachunku zdań oraz teorii grafów | K_W01 |
| | **Umiejętności (EPU…)** | |
| EPU1 | pozyskuje i wykorzystuje informacje z literatury z zakresu algebry liniowej i geometrii analitycznej, kombinatoryki, rachunku zdań oraz teorii grafów | K_U01 |
| EPU2 | operuje pojęciami i metodami algebry liniowej i geometrii analitycznej , kombinatoryki, | K_U06 |

| | | |
|---|---|---|
| | rachunku zdań oraz teorii grafów oraz potrafi je wykorzystać w zadaniach | |
| **Kompetencje społeczne (EPK…)** | | |
| EPK1 | rozumie potrzebę uczenia się i doskonalenia umiejętności przez całe życie | K_K01 |
| EPK2 | poprzez analizowanie i wnioskowanie ćwiczy umiejętność kreatywnego myślenia | K_K04 |

**F - Treści programowe oraz liczba godzin na poszczególnych formach zajęć**

| Lp. | Treści wykładów | Liczba godzin na studiach | |
|---|---|---|---|
| | | stacjonarnych | Niestacjonarnych |
| W1 | Zapoznanie z efektami uczenia się, metodami oceniania i kartą przedmiotu. | 2 | 1 |
| W2 | Macierze. | 2 | 1 |
| W3 | Wyznaczniki. | 2 | 2 |
| W4 | Macierz odwrotna, równania macierzowe. | 2 | 2 |
| W5 | Rząd macierzy. | 2 | - |
| W6 | Układy Cramera. | 2 | 1 |
| W7 | Układy Kroneckera-Capellego. | 2 | 2 |
| W8 | Liczby zespolone. | 2 | 1 |
| W9 | Wielomiany. | 2 | 1 |
| W10 | Rachunek wektorowy. | 2 | 1 |
| W11 | Prosta na płaszczyźnie i w przestrzeni n-wymiarowej. | 2 | 1 |
| W12 | Płaszczyzna w przestrzeni n-wymiarowej. | 2 | 1 |
| W13 | Elementy kombinatoryki. | 2 | 1 |
| W14 | Elementy teorii grafów. Algorytmy teorii grafów. | 2 | - |
| W15 | Rachunek zdań. | 2 | - |
| | **Razem liczba godzin wykładów** | **30** | **15** |

| Lp. | Treści ćwiczeń | Liczba godzin na studiach | |
|---|---|---|---|
| | | stacjonarnych | Niestacjonarnych |
| C1 | Działania na macierzach. | 2 | 1 |
| C2 | Obliczanie wyznaczników. | 2 | 2 |
| C3 | Obliczanie macierzy odwrotnej. | 2 | 2 |
| C4 | Rozwiązywanie równań macierzowych | 2 | - |
| C5 | Rozwiązywanie układów Cramera. | 2 | 2 |
| C6 | Rozwiązywanie układów Kroneckera- Capellego. | 2 | 1 |
| C7 | Rozwiązywanie układów metodą operacji elementarnych. | 2 | 2 |
| C8 | Działania na liczbach zespolonych. | 2 | 1 |
| C9 | Obliczanie pierwiastków wielomianów. | 2 | 1 |
| C10 | Działania na wektorach. | 2 | 1 |
| C11 | Wyznaczanie różnych postaci prostej na płaszczyźnie. | 2 | 1 |
| C12 | Zliczanie elementów zbiorów. | 2 | 2 |
| C13 | Rozwiązywanie zadań za pomocą algorytmów teorii grafów. | 2 | - |
| C14 | Sprawdzanie czy schemat jest tautologią. | 2 | - |
| C15 | Kolokwium zaliczeniowe. | 2 | 2 |
| | **Razem liczba godzin ćwiczeń** | **30** | **18** |

**G – Metody oraz środki dydaktyczne wykorzystywane w ramach poszczególnych form zajęć**

| Forma zajęć | Metody dydaktyczne (wybór z listy) | Środki dydaktyczne |
|---|---|---|
| Wykład | M1 - wykład z wykorzystaniem komputera, materiałów | komputer, projektor, tablica, pisak, |

| | | |
|---|---|---|
| | multimedialnych | notatnik, długopis |
| Ćwiczenia | M5 - ćwiczenia audytoryjne | tablica, pisak, notatnik, długopis |

**H - Metody oceniania osiągnięcia efektów uczenia się na poszczególnych formach zajęć**

| **Forma zajęć** | **Ocena formująca (F) –** wskazuje studentowi na potrzebę uzupełniania wiedzy lub stosowania określonych metod i narzędzi, stymulujące do doskonalenia efektów pracy **(wybór z listy)** | **Ocena podsumowująca (P) –** podsumowuje osiągnięte Efekty uczenia się **(wybór z listy)** |
|---|---|---|
| Wykład | F1 – sprawdzian ustny;<br>F2 – obserwacja/aktywność; | P2 – kolokwium |
| Ćwiczenia | F1 – sprawdzian ustny;<br>F2 – obserwacja/aktywność;<br>F5 – ćwiczenia praktyczne; | P2 – kolokwium |

**H-1 Metody weryfikacji osiągnięcia przedmiotowych efektów uczenia się (wstawić „x")**

| **Efekty przedmiotowe** | Wykład | | | Ćwiczenia | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | F1 | F2 | P2 | F1 | F2 | F5 | P2 |
| EPW1 | x | | X | x | x | x | x |
| EPU1 | x | | X | x | x | x | x |
| EPU2 | x | | X | x | x | x | x |
| EPK1 | | x | | | x | x | |
| EPK2 | x | x | | x | x | x | |

**I – Kryteria oceniania**

| **Wymagania określające kryteria uzyskania oceny w danym efekcie** | | | |
|---|---|---|---|
| **Ocena** | | | |
| **Przedmiotowy efekt uczenia się (EP..)** | **Dostateczny dostateczny plus 3/3,5** | **dobry dobry plus 4/4,5** | **bardzo dobry 5** |
| EPW1 | opanował najważniejsze elementy wiedzy przekazanej na zajęciach | opanował większość przekazanej na zajęciach wiedzy | opanował całą lub niemal całą przekazaną na zajęciach wiedzę |
| EPU1 | opanował w stopniu podstawowym umiejętność pozyskiwania informacji z literatury w zakresie algebry liniowej i geometrii analitycznej, kombinatoryki, teorii grafów oraz logiki | opanował umiejętność pozyskiwania i wykorzystania informacji z literatury w zakresie algebry liniowej i geometrii analitycznej, kombinatoryki, teorii grafów oraz logiki | sprawnie pozyskuje i wykorzystuje informacje z literatury w zakresie algebry liniowej i geometrii analitycznej, kombinatoryki, teorii grafów oraz logiki |
| EPU2 | stosuje do rozwiązywania zadań najważniejsze poznane na zajęciach narzędzia algebry liniowej i geometrii analitycznej, kombinatoryki, teorii grafów oraz logiki | stosuje do rozwiązywania zadań większość poznanych na zajęciach narzędzi algebry liniowej i geometrii analitycznej, kombinatoryki, teorii grafów oraz logiki | umie odpowiednio wybrać i stosować do rozwiązywania zadań poznane na zajęciach narzędzia algebry liniowej i geometrii analitycznej, kombinatoryki, teorii grafów oraz logiki |
| EPK1 | zna współczesny wymóg cywilizacyjny polegający na uczeniu się przez całe życie | rozumie potrzebę uczenia się i doskonalenia umiejętności przez całe życie | akceptuje i realizuje potrzebę uczenia się i doskonalenia umiejętności przez całe życie |
| EPK2 | potrafi zastosować analizę | często stosuje analizę i | gdy jest taka potrzeba |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | i wnioskowanie jako formę kreatywnego myślenia | wnioskowanie jako formę kreatywnego myślenia | stosuje analizę i wnioskowanie jako formę kreatywnego myślenia |

**J – Forma zaliczenia przedmiotu**

| |
|---|
| Wykład, ćwiczenia – zaliczenie z oceną |

**K – Literatura przedmiotu**

| |
|---|
| **Literatura obowiązkowa:**<br>1. Arodz H., K. Rosciszewski, *Algebra i geometria w zadaniach*, Wyd. Znak , Kraków 2005<br>2. Ławrow. I.A., Ł. L. Maksimowa, *Zadania z teorii mnogości, logiki, matematycznej i teorii algorytmów*, PWN, Warszawa 2004<br>3. Jurlewicz T., Z. Skoczylas, *Algebra liniowa cz 1 i 2*, Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2001<br>4. Ostrowski T., *Algebra*, PWSZ Gorzów Wielkopolski 2010 |
| **Literatura zalecana / fakultatywna:**<br>1. Herdegen T.A., *Wykłady z algebry liniowej i geometrii*, Wyd. Discepto, Kraków 2005<br>2. 1. Huzar Z., *Elementy logiki dla informatyków*, Wyd. Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2002<br>3. Jurlewicz T., Z. Skoczylas, *Algebra liniowa Przykłady i zadania, cz 1 i 2*, Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2001 |

**L – Obciążenie pracą studenta:**

| **Forma aktywności studenta** | **Liczba godzin na realizację** | |
|---|---|---|
| | **na studiach stacjonarnych** | **na studiach niestacjonarnych** |
| Godziny zajęć z nauczycielem/ami | 60 | 33 |
| Czytanie literatury | 5 | 14 |
| Przygotowanie do zajęć | 29 | 35 |
| Przygotowanie do sprawdzianu | 15 | 22 |
| Przygotowanie do egzaminu | 15 | 20 |
| Konsultacje z nauczycielem | 1 | 1 |
| **Suma godzin:** | **125** | **125** |
| **Liczba punktów ECTS dla przedmiotu (suma godzin : 25 godz. ):** | **5** | **5** |

**Ł – Informacje dodatkowe**

| | |
|---|---|
| Imię i nazwisko sporządzającego | Rafał Różański |
| Data sporządzenia / aktualizacji | 19 czerwca 2020 r. |
| Dane kontaktowe (e-mail, telefon) | rrozanski@ajp.edu.pl |
| Podpis | |

| | | |
|---|---|---|
| | **Wydział** | Techniczny |
| | **Kierunek** | Mechanika i budowa maszyn |
| | **Poziom studiów** | Pierwszego stopnia |
| | **Forma studiów** | Stacjonarne/niestacjonarne |
| | **Profil kształcenia** | Praktyczny |

| | |
|---|---|
| **Pozycja w planie studiów (lub kod przedmiotu)** | **A.8** |

**P R O G R A M P R Z E D M I O T U / M O D U Ł U**

**A - Informacje ogólne**

| | |
|---|---|
| **1. Nazwa przedmiotu** | **Podstawy kreatywności** |
| **2. Punkty ECTS** | **1** |
| **3. Rodzaj przedmiotu** | **Podstawowy** |
| **4. Język przedmiotu** | **język polski** |
| **5. Rok studiów** | **I** |
| **6. Imię i nazwisko koordynatora przedmiotu oraz prowadzących zajęcia** | **Prof. dr hab. inż. Wojciech Kacalak** |

**B – Formy dydaktyczne prowadzenia zajęć i liczba godzin w semestrze**

| Nr semestru | Studia stacjonarne | Studia niestacjonarne |
|---|---|---|
| **Semestr 2** | **W**: 15; | **W**: 10; |
| **Liczba godzin ogółem** | **15** | **10** |

**C - Wymagania wstępne**

| |
|---|
| |

**D - Cele kształcenia**

| | |
|---|---|
| | **Wiedza** |
| **CW1** | Student potrafi definiować cechy twórczego wyrobu, zna metody i techniki twórczego rozwiązywania problemów, takie jak burza mózgów, chwyty wynalazcze, metod map myśli. |
| **CW2** | Student zna metodykę rozwiązywania problemów trudnych i złożonych, potrafi przeprowadzić dekompozycję problemów, wie jak zapewnić ochronę patentową, jak zarządzać wiedzą i jak korzystać z zasobów wiedzy. |
| | **Umiejętności** |
| **CU1** | Student potrafi zastosować różne metody twórczego rozwiązywania problemów w zadaniach technicznych. |
| **CU2** | Student potrafi tworzyć nowe rozwiązania w zakresie koncepcji cech i właściwości użytkowych różnych obiektów technicznych. |
| | **Kompetencje społeczne** |
| **CK1** | Student potrafi wykorzystywać poznane metody doskonalenia własnej kreatywności do rozwoju własnych możliwości twórczych, a także w zadaniach realizowaniach zespołowo i potrafi upowszechniać tę wiedzę w środowisku zawodowym. |

**E - Efekty uczenia się przedmiotowe i kierunkowe**

| **Przedmiotowy efekt uczenia się (EP) w zakresie wiedzy (W), umiejętności (U) i kompetencji społecznych (K)** | | **Kierunkowy efekt uczenia się** |
|---|---|---|
| | **Wiedza (EPW…)** | |
| EPW1 | Student posiada wiedzę w zakresie technik twórczego rozwiązywania problemów oraz ich zastosowań. Student zna chwyty wynalazcze i metodykę stosowania | K_W05 |

| | | |
|---|---|---|
| | poszczególnych metod tworzenia nowych rozwiązań. | |
| EPW2 | Student posiada wiedzę o zasadach ochrony własności intelektualnej oraz znaczeniu i zasadach ochrony patentowej. | K_W16 |
| **Umiejętności (EPU…)** | | |
| EPU1 | Student potrafi pozyskiwać informacje i zastosować metody twórczego rozwiązywania problemów do tworzenia nowych koncepcji wyrobów lub ich składników i dostrzegać aspekty pozatechniczne proponowanych rozwiązań | K_U04, K_U10, K_U18, K_U19, K_U21 |
| **Kompetencje społeczne (EPK…)** | | |
| EPK1 | Student posiada kompetencje do oceny znaczenia kreatywności, jako cechy twórczego pracownika i wie jak rozwijać własną kreatywność. | K_K01, K_K06 |

**F - Treści programowe oraz liczba godzin na poszczególnych formach zajęć**

| Lp. | Treści wykładów | Liczba godzin na studiach | |
|---|---|---|---|
| | | stacjonarnych | Niestacjonarnych |
| W1 | Skutki powszechnej konkurencji i kierunki rozwoju techniki. Oczekiwania dotyczące efektywności produktów. Twórczość. Cechy twórczego wyrobu. Kreatywność. Czynniki decydujące o kreatywności. | 2 | 1 |
| W2 | Propagacja i rozwój nowych technologii. Podwyższanie sprawności myślenia. Czynniki utrudniające procesy twórcze. Podstawy technik twórczego rozwiązywania problemów- relacje między celami, metodami i rozwiązaniami. Burza mózgów i jej metodyka. | 2 | 1 |
| W3 | Chwyty wynalazcze. Metoda map myśli. Fazy procesów twórczego rozwiązywania problemów. Osiąganie sukcesu. Rozwijanie cech kreatywnego myślenia. | 2 | 1 |
| W4 | Metodyka rozwiązywania problemów trudnych i złożonych. Dekompozycja problemów. Przykłady zastosowań metod twórczego rozwiązywania problemów w projektowaniu. | 2 | 1 |
| W5 | Zastosowanie wybranych metod do ćwiczeń i ilustracji poznanych technik w monitorowaniu procesów. | 2 | 1 |
| W6 | Przykłady zastosowań metod twórczego rozwiązywania problemów w projektowaniu. Zastosowanie wybranych metod do ćwiczeń i ilustracji poznanych technik w monitorowaniu procesów. | 2 | 2 |
| W7 | Utwór. Prawo autorskie. Ochrona własności intelektualnej. Nieoczywistość rozwiązań – wynalazki. Patenty i procedury ochrony patentowej. | 2 | 2 |
| W8 | Zarządzanie wiedzą. Systemy ochrony danych. | 1 | 1 |
| | **Razem liczba godzin wykładów** | **15** | **10** |

**G – Metody oraz środki dydaktyczne wykorzystywane w ramach poszczególnych form zajęć**

| Forma zajęć | Metody dydaktyczne (wybór z listy) | Środki dydaktyczne |
|---|---|---|
| Wykład | M1 - Wykład multimedialny oraz prezentacja działania aplikacji komputerowych do poszczególnych tematów. Prezentacje przykładowych rozwiązań problemów technicznych. | Wykład multimedialny oraz prezentacja działania aplikacji komputerowych do poszczególnych tematów. Prezentacje przykładowych rozwiązań problemów technicznych. |

**H - Metody oceniania osiągnięcia efektów uczenia się na poszczególnych formach zajęć**

| Forma zajęć | **Ocena formująca (F) –** wskazuje studentowi na potrzebę uzupełniania wiedzy lub stosowania określonych metod i narzędzi, stymulujące do doskonalenia efektów pracy | **Ocena podsumowująca (P) –** podsumowuje osiągnięte Efekty uczenia się **(wybór z listy)** |
|---|---|---|

| | **(wybór z listy)** | |
|---|---|---|
| Wykład | P4 - Ocena aktywności oraz wyników realizacji indywidualnych zadań tworzenia nowych koncepcji wyrobów technicznych. | P5 – Ocena opracowania zestawu nowych rozwiązań wybranego obiektu z zastosowaniem chwytów wynalazczych. – sprawdzian ustny; |

**H-1 Metody weryfikacji osiągnięcia przedmiotowych efektów uczenia się (wstawić „x")**

| **Efekty przedmiotowe** | Wykład | |
|---|---|---|
| | P4 | P5 |
| EPW1 | x | x |
| EPW2 | x | x |
| EPU1 | x | x |
| EPK1 | X | |

**I – Kryteria oceniania**

| **Wymagania określające kryteria uzyskania oceny w danym efekcie** | | | |
|---|---|---|---|
| **Ocena** | | | |
| **Przedmiotowy efekt uczenia się (EP..)** | **Dostateczny dostateczny plus 3/3,5** | **dobry dobry plus 4/4,5** | **bardzo dobry 5** |
| EPW1 | Zna najczęściej stosowane metody twórczego rozwiązywania problemów. | Zna ważniejsze metody twórczego rozwiązywania problemów | Zna wszystkie wymagane metody twórczego rozwiązywania problemów |
| EPW2 | Zna zasady ochrony wynalazków. | Zna podstawy oceny zdolności patentowej rozwiązań. | Zna zasady formułowania zastrzeżeń patentowych. |
| EPU1 | Potrafi opracować kilkanaście dość innowacyjnych rozwiązań dotyczących właściwości wybranego obiektu. | Potrafi opracować kilkanaście dobrych innowacyjnych rozwiązań dotyczących właściwości wybranego obiektu. | opanował umiejętność pozyskiwania danych i zna metody ich analizy omówione na zajęciach, interpretuje wyniki i wyciąga wnioski |
| EPK1 | Potrafi w stopniu dostatecznym zdefiniować możliwości własnego rozwoju w zakresie kreatywności. | Potrafi w stopniu dobrym zdefiniować możliwości własnego rozwoju w zakresie kreatywności.... | Potrafi w stopniu bardzo dobrym zdefiniować możliwości własnego rozwoju w zakresie kreatywności |

**J – Forma zaliczenia przedmiotu**

Wykład - zaliczenie z oceną

**K – Literatura przedmiotu**

**Literatura obowiązkowa:**

1. Cempel C.: Inżynieria kreatywności w projektowaniu innowacji. Politechnika Poznańska, Instytut Technologii Eksploatacji, 2013.
2. Wust P.: Niepewność i ryzyko. PWN. Warszawa 1995.
3. Michalewicz Z., Fogel D.: Jak to rozwiązać czyli nowoczesna heurystyka. WNT, Warszawa, 2006. 5. Góralski A. (red): Zadanie, metoda, rozwiązanie. WNT, Warszawa, 1982.

**Literatura zalecana / fakultatywna:**

Okoń-Horodyńska E., Zachorowska -Mazurkiewicz A. (red.): Innowacje w rozwoju gospodarki i przedsiębiorstw:

| |
|---|
| siły motoryczne i bariery, Instytut Wiedzy i Innowacji, Warszawa 2007. |

**L – Obciążenie pracą studenta:**

| Forma aktywności studenta | Liczba godzin na realizację | |
|---|---|---|
| | **na studiach stacjonarnych** | **na studiach niestacjonarnych** |
| Godziny zajęć z nauczycielem/ami | 15 | 10 |
| Czytanie literatury | 4 | 5 |
| Przygotowanie pracy pisemnej | 4 | 5 |
| Konsultacje z nauczycielem | 2 | 5 |
| **Suma godzin:** | 25 | 25 |
| **Liczba punktów ECTS dla przedmiotu (suma godzin : 25 godz. ):** | **1** | **1** |

**Ł – Informacje dodatkowe**

| | |
|---|---|
| Imię i nazwisko sporządzającego | Wojciech Kacalak |
| Data sporządzenia / aktualizacji | 19 czerwca 2020 r. |
| Dane kontaktowe (e-mail, telefon) | wk5@tu.koszalin.pl, |
| Podpis | |

| **Pozycja w planie studiów (lub kod przedmiotu)** | **A.9** |
|---|---|

| | | |
|---|---|---|
| | **Wydział** | Techniczny |
| | **Kierunek** | Mechanika i budowa maszyn |
| | **Poziom studiów** | Pierwszego stopnia |
| | **Forma studiów** | Stacjonarne/niestacjonarne |
| | **Profil kształcenia** | Praktyczny |

**P R O G R A M P R Z E D M I O T U / M O D U Ł U**

**A - Informacje ogólne**

| | |
|---|---|
| **1. Nazwa przedmiotu** | **Matematyka stosowana** |
| **2. Punkty ECTS** | **4** |
| **3. Rodzaj przedmiotu** | **Podstawowy** |
| **4. Język przedmiotu** | **język polski** |
| **5. Rok studiów** | **II** |
| **6. Imię i nazwisko koordynatora przedmiotu oraz prowadzących zajęcia** | **dr Rafał Różański, mgr Tomasz Walkowiak** |

**B – Formy dydaktyczne prowadzenia zajęć i liczba godzin w semestrze**

| **Nr semestru** | **Studia stacjonarne** | **Studia niestacjonarne** |
|---|---|---|
| **Semestr 3** | **W**: 15; **Ćw.**: 30; | **W**: 10; **Ćw.**: 18; |
| **Liczba godzin ogółem** | **45** | **28** |

**C - Wymagania wstępne**

| |
|---|
| - |

**D - Cele kształcenia**

| | |
|---|---|
| | **Wiedza** |
| **CW1** | zapoznanie z podstawowymi zagadnieniami rachunku prawdopodobieństwa, statystyki opisowej, estymacji, programowania liniowego, zagadnień transportowych, teorii gier i zagadnień sieciowych |
| | **Umiejętności** |
| **CU1** | wyrobienie umiejętności stosowania poznanych metod rachunku prawdopodobieństwa, statystyki opisowej, estymacji, programowania liniowego, zagadnień transportowych, teorii gier i zagadnień sieciowych w rozwiązywaniu zadań |
| | **Kompetencje społeczne** |
| **CK1** | przygotowanie do uczenia się przez całe życie |
| **CK2** | wyrobienie umiejętności analitycznego i dedukcyjnego |

**E - Efekty uczenia się przedmiotowe i kierunkowe**

| **Przedmiotowy efekt uczenia się (EP) w zakresie wiedzy (W), umiejętności (U) i kompetencji społecznych (K)** | | **Kierunkowy efekt uczenia się** |
|---|---|---|
| | **Wiedza (EPW…)** | |
| EPW1 | ma podstawową wiedzę z zakresu rachunku prawdopodobieństwa, statystyki opisowej, estymacji, programowania liniowego, zagadnień transportowych, teorii gier i zagadnień sieciowych | K_W01 |
| | **Umiejętności (EPU…)** | |
| EPU1 | analizuje dane, interpretuje je i wyciąga wnioski | K_U01 |

| | | |
|---|---|---|
| EPU2 | operuje pojęciami i metodami rachunku prawdopodobieństwa, statystyki opisowej, estymacji, programowania liniowego, zagadnień transportowych, teorii gier i zagadnień sieciowych oraz potrafi je wykorzystać w zadaniach | K_U06 |
| **Kompetencje społeczne (EPK…)** | | |
| EPK1 | rozumie potrzebę uczenia się i doskonalenia umiejętności przez całe życie | K_K01 |
| EPK2 | poprzez analizowanie i wnioskowanie ćwiczy umiejętność kreatywnego myślenia | K_K04 |

**F - Treści programowe oraz liczba godzin na poszczególnych formach zajęć**

| Lp. | Treści wykładów | Liczba godzin na studiach | |
|---|---|---|---|
| | | stacjonarnych | niestacjonarnych |
| W1 | Zapoznanie z efektami uczenia się, metodami oceniania i kartą przedmiotu. | 1 | 1 |
| W2 | Prawdopodobieństwo klasyczne i aksjomatyczne. Prawdopodobieństwo warunkowe i całkowite. | 2 | 1 |
| W3 | Rozkład prawdopodobieństwa zmiennej losowej dyskretnej i absolutnie ciągłej. Wartość oczekiwana i wariancja. | 2 | 2 |
| W4 | Metody statystyki opisowej. Korelacja i regresja liniowa. | 2 | 2 |
| W5 | Programowanie liniowe. Metoda simpleks. | 2 | 2 |
| W6 | Zagadnienia transportowe. | 2 | 2 |
| W7 | Gry dwuosobowe i gry z naturą. | 2 | - |
| W8 | Zagadnienia sieciowe. CMP. | 2 | - |
| | **Razem liczba godzin wykładów** | **15** | **10** |

| Lp. | Treści ćwiczeń | Liczba godzin na studiach | |
|---|---|---|---|
| | | stacjonarnych | niestacjonarnych |
| C1 | Obliczanie prawdopodobieństwa zdarzeń. | 2 | 2 |
| C2 | Obliczanie prawdopodobieństwa warunkowego. | 2 | 1 |
| C3 | Obliczanie prawdopodobieństwa całkowitego. | 2 | 1 |
| C4 | Wyznaczanie rozkładu prawdopodobieństwa zmiennej losowej dyskretnej. | 2 | 2 |
| C5 | Wyznaczanie rozkładu prawdopodobieństwa zmiennej losowej absolutnie ciągłej. | 2 | - |
| C6 | Obliczanie prawdopodobieństwa zdarzeń z wykorzystaniem rozkładu normalnego. | 2 | 2 |
| C7 | Wyznaczanie szeregów rozdzielczych i wykresów kolumnowych. | 2 | 2 |
| C8 | Wyznaczanie wartości statystyk dla danych. | 2 | 1 |
| C9 | Badanie zależności dwóch cech. Wyznaczanie modelu liniowego zależności | 2 | 1 |
| C10 | Rozwiązywanie zadań optymalizacyjnych z wykorzystaniem programowania liniowego. | 2 | 1 |
| C11 | Rozwiązywanie zadań metodą Simpleks. | 2 | - |
| C12 | Rozwiązywanie zadań transportowych. | 2 | 1 |
| C13 | Rozwiązywanie zagadnień konkurencji z wykorzystaniem narzędzi gier. | 2 | 2 |
| C14 | Rozwiązywanie zadań optymalizacyjnych z wykorzystaniem narzędzi sieciowych. | 2 | - |
| C15 | Kolokwium zaliczeniowe | 2 | 2 |
| | **Razem liczba godzin ćwiczeń** | **30** | **18** |

**G – Metody oraz środki dydaktyczne wykorzystywane w ramach poszczególnych form zajęć**

| Forma zajęć | Metody dydaktyczne (wybór z listy) | Środki dydaktyczne |
|---|---|---|
| Wykład | M1 - wykład z wykorzystaniem komputera, materiałów multimedialnych | komputer, projektor, tablica,, pisak, notatnik długopis |
| Ćwiczenia | M5 - ćwiczenia audytoryjne | tablica, pisak, notatnik długopis |

**H - Metody oceniania osiągnięcia efektów uczenia się na poszczególnych formach zajęć**

| Forma zajęć | **Ocena formująca (F) –** wskazuje studentowi na potrzebę uzupełniania wiedzy lub stosowania określonych metod i narzędzi, stymulujące do doskonalenia efektów pracy **(wybór z listy)** | **Ocena podsumowująca (P) –** podsumowuje osiągnięte Efekty uczenia się **(wybór z listy)** |
|---|---|---|
| Wykład | F1 – sprawdzian ustny;<br>F2 – obserwacja/aktywność; | P2 – kolokwium |
| Ćwiczenia | F1 – sprawdzian ustny;<br>F2 – obserwacja/aktywność;<br>F5 – ćwiczenia praktyczne; | P2 – kolokwium |

**H-1 Metody weryfikacji osiągnięcia przedmiotowych efektów uczenia się (wstawić „x")**

| Efekty przedmiotowe | Wykład | | | Ćwiczenia | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | F1 | F2 | P2 | F1 | F2 | F5 | P2 |
| EPW1 | x | | X | x | x | x | x |
| EPU1 | x | | X | x | x | x | x |
| EPU2 | x | | X | x | x | x | x |
| EPK1 | | x | X | | x | x | |
| EPK2 | x | x | X | x | x | x | |

**I – Kryteria oceniania**

| **Wymagania określające kryteria uzyskania oceny w danym efekcie** | | | |
|---|---|---|---|
| **Ocena** | | | |
| **Przedmiotowy efekt uczenia się (EP..)** | **Dostateczny dostateczny plus 3/3,5** | **dobry dobry plus 4/4,5** | **bardzo dobry 5** |
| EPW1 | opanował najważniejsze elementy wiedzy przekazanej na zajęciach | opanował większość przekazanej na zajęciach wiedzy | opanował całą lub niemal całą przekazaną na zajęciach wiedzę |
| EPU1 | opanował w stopniu podstawowym umiejętność pozyskiwania informacji z literatury z zakresu probabilistyki, statystyki, programowania liniowego, zagadnień transportowych, gier oraz zagadnień sieciowych | opanował umiejętność pozyskiwania i wykorzystania informacji z literatury z zakresu probabilistyki, statystyki, programowania liniowego, zagadnień transportowych, gier oraz zagadnień sieciowych | sprawnie pozyskuje i wykorzystuje informacje z literatury z zakresu probabilistyki, statystyki, programowania liniowego, zagadnień transportowych, gier oraz zagadnień sieciowych |
| EPU2 | stosuje do rozwiązywania zadań najważniejsze poznane na zajęciach narzędzia z zakresu probabilistyki, statystyki, programowania liniowego, zagadnień transportowych, gier oraz | stosuje do rozwiązywania zadań większość poznanych na zajęciach narzędzi z zakresu probabilistyki, statystyki, programowania liniowego, zagadnień transportowych, gier oraz | umie odpowiednio wybrać i stosować do rozwiązywania zadań poznane na zajęciach narzędzia z zakresu probabilistyki, statystyki, programowania liniowego, zagadnień |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | zagadnień sieciowych | zagadnień sieciowych | transportowych, gier oraz zagadnień sieciowych |
| EPK1 | zna współczesny wymóg cywilizacyjny polegający na uczeniu się przez całe życie | rozumie potrzebę uczenia się i doskonalenia umiejętności przez całe życie | akceptuje i realizuje potrzebę uczenia się i doskonalenia umiejętności przez całe życie |
| EPK2 | potrafi zastosować analizę i wnioskowanie jako formę kreatywnego myślenia | często stosuje analizę i wnioskowanie jako formę kreatywnego myślenia | gdy jest taka potrzeba stosuje analizę i wnioskowanie jako formę kreatywnego myślenia |

**J – Forma zaliczenia przedmiotu**

Wykład, laboratorium – zaliczenie z oceną

**K – Literatura przedmiotu**

**Literatura obowiązkowa:**

1. W. Kordecki, Rachunek prawdopodobieństwa i statystyka matematyczna. Definicje, twierdzenia, wzory; Oficyna Wyd. GiS, Wrocław 2003.
2. H. Jasiulewicz, W. Kordecki, Rachunek prawdopodobieństwa i statystyka matematyczna. Przykłady i zadania, Oficyna Wyd. GiS, Wrocław 2003.
3. Jędrzejczyk Z., Kukuła K. (red.), Skrzypek J., Walkosz A., Badania operacyjne w przykładach i zadaniach, Wydawnictwo naukowe PWN, Warszawa 2002

**Literatura zalecana / fakultatywna:**

1. W. Krysicki, J. Bartos, Rachunek prawdopodobieństwa i statystyka matematyczna w zadaniach I, II, PWN, Warszawaa 1995
2. L. Gajek, M. Kałuszka, Wnioskowanie statystyczne. WNT, Warszawa 2000.

**L – Obciążenie pracą studenta:**

| **Forma aktywności studenta** | **Liczba godzin na realizację** | |
|---|---|---|
| | **na studiach stacjonarnych** | **na studiach niestacjonarnych** |
| Godziny zajęć z nauczycielem/ami | 45 | 28 |
| Czytanie literatury | 10 | 12 |
| Przygotowanie do zajęć | 24 | 30 |
| Przygotowanie do egzaminu | 20 | 29 |
| Konsultacje z nauczycielem | 1 | 1 |
| **Suma godzin:** | **100** | **100** |
| **Liczba punktów ECTS dla przedmiotu (suma godzin : 25 godz. ):** | **4** | **4** |

**Ł – Informacje dodatkowe**

| | |
|---|---|
| Imię i nazwisko sporządzającego | Rafał Różański |
| Data sporządzenia / aktualizacji | 19 czerwca 2020 r. |
| Dane kontaktowe (e-mail, telefon) | rrozanski@ajp.edu.pl |
| Podpis | |

| **Pozycja w planie studiów (lub kod przedmiotu)** | | **A.10** |
|---|---|---|
| | **Wydział** | Techniczny |
| | **Kierunek** | Mechanika i budowa maszyn |
| | **Poziom studiów** | Pierwszego stopnia |
| | **Forma studiów** | Stacjonarne/niestacjonarne |
| | **Profil kształcenia** | Praktyczny |

**P R O G R A M P R Z E D M I O T U / M O D U Ł U**

**A - Informacje ogólne**

| | |
|---|---|
| **1. Nazwa przedmiotu** | **Język obcy dla inżynierów** |
| **2. Punkty ECTS** | **2** |
| **3. Rodzaj przedmiotu** | **podstawowy** |
| **4. Język przedmiotu** | **niemiecki / angielski** |
| **5. Rok studiów** | **II** |
| **6. Imię i nazwisko koordynatora przedmiotu oraz prowadzących zajęcia** | **WH** |

**B – Formy dydaktyczne prowadzenia zajęć i liczba godzin w semestrze**

| **Nr semestru** | **Studia stacjonarne** | **Studia niestacjonarne** |
|---|---|---|
| **Semestr_4** | **Ćw.**: 30; | **Ćw.**: 18; |
| **Liczba godzin ogółem** | **30** | **18** |

**C - Wymagania wstępne**

Student posługuje się językiem obcym na poziomie B2 odpowiadającym standardom określonym dla studiów licencjackich wg Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego.

**D - Cele kształcenia**

| **Wiedza** | |
|---|---|
| **CW1** | przekazanie wiedzy w zakresie wiedzy technicznej obejmującej terminologię, pojęcia, teorie, zasady, metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu zadań inżynierskich związanych z mechaniką i budową maszyn, procesami planowania i realizacji eksperymentów, tak w procesie przygotowania z udziałem metod symulacji komputerowych, jak i w rzeczywistym środowisku, |
| **Umiejętności** | |
| **CU1** | wyrobienie umiejętności w zakresie doskonalenia wiedzy, pozyskiwania i integrowanie informacji z literatury, baz danych i innych źródeł, opracowywania dokumentacji, prezentowania ich i podnoszenia kompetencji zawodowych, |
| **Kompetencje społeczne** | |
| **CK1** | przygotowanie do uczenia się przez całe życie, podnoszenie kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych w zmieniającej się rzeczywistości, podjęcia pracy związanej z projektowani, realizacją procesów wytwarzania, montażu i eksploatacji maszyn, |

**E - Efekty uczenia się przedmiotowe i kierunkowe**

| **Przedmiotowy efekt uczenia się (EP) w zakresie wiedzy (W), umiejętności (U) i kompetencji społecznych (K)** | | **Kierunkowy efekt uczenia się** |
|---|---|---|
| **Wiedza (EPW...)** | | |
| **EPW1** | ma wiedzę ogólną obejmująca kluczowe zagadnienia z zakresu konstrukcji i eksploatacji maszyn z elementami słownictwa technicznego w języku obcym, | K_W04 |

| | | |
|---|---|---|
| **Umiejętności (EPU…)** | | |
| **EPU1** | potrafi porozumiewać się w języku polskim i obcym stosując specjalistyczną terminologię z zakresu mechaniki, przy użyciu różnych technik, zarówno w środowisku zawodowym jak i innych środowiskach, | K_U22, K_U23 |
| **EPU2** | posługuje się językiem obcym w stopniu wystarczającym do porozumiewania się, a także czytania ze zrozumieniem również informacji ze słownictwem technicznym w zakresie mechaniki, | K_U24 |
| **Kompetencje społeczne (EPK…)** | | |
| **EPK1** | rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie | K_K01 |

**F - Treści programowe oraz liczba godzin na poszczególnych formach zajęć**

| **Lp.** | **Treści ćwiczeń** | **Liczba godzin na studiach** | |
|---|---|---|---|
| | | **stacjonarnych** | **niestacjonarnych** |
| C1 | Robotyka – działanie, zastosowanie i funkcje. | 2 | 2 |
| C2 | Użycie : „cause to", „prevent", „stop", " allow to", "enable to" oraz "let". | 2 | 1 |
| C3 | Przygotowanie prezentacji w grupach nt. wybranego aspektu robotyki. | 2 | 1 |
| C4 | Projekt – zaprojektowanie robota. | 2 | 2 |
| C5 | Inżynieria naftowa. Wieża wiertnicza – budowa. | 2 | 1 |
| C6 | Kolokacje wyrazów w zakresie inżynierii naftowej; Czasy: powtórzenie czasów teraźniejszych w języku angielskim. | 2 | 1 |
| C7 | Proces rafinacji ropy naftowej. | 2 | 1 |
| C8 | Rodzaje platform wiertniczych –wady i zalety. | 2 | 1 |
| C9 | Inżynieria środowiska; zanieczyszczenie środowiska – przyczyny, zapobieganie. | 2 | 1 |
| C10 | Inżynier mechanik – specyfikacja zawodu. | 2 | 1 |
| C11 | Oczyszczanie wody. | 2 | 1 |
| C12 | Konstrukcja i budowa wybranego systemu przemysłowego. | 2 | 1 |
| C13 | Automatyka przemysłowa. | 2 | 1 |
| C14 | Mowa zależna; Powtórzenie materiału. | 2 | 1 |
| C15 | Kolokwium zaliczeniowe | 2 | 2 |
| | **Razem liczba godzin ćwiczeń** | **30** | **18** |

**G – Metody oraz środki dydaktyczne wykorzystywane w ramach poszczególnych form zajęć**

| **Forma zajęć** | **Metody dydaktyczne** | **Środki dydaktyczne** |
|---|---|---|
| Ćwiczenia | M3 – Metoda eksponująca<br>Pokaz materiału audiowizualnego, pokaz prezentacji multimedialnej.<br>M5 – Metoda praktyczna<br>2. Ćwiczenia przedmiotowe:<br>**1.** czytanie i analiza tekstu źródłowego,<br>4. Ćwiczenia kreacyjne:<br>a) przygotowanie prezentacji<br>5. Ćwiczenia translatorskie i inne:<br>a) ćwiczenia słuchania, mówienia, pisania i czytania, | - tablica,<br>- odtwarzacz CD,<br>- projektor,<br>- sprzęt multimedialny,<br>- laptop; |

| | | |
|---|---|---|
| | b) ćwiczenia gramatyczne i leksykalne,<br>c) użycie określonych struktur w mowie i piśmie,<br>d) ćwiczenia ze słownictwa,<br>e) dialogi | |

**H – Metody oceniania osiągnięcia efektów uczenia się na poszczególnych formach zajęć**

| **Forma zajęć** | **Ocena formująca (F) –** wskazuje studentowi na potrzebę uzupełniania wiedzy lub stosowania określonych metod i narzędzi, stymulujące do doskonalenia efektów pracy | **Ocena podsumowująca (P) –** podsumowuje osiągnięte Efekty uczenia się |
|---|---|---|
| Ćwiczenia | **F1 – sprawdzian** (ustny, pisemny, „wejściówka", sprawdzian praktyczny umiejętności, kolokwium cząstkowe, testy pojedynczego lub wielokrotnego wyboru, testy z pytaniami otwartymi),<br>**F2 – obserwacja/aktywność** (przygotowanie do zajęć, ocena ćwiczeń wykonywanych podczas zajęć i jako pracy własnej, prace domowe itd.),<br>**F5 - ćwiczenia praktyczne** (ćwiczenia sprawdzające umiejętności, rozwiązywanie zadań, ćwiczenia z wykorzystaniem sprzętu fachowego, projekty indywidualne i grupowe), | **P3 –** ocena podsumowująca powstała na podstawie ocen formujących, uzyskanych w semestrze, |

**H-1 Metody weryfikacji osiągnięcia przedmiotowych efektów uczenia się**

| **Efekty przedmiotowe** | Ćwiczenia | | | |
|---|---|---|---|---|
| | F1 | F2 | F5 | P1 |
| EPW1 | x | x | X | x |
| EPU1 | x | | X | x |
| EPU2 | x | x | X | x |
| EPK1 | | x | X | x |

**I – Kryteria oceniania**

| Wymagania określające kryteria uzyskania oceny w danym efekcie | | | |
|---|---|---|---|
| Ocena | | | |
| Przedmiotowy efekt uczenia się (EP..) | Dostateczny<br>dostateczny plus<br>3/3,5 | dobry<br>dobry plus<br>4/4,5 | bardzo dobry<br>5 |
| EPW1 | Opanował wiedzę przekazaną w trakcie zajęć oraz pochodzącą z literatury podstawowej. Posiada ograniczoną wiedzę dotycząca języka formalnego i nieformalnego. Zna wybrane wymagane podstawowe zagadnienia gramatyczne niezbędne do wyrażania i tworzenia podstawowych struktur. | Opanował wiedzę przekazaną w trakcie zajęć oraz pochodzącą z literatury podstawowej i uzupełniającej oraz posiada wiedzę właściwą do uzyskiwania dodatkowych informacji z podanych źródeł. Ma poszerzoną wiedzę dotyczącą zagadnień gramatycznych niezbędnych do wyrażania i posługiwania się wybranymi strukturami. | Opanował wiedzę przekazaną w trakcie zajęć oraz pochodzącą z literatury podstawowej i uzupełniającej oraz posiada wiedzę właściwą do uzyskiwania dodatkowych informacji z różnorodnych źródeł oraz zna sposoby szukania właściwych informacji. Wykazuje się wiedzą wykraczającą poza zakres problemowy zajęć. Ma rozbudowaną i pogłębioną wiedzę dotyczącą zróżnicowanych |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | | struktur gramatycznych. |
| EPU1 | Zna wybrane wymagane podstawowe terminy niezbędne do formułowania spójnych i logicznych wypowiedzi związanych z terminologią specjalistyczną. Posiada podstawową wiedzę o normach i regułach w zakresie tworzenia pism z użyciem specjalistycznego języka z zakresu mechaniki i konstrukcji maszyn. | Zna większość wymaganych terminów koniecznych do formułowania spójnych i logicznych wypowiedzi związanych z terminologią specjalistyczną. Ma rozbudowaną wiedzę o normach i regułach w zakresie tworzenia pism z użyciem specjalistycznego języka z zakresu mechaniki i konstrukcji maszyn. | Zna wszystkie wymagane terminy konieczne do formułowania spójnych i logicznych wypowiedzi związanych z terminologią specjalistyczną. Ma wiedzę wykraczająca poza kryteria wyznaczone w toku zajęć realizowanych z zakresu tworzenia pism specjalistycznych z zakresu mechaniki i konstrukcji maszyn. |
| EPU2 | W sposób podstawowy posługuje się terminologią fachową w mechanice. | Poprawnie posługuje się terminologią fachową w mechanice. | Bezbłędnie posługuje się terminologią fachową w mechanice. |
| EPK1 | Rozumie potrzebę uczenia się języka, stosuje ją w praktyce w ograniczonym zakresie w odniesieniu do siebie jak i innych studentów w grupie. | Rozumie potrzebę uczenia się języka przez całe życie, stosuje te potrzebę w praktyce w odniesieniu do własnej osoby jak i innych studentów w grupie. | Rozumie potrzebę uczenia się prze całe życie i potrafi ja zastosować w praktyce zawodowej, zarówno w odniesieniu do własnej osoby, jak i wszystkich innych studentów w grupie oraz potrafi wykorzystać swoje ambicje dla celów i perspektyw własnej kariery zawodowej. |

**J – Forma zaliczenia przedmiotu**

| |
|---|
| ćwiczenia - zaliczenie z oceną |

**K – Literatura przedmiotu**

**Literatura obowiązkowa:**

Zettl, E.: Aus moderner Technik und Naturwissenschaft, Hueber Verlag 2003

**Literatura zalecana / fakultatywna:**

Łuniewska, K.: einFach gut, Kommunikation in Technik und Industrie, Profil 2, PWN i Goethe Institut 1999
Becker, N.:Fachdeutsch Technik Metall und Elektroberufe, Hueber Verlag 1993
Grigull, I / Raven, S.: Geschäftliche Begegnungen B1+, Schubert Verlag 2013
Jabłońska, D.: Energie Roboter Autos Züge, Sachtexte mit Übungen für Deutsch als Fremdsprache, Kraków 2011

**L – Obciążenie pracą studenta:**

| Forma aktywności studenta | Liczba godzin na realizację | |
|---|---|---|
| | na studiach stacjonarnych | na studiach niestacjonarnych |
| Godziny zajęć z nauczycielem/ami | 30 | 18 |
| Konsultacje | 2 | 6 |
| Czytanie literatury | 4 | 6 |

| | | |
|---|---|---|
| Przygotowanie do zajęć | 10 | 14 |
| Przygotowanie do zaliczenia przedmiotu | 4 | 6 |
| **Suma godzin:** | 50 | 50 |
| **Liczba punktów ECTS dla przedmiotu (suma godzin : 25 godz. ):** | 2 | 2 |

**Ł – Informacje dodatkowe**

| | |
|---|---|
| Imię i nazwisko sporządzającego | Piotr Kotek |
| Data sporządzenia / aktualizacji | 19 czerwca 2020 r. |
| Dane kontaktowe (e-mail, telefon) | pkotek@ajp.edu.pl |
| Podpis | *Piotr Kotek* |

| | | |
|---|---|---|
| | **Wydział** | Techniczny |
| | **Kierunek** | Mechanika i budowa maszyn |
| | **Poziom studiów** | Pierwszego stopnia |
| | **Forma studiów** | Stacjonarne/niestacjonarne |
| | **Profil kształcenia** | Praktyczny |

| | |
|---|---|
| **Pozycja w planie studiów (lub kod przedmiotu)** | **A.11** |

**P R O G R A M  P R Z E D M I O T U / M O D U Ł U**

**A - Informacje ogólne**

| | |
|---|---|
| **1. Nazwa przedmiotu** | **Podstawy ekonomii dla inżynierów** |
| **2. Punkty ECTS** | **1** |
| **3. Rodzaj przedmiotu** | **Podstawowy** |
| **4. Język przedmiotu** | **język polski** |
| **5. Rok studiów** | **III** |
| **6. Imię i nazwisko koordynatora przedmiotu oraz prowadzących zajęcia** | **Dr Magdalena Pawlenia** |

**B – Formy dydaktyczne prowadzenia zajęć i liczba godzin w semestrze**

| **Nr semestru** | **Studia stacjonarne** | **Studia niestacjonarne** |
|---|---|---|
| **Semestr 5** | **W**: 15; | **W**: 10; |
| **Liczba godzin ogółem** | **15** | **10** |

**C - Wymagania wstępne**

| |
|---|
| - |

**D - Cele kształcenia**

| | |
|---|---|
| | **Wiedza** |
| **CW1** | Wyposażenie studenta w wiedzę z zakresu podstaw ekonomii, w szczególności w wiedzę dotyczącą mechanizmu rynkowego, pojęcia równowagi rynkowej oraz roli konsumentów, przedsiębiorstw i państwa w gospodarce. |
| | **Umiejętności** |
| **CU1** | Zdobycie umiejętności rozpoznawania, analizowania i oceniania występujących zjawisk gospodarczych. |
| | **Kompetencje społeczne** |
| **CK1** | Kształtowanie postaw etyczno-społecznych studenta |

**E - Efekty uczenia się przedmiotowe i kierunkowe**

| **Przedmiotowy efekt uczenia się (EP) w zakresie wiedzy (W), umiejętności (U) i kompetencji społecznych (K)** | | **Kierunkowy efekt uczenia się** |
|---|---|---|
| | **Wiedza (EPW…)** | |
| EPW1 | Student definiuje podstawowe pojęcia ekonomiczne, ma wiedzę na temat funkcjonowania podmiotów gospodarujących (konsumentów i przedsiębiorstw) i podejmowania przez nie decyzji ekonomicznych. Student ma wiedzę na temat roli państwa w gospodarce rynkowej. | K_W15, K_W16, K_W17 |
| | **Umiejętności (EPU…)** | |

| | | |
|---|---|---|
| EPU1 | Student potrafi obserwować i analizować zachodzące zjawiska gospodarcze, politykę gospodarczą prowadzoną przez państwo, oceniać jej wpływ na sytuację społeczno-ekonomiczną. | K_U06, K_U10 |
| **Kompetencje społeczne (EPK...)** | | |
| EPK1 | Student podejmuje decyzje ekonomiczne oraz przewiduje ich konsekwencje. | K_K06 |

**F - Treści programowe oraz liczba godzin na poszczególnych formach zajęć**

| **Lp.** | **Treści wykładów** | **Liczba godzin na studiach** | |
|---|---|---|---|
| | | **stacjonarnych** | **niestacjonarnych** |
| W1 | Ekonomia jako nauka | 1 | 1 |
| W2 | Podstawy gospodarki rynkowej – popyt, podaż, równowaga rynkowa. | 2 | 1 |
| W3 | Główne kategoria makroekonomiczne – PKB, PNB | 2 | 1 |
| W4 | Rola państwa w gospodarce Budżet państwa | 2 | 1 |
| W6 | Cykle koniunkturalne | 2 | 1 |
| W7 | Bezrobocie, inflacja | 2 | 1 |
| W8 | Zakładanie własnej działalności gospodarczej | 2 | 2 |
| W9 | Kolokwium zaliczeniowe | 2 | 2 |
| | **Razem liczba godzin wykładów** | **15** | **10** |

**G – Metody oraz środki dydaktyczne wykorzystywane w ramach poszczególnych form zajęć**

| **Forma zajęć** | **Metody dydaktyczne (wybór z listy)** | **Środki dydaktyczne** |
|---|---|---|
| Wykład | M1 - wykład informacyjny | projektor |

**H - Metody oceniania osiągnięcia efektów uczenia się na poszczególnych formach zajęć**

| **Forma zajęć** | **Ocena formująca (F) –** wskazuje studentowi na potrzebę uzupełniania wiedzy lub stosowania określonych metod i narzędzi, stymulujące do doskonalenia efektów pracy **(wybór z listy)** | **Ocena podsumowująca (P) –** podsumowuje osiągnięte Efekty uczenia się **(wybór z listy)** |
|---|---|---|
| Wykład | **F2 – obserwacja, aktywność** | **P2 – kolokwium pisemne** |

**H-1 Metody weryfikacji osiągnięcia przedmiotowych efektów uczenia się (wstawić „x")**

| **Efekty przedmiotowe** | Wykład | |
|---|---|---|
| | F2 | P2 |
| EPW1 | X | x |
| EPU1 | X | x |
| EPK1 | x | X |

**I – Kryteria oceniania**

| **Wymagania określające kryteria uzyskania oceny w danym efekcie** | | | |
|---|---|---|---|
| **Ocena** | | | |
| **Przedmiotowy efekt uczenia się (EP..)** | **Dostateczny dostateczny plus 3/3,5** | **dobry dobry plus 4/4,5** | **bardzo dobry 5** |
| EPW1 | Opanował w sposób zadawalający materiał przekazany na wykładzie i ma podstawową wiedzę z zakresu podstaw ekonomii. | Dobrze opanował materiał przekazany na wykładzie i ma szeroką wiedzę z zakresu podstaw ekonomii. | Bardzo dobrze opanował materiał przekazany na wykładzie i ma poszerzoną wiedzę z zakresu podstaw ekonomii. |
| EPU1 | Identyfikuje niektóre problemy oraz zjawiska z | Identyfikuje większość problemów oraz zjawisk z | Identyfikuje wszystkie problemy oraz zjawiska z |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | zakresu podstaw ekonomii. | zakresu podstaw ekonomii. | zakresu podstaw ekonomii. |
| EPK1 | Realizuje (również w grupie) powierzone zadania, w sposób zadawalający przedstawia rezultaty swojej pracy, jest jednak mało aktywny i zaangażowany | Realizuje (również w grupie) powierzone zadanie, czytelnie i ciekawie przedstawia rezultaty swojej pracy, jest aktywny i zaangażowany | Realizuje (również w grupie) przejmując w niej przywództwo, czytelnie i ciekawie przedstawia rezultaty swojej pracy podejmując w nich dyskusję jest bardzo aktywny i zaangażowany |

**J – Forma zaliczenia przedmiotu**

| |
|---|
| Wykład - zaliczenie z oceną |

**K – Literatura przedmiotu**

| |
|---|
| **Literatura obowiązkowa:** |
| 1 . Podstawy ekonomii, red. nauk. Roman Milewski, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2005. |
| **Literatura zalecana / fakultatywna:** |
| 1. Makro- i mikroekonomia: podstawowe problemy, red. nauk. S. Marciniak; Wydaw. Naukowe PWN, Warszawa 2002. |

**L – Obciążenie pracą studenta:**

| **Forma aktywności studenta** | **Liczba godzin na realizację** | |
|---|---|---|
| | **na studiach stacjonarnych** | **na studiach niestacjonarnych** |
| Godziny zajęć z nauczycielem/ami | 15 | 10 |
| Czytanie literatury | 5 | 5 |
| Przygotowanie do zaliczenia | 5 | 10 |
| **Suma godzin:** | **25** | **25** |
| **Liczba punktów ECTS dla przedmiotu (suma godzin : 25 godz. ):** | **1** | **1** |

**Ł – Informacje dodatkowe**

| | |
|---|---|
| Imię i nazwisko sporządzającego | Magdalena Pawlenia |
| Data sporządzenia / aktualizacji | 19 czerwca 2020 r. |
| Dane kontaktowe (e-mail, telefon) | mpawlenia@ajp.edu.pl |
| Podpis | |

| | | |
|---|---|---|
| | **Wydział** | Techniczny |
| | **Kierunek** | Mechanika i budowa maszyn |
| | **Poziom studiów** | Pierwszego stopnia |
| | **Forma studiów** | Stacjonarne/niestacjonarne |
| | **Profil kształcenia** | Praktyczny |

| | |
|---|---|
| **Pozycja w planie studiów (lub kod przedmiotu)** | **A.12** |

**P R O G R A M P R Z E D M I O T U / M O D U Ł U**

**A - Informacje ogólne**

| | |
|---|---|
| **1. Nazwa przedmiotu** | **Ochrona własności intelektualnych** |
| **2. Punkty ECTS** | **1** |
| **3. Rodzaj przedmiotu** | **podstawowy** |
| **4. Język przedmiotu** | **Polski** |
| **5. Rok studiów** | **III** |
| **6. Imię i nazwisko koordynatora przedmiotu oraz prowadzących zajęcia** | **mgr Marcin Szott** |

**B – Formy dydaktyczne prowadzenia zajęć i liczba godzin w semestrze**

| Nr semestru | Studia stacjonarne | Studia niestacjonarne |
|---|---|---|
| **Semestr_6** | **W**: 15; | **W**: 10; |
| **Liczba godzin ogółem** | **15** | **10** |

**C - Wymagania wstępne**

| |
|---|
| |

**D - Cele kształcenia**

| | |
|---|---|
| | **Wiedza** |
| **CW1** | przekazanie podstawowej wiedzy z zakresu prawa autorskiego i praw pokrewnych oraz własności przemysłowej |
| | **Umiejętności** |
| **CU1** | wykształcenie umiejętności samodzielnego gromadzenia i przetwarzania informacji, poszerzania wiedzy i rozwiązywania problemów zawodowych w zakresie prawa autorskiego i praw pokrewnych oraz własności przemysłowej |
| | **Kompetencje społeczne** |
| **CK1** | rozwijanie umiejętności gwarantujących możliwość dalszego samokształcenia w zakresie prawa autorskiego i praw pokrewnych oraz własności przemysłowej |

**E - Efekty uczenia się przedmiotowe i kierunkowe**

| **Przedmiotowy efekt uczenia się (EP) w zakresie wiedzy (W), umiejętności (U) i kompetencji społecznych (K)** | | **Kierunkowy efekt uczenia się** |
|---|---|---|
| **Wiedza (EPW…)** | | |
| EPW1 | student zna i rozumie podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego oraz potrafi korzystać z zasobów informacji patentowej | K_W16 |
| EPW2 | student ma podstawową wiedzę niezbędną do rozumienia prawnych uwarunkowań działalności inżynierskiej w zakresie prawa autorskiego i praw pokrewnych oraz własności przemysłowej | K_W17 |

| | | |
|---|---|---|
| **Umiejętności (EPU…)** | | |
| EPU1 | potrafi pozyskiwać informacje z literatury, w tym z ustawy o prawie autorskim i prawach pokrewnych oraz ustawy Prawo własności przemysłowej; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie | K_U01 |
| EPU2 | potrafi dostrzegać aspekty pozatechniczne, w tym środowiskowe, ekonomiczne i prawne przy projektowaniu, stosowaniu systemów i urządzeń | K_U10 |
| **Kompetencje społeczne (EPK…)** | | |
| EPK1 | prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga dylematy w zakresie ochrony własności intelektualnej związane z wykonywaniem zawodu | K_K02, K_K03, K_K06 |

**F - Treści programowe oraz liczba godzin na poszczególnych formach zajęć**

| Lp. | Treści wykładów | Liczba godzin na studiach | |
|---|---|---|---|
| | | stacjonarnych | niestacjonarnych |
| W1 | źródła prawa autorskiego i praw pokrewnych | 2 | 1 |
| W2 | pojęcie oraz kategorie utworów, podmiot i przedmiot ochrony - utwór jako rezultat twórczości autora, autorskie prawa osobiste - tzw. autorskie dobra osobiste | 2 | 1 |
| W3 | autorskie prawa majątkowe - *rozwiązywanie i omawianie konkretnych przypadków prawnych, będących przedmiotem rozstrzygnięcia np.: sądu lub innego organu administracyjnego* | 2 | 1 |
| W4 | ograniczenia treści autorskich praw majątkowych oraz regulacje szczególne, zasada wolności kontraktowej i jej ograniczenia, zwalczanie nieuczciwej konkurencji | 2 | 1 |
| W5 | ochrona projektów wynalazczych – pojęcie i zasady ochrony wynalazków, wzorów użytkowych, wzorów przemysłowych, topografii układów scalonych, racjonalizacja, prawa wyłączne i ich zakres – patent, prawo ochronne, prawo z rejestracji | 2 | 2 |
| W6 | ochrona oznaczeń i innych dóbr – pojęcie i zasady ochrony znaków towarowych, oznaczenia geograficzne, produkty regionalne, nowe odmiany roślin i nowe rasy zwierząt | 2 | 2 |
| W7 | plagiat, piractwo oraz odpowiedzialność cywilnoprawna, karna i administracyjna z tytułu naruszenia własności przemysłowej - *rozwiązywanie i omawianie konkretnych przypadków prawnych, będących przedmiotem rozstrzygnięcia np.: sądu lub innego organu administracyjnego* | 3 | 2 |
| | **Razem liczba godzin wykładów** | 15 | 10 |

**G – Metody oraz środki dydaktyczne wykorzystywane w ramach poszczególnych form zajęć**

| Forma zajęć | Metody dydaktyczne (wybór z listy) | Środki dydaktyczne |
|---|---|---|
| Wykład | M1 – wykład informacyjny, prelekcja, referat, objaśnienie, wyjaśnienie<br>M3 – pokaz materiału audiowizualnego, pokaz prezentacji multimedialnej<br>M5 – przegląd literatury przedmiotu | Projektor |

**H - Metody oceniania osiągnięcia efektów uczenia się na poszczególnych formach zajęć**

| Forma zajęć | **Ocena formująca (F) –** wskazuje studentowi na potrzebę uzupełniania wiedzy lub stosowania określonych metod i narzędzi, stymulujące do doskonalenia efektów pracy **(wybór z listy)** | **Ocena podsumowująca (P) –** podsumowuje osiągnięte Efekty uczenia się **(wybór z listy)** |
|---|---|---|

| | | |
|---|---|---|
| Wykład | F2 – obserwacja/aktywność<br>F3 – praca pisemna (sprawozdanie lub pisemna analiza problemu) | P3 – ocena podsumowująca powstała na podstawie ocen formujących, uzyskanych w semestrze, |

**H-1 Metody weryfikacji osiągnięcia przedmiotowych efektów uczenia się (wstawić „x")**

| **Efekty przedmiotowe** | Wykład | | | |
|---|---|---|---|---|
| | Metoda oceny obserwacja/aktywność | Metoda oceny praca pisemna | Metoda oceny kolokwium | Ocena podsumowująca powstała na podstawie ocen formujących, uzyskanych w semestrze |
| EPW1 | X | X | X | X |
| EPW2 | X | X | X | X |
| EPU1 | X | X | | X |
| EPU2 | X | X | | X |
| EPK1 | X | X | | X |

**I – Kryteria oceniania**

| Wymagania określające kryteria uzyskania oceny w danym efekcie | | | |
|---|---|---|---|
| Ocena | | | |
| Przedmiotowy efekt uczenia się (EP..) | Dostateczny<br>dostateczny plus<br>3/3,5 | Dobry<br>dobry plus<br>4/4,5 | bardzo dobry<br>**5** |
| EPW1 | Zna i rozumie wybrane terminy obejmujące podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego oraz potrafi korzystać z zasobów informacji patentowej | Zna większość terminów obejmujących podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego oraz potrafi korzystać z zasobów informacji patentowej | Zna wszystkie wymagane terminy obejmujące podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego oraz potrafi korzystać z zasobów informacji patentowej |
| EPW2 | Rozumie wybrane podstawowe pojęcia niezbędne do rozumienia prawnych uwarunkowań działalności inżynierskiej w zakresie prawa autorskiego i praw pokrewnych oraz własności przemysłowej | Rozumie większość podstawowych pojęć niezbędnych do rozumienia prawnych uwarunkowań działalności inżynierskiej w zakresie prawa autorskiego i praw pokrewnych oraz własności przemysłowej | Rozumie wszystkie podstawowe pojęcia niezbędne do rozumienia prawnych uwarunkowań działalności inżynierskiej w zakresie prawa autorskiego i praw pokrewnych oraz własności przemysłowej |
| EPU1 | Nie potrafi pozyskiwać informacje z literatury, w tym z ustawy o prawie autorskim i prawach pokrewnych oraz ustawy Prawo własności przemysłowej; nie potrafi integrować uzyskane informacje, | Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, w tym z ustawy o prawie autorskim i prawach pokrewnych oraz ustawy Prawo własności przemysłowej; nie potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich | Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, w tym z ustawy o prawie autorskim i prawach pokrewnych oraz ustawy Prawo własności przemysłowej; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie | interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie | interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie |
| EPU2 | potrafi dostrzegać w stopniu podstawowym aspekty pozatechniczne, w tym prawne przy projektowaniu, stosowaniu systemów i urządzeń | potrafi dostrzegać większość aspektów pozatechnicznych, w tym prawnych przy projektowaniu, stosowaniu systemów i urządzeń | potrafi dostrzegać wszystkie aspekty pozatechniczne, w tym prawne przy projektowaniu, stosowaniu systemów i urządzeń |
| EPK1 | prawidłowo identyfikuje ale nie potrafi rozstrzygać dylematów w zakresie ochrony własności intelektualnej związanych z wykonywaniem zawodu | prawidłowo identyfikuje i potrafi rozstrzygać wybrane dylematy w zakresie ochrony własności intelektualnej związane z wykonywaniem zawodu | prawidłowo identyfikuje i potrafi rozstrzygać wszystkie dylematy w zakresie ochrony własności intelektualnej związane z wykonywaniem zawodu |

**J – Forma zaliczenia przedmiotu**

| |
|---|
| Wykład - zaliczenie z oceną |

**K – Literatura przedmiotu**

| |
|---|
| **Literatura obowiązkowa:**<br>1. Ustawa z dnia 4 lutego 1994 r. o prawie autorskim i prawach pokrewnych (tj. Dz. U. z 2018 r. poz. 1191, ze zm.).<br>2. Ustawa z dnia 30 czerwca 2000 r. Prawo własności przemysłowej (tj. Dz. U. z 2017 r. poz. 776). |
| **Literatura zalecana / fakultatywna:**<br>1. G. Michniewicz, Ochrona własności intelektualnej – podręcznik, Wydanie 3, C.H. Beck 2016. |

**L – Obciążenie pracą studenta:**

| **Forma aktywności studenta** | **Liczba godzin na realizację** | |
|---|---|---|
| | **na studiach stacjonarnych** | **na studiach niestacjonarnych** |
| Godziny zajęć z nauczycielem | 15 | 10 |
| Konsultacje | 1 | 3 |
| Czytanie literatury | 5 | 5 |
| Przygotowanie do pracy pisemnej | 4 | 7 |
| **Suma godzin:** | **25** | **25** |
| **Liczba punktów ECTS dla przedmiotu (suma godzin : 25 godz. ):** | **1** | **1** |

**Ł – Informacje dodatkowe**

| | |
|---|---|
| Imię i nazwisko sporządzającego | mgr Marcin Szott |
| Data sporządzenia / aktualizacji | 19 czerwca 2020 r. |
| Dane kontaktowe (e-mail, telefon) | szottmarcin@gmail.com |
| Podpis | |

| | |
|---|---|
| **Pozycja w planie studiów (lub kod przedmiotu)** | **A.13** |

| | | |
|---|---|---|
| | **Wydział** | Techniczny |
| | **Kierunek** | Mechanika i budowa maszyn |
| | **Poziom studiów** | Pierwszego stopnia |
| | **Forma studiów** | Stacjonarne/niestacjonarne |
| | **Profil kształcenia** | Praktyczny |

**P R O G R A M P R Z E D M I O T U / M O D U Ł U**

**A - Informacje ogólne**

| | |
|---|---|
| **1. Nazwa przedmiotu** | **Prawo i normy w mechanice** |
| **2. Punkty ECTS** | **2** |
| **3. Rodzaj przedmiotu** | **Podstawowy** |
| **4. Język przedmiotu** | **język polski** |
| **5. Rok studiów** | **IV** |
| **6. Imię i nazwisko koordynatora przedmiotu oraz prowadzących zajęcia** | **dr inż. Jan Siuta** |

**B – Formy dydaktyczne prowadzenia zajęć i liczba godzin w semestrze**

| Nr semestru | Studia stacjonarne | Studia niestacjonarne |
|---|---|---|
| **Semestr 7** | **W**: 15; **Ćw.**: 15; | **W**: 10; **Ćw.**: 10; |
| **Liczba godzin ogółem** | **30** | **20** |

**C - Wymagania wstępne**

Podstawy konstrukcji maszyn

**D - Cele kształcenia**

| | |
|---|---|
| | **Wiedza** |
| **CW1** | przekazanie rozszerzonej i pogłębionej wiedzy dotyczącej standardów i norm technicznych związanych z zagadnieniami odnoszących się do mechaniki i budowy maszyn |
| **CW2** | przekazanie rozszerzonej i pogłębionej wiedzy dotyczącej bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony własności przemysłowej oraz prawa autorskiego niezbędnej dla rozumienia społecznych, ekonomicznych, prawnych i innych pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej |
| | **Umiejętności** |
| **CU1** | wyrobienie i poszerzenie umiejętności w zakresie podnoszenia kompetencji zawodowych poprzez uzupełnianie zdobytej wiedzy, pozyskiwanie i integrowanie informacji z literatury, baz danych i innych źródeł oraz opracowywanie dokumentacji i ich prezentowanie; |
| **CU2** | wyrobienie dużych umiejętności zarządzania pracami w zespole, koordynacji prac i oceny ich wyników oraz sprawnego posługiwania się nowoczesnymi technikami komputerowymi, wyciągania wniosków, opisu sprzętu dostrzegając kryteria użytkowe, prawne i ekonomiczne oraz rozwiązywania praktycznych zadań inżynierskich; |
| | **Kompetencje społeczne** |
| **CK1** | przygotowanie do uczenia się przez całe życie, w tym podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych w zmieniającej się rzeczywistości i zrozumienie potrzeby utrzymywania ciągłości tego procesu oraz przygotowanie do podjęcia pracy związanej z projektowaniem i realizacją procesów wytwarzania, montażu i eksploatacji maszyn; |

**E - Efekty uczenia się przedmiotowe i kierunkowe**

| Przedmiotowy efekt uczenia się (EP) w zakresie wiedzy (W), umiejętności (U) i kompetencji społecznych (K) | | Kierunkowy efekt uczenia się |
|---|---|---|
| **Wiedza (EPW…)** | | |
| EPW1 | ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę obejmującą kluczowe zagadnienia z zakresu konstrukcji i eksploatacji maszyn i urządzeń oraz cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych | K_W10, K_W12 |
| EPW2 | ma uporządkowaną wiedzę w zakresie standardów i norm technicznych związanych z budową, działaniem i eksploatacją maszyn, urządzeń i procesów | K_W13, K_W15, K_W16, K_W17 |
| **Umiejętności (EPU…)** | | |
| EPU1 | ma doświadczenie praktyczne związane z rozwiązywaniem zadań inżynierskich zdobytych w środowisku zajmującym się zawodowo działalnością inżynierską oraz zna i stosuje zasady bezpieczeństwa związane z pracą zawodową | K_U04, K_U17 |
| EPU2 | potrafi przygotować i przedstawić w języku polskim oraz angielskim lub innym języku obcym, krótką ustną prezentację poświęconą wynikom realizacji zadania inżynierskiego | K_U02, K_U16 |
| **Kompetencje społeczne (EPK…)** | | |
| EPK1 | prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga dylematy związane z wykonywaniem zawodu inżyniera mechanika i budowy maszyn | K_K02 |
| EPK2 | ma świadomość ważności działalności inżynierskiej i rozumie jej pozatechniczne aspekty i skutki, w tym wpływ na środowisko, i związaną z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje | K_K03, K_K05 |

**F - Treści programowe oraz liczba godzin na poszczególnych formach zajęć**

| Lp. | Treści wykładów | Liczba godzin na studiach | |
|---|---|---|---|
| | | stacjonarnych | niestacjonarnych |
| W1 | Polski system normalizacyjny – typy i rodzaje norm | 2 | 1 |
| W2 | Struktura prawna Unii Europejskiej. Zasady stosowania dyrektyw | 2 | 1 |
| W3 | Dyrektywa maszynowa - wymagania zasadnicze | 2 | 2 |
| W4 | Wymagania prawne w procesie projektowania i wytwarzania maszyn i urządzeń Modułowa koncepcja oceny zgodności wyrobów. | 2 | 2 |
| W5 | Analiza ryzyka | 2 | 1 |
| W6 | Dokumentacja systemu oceny zgodności. | 2 | 1 |
| W7 | Deklaracja zgodności WE. Znakowanie CE | 2 | 1 |
| W8 | Podsumowanie i zaliczenie | 1 | 1 |
| | **Razem liczba godzin wykładów** | **15** | **10** |

| Lp. | Treści ćwiczeń | Liczba godzin na studiach | |
|---|---|---|---|
| | | stacjonarnych | niestacjonarnych |
| C1 | Ocena spełnienia wymagań minimalnych maszyny | 1 | 1 |
| C2 | Analiza norm w kontekście projektowania maszyn | 2 | 1 |
| C3 | Analiza ryzyka projektowanej maszyny | 2 | 1 |
| C4 | Analiza ryzyka projektowanego urządzenia | 2 | 1 |
| C5 | Opracowanie instrukcji obsługi zespołu maszyn | 2 | 1 |
| C6 | Opracowanie deklaracji zgodności | 2 | 2 |
| C7 | Opracowanie wzoru tabliczki identyfikacyjnej maszyny lub urządzenia. | 2 | 1 |
| C8 | Podsumowanie i zaliczenie | 2 | 2 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | **Razem liczba godzin ćwiczeń** | **15** | **10** |

**G – Metody oraz środki dydaktyczne wykorzystywane w ramach poszczególnych form zajęć**

| **Forma zajęć** | **Metody dydaktyczne (wybór z listy)** | **Środki dydaktyczne** |
|---|---|---|
| Wykład | M1 - wykład interaktywny | projektor ,multimedia |
| Ćwiczenia | M5 - realizacja zadania inżynierskiego w grupie, selekcjonowanie, grupowanie i dobór informacji do realizacji zadania inżynierskiego | Projektor, multimedia ,wizyta studyjna |

**H - Metody oceniania osiągnięcia efektów uczenia się na poszczególnych formach zajęć**

| **Forma zajęć** | **Ocena formująca (F) –** wskazuje studentowi na potrzebę uzupełniania wiedzy lub stosowania określonych metod i narzędzi, stymulujące do doskonalenia efektów pracy **(wybór z listy)** | **Ocena podsumowująca (P) –** podsumowuje osiągnięte Efekty uczenia się **(wybór z listy)** |
|---|---|---|
| Wykład | F2 – obserwacja/aktywność | P2 – kolokwium ustne lub pisemne |
| Ćwiczenia | F2 – obserwacja/aktywność<br>F3 – praca pisemna, sprawozdania | P3 – ocena podsumowująca powstała na podstawie ocen formujących, uzyskanych w semestrze |

**H-1 Metody weryfikacji osiągnięcia przedmiotowych efektów uczenia się (wstawić „x")**

| **Efekty przedmiotowe** | Wykład | | Laboratoria | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | F2 | P2 | F2 | F3 | P3 |
| EPW1 | | x | | x | |
| EPW2 | | x | | x | |
| EPU1 | x | | | x | |
| EPU2 | x | | x | | |
| EPK1 | | | | | X |
| EPK2 | x | | | | |

**I – Kryteria oceniania**

| **Wymagania określające kryteria uzyskania oceny w danym efekcie** | | | |
|---|---|---|---|
| **Ocena** | | | |
| **Przedmiotowy efekt uczenia się (EP..)** | **Dostateczny dostateczny plus 3/3,5** | **dobry dobry plus 4/4,5** | **bardzo dobry 5** |
| EPW1 | Zna podstawowe pojęcia obejmujące kluczowe zagadnienia z zakresu konstrukcji i eksploatacji maszyn i urządzeń oraz cyklu życia urządzeń, | Zna pojęcia obejmujące kluczowe zagadnienia z zakresu konstrukcji i eksploatacji maszyn i urządzeń oraz cyklu życia urządzeń i potrafi je zastosować | Zna pojęcia obejmujące kluczowe zagadnienia z zakresu konstrukcji i eksploatacji maszyn i urządzeń oraz cyklu życia urządzeń i potrafi je zastosować i optymalizować |
| EPW2 | Zna podstawowe pojęcia obejmujące kluczowe zagadnienia w zakresie standardów i norm technicznych związanych z budową, działaniem i eksploatacją maszyn, urządzeń i procesów, | Zna pojęcia obejmujące kluczowe zagadnienia w zakresie standardów i norm technicznych związanych z budową, działaniem i eksploatacją maszyn, urządzeń i procesów, | Zna pojęcia obejmujące kluczowe zagadnienia w zakresie standardów i norm technicznych związanych z budową, działaniem i eksploatacją maszyn, urządzeń i procesów, |
| EPU1 | Potrafi zdefiniować zadanie inżynierskie ,zna zasady bezpieczeństwa związane z | Potrafi zdefiniować zadanie inżynierskie ,zna i stosuje zasady bezpieczeństwa | Potrafi zdefiniować zadanie inżynierskie ,zna i stosuje zasady bezpieczeństwa |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | pracą zawodową | związane z pracą zawodową | związane z pracą zawodową w kilku wariantach |
| EPU2 | potrafi przygotować w języku polskim oraz angielskim lub innym języku obcym, krótką prezentację poświęconą wynikom realizacji zadania inżynierskiego | potrafi przygotować i przedstawić w języku polskim oraz angielskim lub innym języku obcym, krótką ustną prezentację poświęconą wynikom realizacji zadania inżynierskiego | potrafi przygotować i przedstawić w języku polskim oraz angielskim lub innym języku obcym, krótką prezentację multimedialną poświęconą wynikom realizacji zadania inżynierskiego |
| EPK1 | zna współczesny wymóg cywilizacyjny polegający na uczeniu się przez całe życie | rozumie potrzebę uczenia się i doskonalenia umiejętności przez całe życie | akceptuje i realizuje potrzebę uczenia się i doskonalenia umiejętności przez całe życie |
| EPK2 | identyfikuje dylematy związane z wykonywaniem zawodu inżyniera mechanika odpowiedzialnego za ogólnie pojęte bezpieczeństwo | prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga dylematy związane z wykonywaniem zawodu inżyniera mechanika odpowiedzialnego za ogólnie pojęte bezpieczeństwo | Potrafi dokonać analizy i wyboru z dylematów związanych wykonywaniem zawodu inżyniera mechanika odpowiedzialnego za ogólnie pojęte bezpieczeństwo |

**J – Forma zaliczenia przedmiotu**

| |
|---|
| Wykład, ćwiczenia - zaliczenie z oceną |

**K – Literatura przedmiotu**

| |
|---|
| **Literatura obowiązkowa:**<br>1. Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 3 lipca 2001 r. w sprawie wymagań zasadniczych dla maszyn i elementów bezpieczeństwa podlegających ocenie zgodności<br>2. Norma PN-EN 45020:2009 Normalizacja i dziedziny związane - terminologia ogólna, PKN, Warszawa 2009 r.<br>3. Ustawa z dnia 30 sierpnia 2002 r. o systemie oceny zgodności, Dz. U. Nr 166, poz.1360. |
| **Liter**<br>**atura zalecana / fakultatywna:**<br>P. Jedynak, Współczesne systemy zarządzania, Wydawnictwo Uniwersytetu Jagiellońskiego, Kraków 2012 |

**L – Obciążenie pracą studenta:**

| **Forma aktywności studenta** | **Liczba godzin na realizację** | |
|---|---|---|
| | **na studiach stacjonarnych** | **na studiach niestacjonarnych** |
| Godziny zajęć z nauczycielem/ami | 30 | 20 |
| Konsultacje | 1 | 1 |
| Czytanie literatury | 6 | 11 |
| Przygotowanie do zajęć | 5 | 10 |
| Przygotowanie do sprawdzianu | 8 | 8 |
| **Suma godzin:** | **50** | **50** |
| **Liczba punktów ECTS dla przedmiotu (suma godzin : 25 godz. ):** | **2** | **2** |

**Ł – Informacje dodatkowe**

| | |
|---|---|
| Imię i nazwisko sporządzającego | dr inż. Jan Siuta |
| Data sporządzenia / aktualizacji | 19 czerwca 2020 r. |
| Dane kontaktowe (e-mail, telefon) | j.siuta@mezar.pL |

Załącznik nr 4
do Programu studiów na kierunku mechanika i budowa maszyn
– studia pierwszego stopnia o profilu praktycznym
stanowiącego załącznik do Uchwały nr 30/000/2020 Senatu AJP
z dnia 23 czerwca 2020 r.

| | | |
|---|---|---|
| | **Wydział** | Techniczny |
| | **Kierunek** | Mechanika i budowa maszyn |
| | **Poziom studiów** | Pierwszego stopnia |
| | **Forma studiów** | Stacjonarne/niestacjonarne |
| | **Profil kształcenia** | Praktyczny |

| | |
|---|---|
| **Pozycja w planie studiów (lub kod przedmiotu)** | **B.1** |

**P R O G R A M  P R Z E D M I O T U / M O D U Ł U**

**A - Informacje ogólne**

| | |
|---|---|
| **1. Nazwa przedmiotu** | **Materiałoznawstwo** |
| **2. Punkty ECTS** | **4** |
| **3. Rodzaj przedmiotu** | **kierunkowy** |
| **4. Język przedmiotu** | **polski** |
| **5. Rok studiów** | **I** |
| **6. Imię i nazwisko koordynatora przedmiotu oraz prowadzących zajęcia** | **prof. nzw. dr hab. inż. Bogusław Borowiecki**<br>**mgr inż. Grzegorz Włażewicz** |

**B – Formy dydaktyczne prowadzenia zajęć i liczba godzin w semestrze**

| **Nr semestru** | **Studia stacjonarne** | **Studia niestacjonarne** |
|---|---|---|
| **Semestr 1** | **W**: 30; **Lab.**: 30; | **W**: 15; **Lab.**: 18; |
| **Liczba godzin ogółem** | **60** | **33** |

**C - Wymagania wstępne**

Podstawowa wiedza z chemii i fizyki.

**D - Cele kształcenia**

| | |
|---|---|
| | **Wiedza** |
| **CW1** | przekazanie wiedzy w zakresie wiedzy technicznej obejmującej terminologię, pojęcia, teorie, zasady, metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu zadań inżynierskich związanych z mechaniką i budową maszyn, procesami planowania i realizacji eksperymentów, tak w procesie przygotowania z udziałem metod symulacji komputerowych, jak i w rzeczywistym środowisku. |
| **CW2** | przekazanie wiedzy ogólnej dotyczącej standardów i norm technicznych dotyczących zagadnień z z mechaniki i budowy maszyn, urządzeń, procesów, i związanych z tym technik i metod programowania, szyfrowania danych, zarządzania jakością i analizy ryzyka |
| **CW3** | przekazanie wiedzy dotyczącej bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony własności przemysłowej, prawa autorskiego niezbędnej dla rozumienia i tworzenia społecznych, ekonomicznych, prawnych i pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej dla rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości i działalności gospodarczej. |
| | **Umiejętności** |
| **CU1** | wyrobienie umiejętności w zakresie doskonalenia wiedzy, pozyskiwania i integrowanie informacji z literatury, baz danych i innych źródeł, opracowywania dokumentacji, prezentowania ich i podnoszenia kompetencji zawodowych, |
| **CU2** | wyrobienie umiejętności nadzoru i monitorowania stanu i warunków maszyn: wykonywanie analiz technicznych, kontrola i nadzór pracy urządzeń, kontrolowanie przestrzegania przepisów i zasad bezpieczeństwa, prowadzenie szkoleń, prowadzenie dokumentacji związanej z mechaniką i budową maszyn |
| **CU3** | wyrobienie umiejętności projektowania, wytwarzania i wdrażania maszyn i urządzeń, uwzględniając kryteria użytkowe, prawne i ekonomiczne oraz rozwiązywania praktycznych zadań inżynierskich, |

| Kompetencje społeczne | |
|---|---|
| **CK1** | przygotowanie do uczenia się przez całe życie, podnoszenie kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych w zmieniającej się rzeczywistości |
| **CK2** | uświadomienie ważności i rozumienia społecznych skutków działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje, |

**E - Efekty uczenia się dla studiów I-ego stopnia na kierunku mechanika i budowa maszyn**

| Przedmiotowy efekt uczenia się (EP) w zakresie wiedzy (W), umiejętności (U) i kompetencji społecznych (K) | | Kierunkowy efekt uczenia się |
|---|---|---|
| **Wiedza (EPW…)** | | |
| EPW1 | ma wiedzę z zakresu chemii obejmującą teorię budowy materii i reakcji w niej zachodzących | K_W02 |
| EPW2 | ma wiedzę z zakresu wytrzymałości materiałów, konstrukcji i eksploatacji maszyn | K_W05 |
| EPW3 | zna podstawowe metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich związanych z mechaniką i budową maszyn | K_W08, K_W12 |
| **Umiejętności (EPU…)** | | |
| EPU1 | potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie | K_U01 |
| EPU2 | stosuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy | K_U03, K_U04 |
| EPU3 | ma umiejętność korzystania i doświadczanie w korzystaniu z norm i standardów związanych z mechaniką i budową maszyn | K_U09, K_U12, K_U24 |
| **Kompetencje społeczne (EPK…)** | | |
| EPK1 | rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie; | K_K01 |
| EPK2 | ma świadomość ważności i rozumie i skutki działalności inżynierskiej związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje | K_K02 |

**F - Treści programowe oraz liczba godzin na poszczególnych formach zajęć**

| Lp. | Treści wykładów | Liczba godzin na studiach | |
|---|---|---|---|
| | | stacjonarnych | niestacjonarnych |
| W1 | Wybrane minerały, ich identyfikacja i przykłady zastosowań. | 2 | 2 |
| W2 | Wybrane minerały, ich identyfikacja i przykłady zastosowań. | 2 | |
| W3 | Nanomateriały. Struktura krystaliczna metali. Wady struktury krystalicznej. Krystalizacja i krzepnięcie metali i stopów. | 2 | 2 |
| W4 | Nanomateriały. Struktura krystaliczna metali. Wady struktury krystalicznej. Krystalizacja i krzepnięcie metali i stopów. | 2 | |
| W5 | Przemiany fazowe. Stopy żelaza z węglem. Odlewnicze stopy żelaza, znakowanie, właściwości i zastosowanie. | 2 | 2 |
| W6 | Przemiany fazowe. Stopy żelaza z węglem. Odlewnicze stopy żelaza, znakowanie, właściwości i zastosowanie. | 2 | |
| W7 | Znakowanie, właściwości i zastosowanie stali: konstrukcyjnych węglowych, narzędziowych i stopowych. | 2 | 2 |
| W8 | Znakowanie, właściwości i zastosowanie stali: konstrukcyjnych węglowych, narzędziowych i stopowych. | 2 | |
| W9 | Kształtowanie mikrostruktury w wyniku obróbki cieplnej: wyżarzania, hartowania, odpuszczania, ulepszania cieplnego. Obróbka cieplno-plastyczna. Obróbka cieplno-chemiczna. | 2 | 2 |
| W10 | Kształtowanie mikrostruktury w wyniku obróbki cieplnej: wyżarzania, hartowania, odpuszczania, ulepszania cieplnego. Obróbka cieplno-plastyczna. Obróbka cieplno-chemiczna. | 2 | |
| W11 | Kształtowanie mikrostruktury w wyniku obróbki cieplnej: | 2 | 1 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | wyżarzania, hartowania, odpuszczania, ulepszania cieplnego. Obróbka cieplno-plastyczna. Obróbka cieplno-chemiczna. | | |
| W12 | Metale nieżelazne i stopy metali nieżelaznych | 2 | 2 |
| W13 | Metale nieżelazne i stopy metali nieżelaznych | 2 | |
| W14 | Metale nieżelazne i stopy metali nieżelaznych | 2 | 2 |
| W15 | Metale nieżelazne i stopy metali nieżelaznych | 2 | |
| | **Razem liczba godzin wykładów** | **30** | **15** |

| **Lp.** | **Treści laboratoriów** | **Liczba godzin na studiach** | |
|---|---|---|---|
| | | **stacjonarnych** | **niestacjonarnych** |
| L1 | Szkolenie bhp. Wprowadzenie do ćwiczeń laboratoryjnych. Zapoznanie ze sprzętem i technikami pomiarowymi. | 2 | 1 |
| L2 | Badanie właściwości mechanicznych materiałów, w tym: wytrzymałości na rozciąganie, granicy plastyczności i udarności | 2 | 2 |
| L3 | Badanie właściwości mechanicznych materiałów, w tym: wytrzymałości na rozciąganie, granicy plastyczności i udarności | 2 | 2 |
| L4 | Badanie właściwości mechanicznych materiałów, w tym: wytrzymałości na rozciąganie, granicy plastyczności i udarności | 2 | 1 |
| L5 | Kształtowanie mikrostruktury w wyniku obróbki cieplnej: wyżarzania normalizującego, zupełnego, rekrystalizującego, hartowania, odpuszczania, ulepszania cieplnego i utwardzania dyspersyjnego | 2 | 2 |
| L6 | Kształtowanie mikrostruktury w wyniku obróbki cieplnej: wyżarzania normalizującego, zupełnego, rekrystalizującego, hartowania, odpuszczania, ulepszania cieplnego i utwardzania dyspersyjnego | 2 | 0 |
| L7 | Kształtowanie mikrostruktury w wyniku obróbki cieplnej: wyżarzania normalizującego, zupełnego, rekrystalizującego, hartowania, odpuszczania, ulepszania cieplnego i utwardzania dyspersyjnego | 2 | 0 |
| L8 | Przygotowanie zgładów do badań metalograficznych stopów metali. Badania metalograficzne makro- i mikroskopowe odlewniczych stopów żelaza | 2 | 2 |
| L9 | Przygotowanie zgładów do badań metalograficznych stopów metali. Badania metalograficzne makro- i mikroskopowe odlewniczych stopów żelaza | 2 | 0 |
| L10 | Badania metalograficzne makro- i mikroskopowe stali węglowych i stopowych. Znakowanie stopów żelaza. | 2 | 2 |
| L11 | Badania metalograficzne makro- i mikroskopowe stali węglowych i stopowych. Znakowanie stopów żelaza. | 2 | 0 |
| L12 | Analiza mikrostruktur stopów metali nieżelaznych. Znakowanie stopów metali nieżelaznych | 2 | 2 |
| L13 | Analiza mikrostruktur stopów metali nieżelaznych. Znakowanie stopów metali nieżelaznych | 2 | 0 |
| L14 | Analiza mikrostruktur stopów metali nieżelaznych. Znakowanie stopów metali nieżelaznych | 2 | 2 |
| LL15 | Sprawdzian zaliczeniowy | 2 | 2 |
| | **Razem liczba godzin** | **30** | **18** |

**G – Metody oraz środki dydaktyczne wykorzystywane w ramach poszczególnych form zajęć**

| **Forma zajęć** | **Metody dydaktyczne (wybór z listy)** | **Środki dydaktyczne** |
|---|---|---|
| Wykład | M.1 Wykład z wykorzystaniem komputera | Komputer |
| Laboratoria | M.5 ćwiczenia doskonalące: obsługę oprogramowania maszyn i urządzeń, identyfikację mikrostruktur i właściwości mechanicznych stopów metali | mikroskop metalograficzny<br>twardościomierz<br>maszyna wytrzymałościowa |

**H - Metody oceniania osiągnięcia efektów kształcenia na poszczególnych formach zajęć**

| **Forma zajęć** | **Ocena formująca (F)** | **Ocena podsumowująca (P)** |
|---|---|---|
| **Wykład** | F2 - obserwacja / aktywność | P2 – kolokwium pisemne lub ustne |
| **Laboratoria** | F1 – sprawdzian (ustny, pisemny, „wejściówka", sprawdzian praktyczny umiejętności, kolokwium cząstkowe, testy pojedynczego lub wielokrotnego wyboru, testy z pytaniami otwartymi),<br>F2 – obserwacja /aktywność (przygotowanie do zajęć, ocena ćwiczeń wykonywanych podczas zajęć, prace domowe)<br>F3 – praca pisemna (sprawozdanie z ćwiczeń laboratoryjnych)<br>F5 – ćwiczenia praktyczne | P3 – ocena podsumowująca powstała na podstawie ocen formujących, uzyskanych w semestrze |

**H-1 Metody weryfikacji osiągnięcia przedmiotowych efektów uczenia(wstawić „x")**

| **Efekty przedmiotowe** | Wykład | | Laboratoria | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | F2 | P2 | F1 | F2 | F3 | F5 | P3 |
| EPW1 | X | X | X | | | | |
| EPW2 | X | X | X | | | | |
| EPW3 | X | X | X | | | | |
| EPU1 | | | | X | X | | X |
| EPU2 | | | | X | X | | X |
| EPU3 | | | | X | X | | X |
| EPK1 | | | | | | X | |
| EPK2 | | | | | | X | |

**I – Kryteria oceniania**

| Wymagania określające kryteria uzyskania oceny w danym efekcie | | | |
|---|---|---|---|
| Ocena | | | |
| Przedmiotowy efekt uczenia się (EP..) | Dostateczny<br>dostateczny plus<br>3/3,5 | dobry<br>dobry plus<br>4/4,5 | bardzo dobry<br>**5** |
| EPW1 | zna wybrane terminy z materiałoznawstwa | zna większość terminów z materiałoznawstwa | zna wszystkie wymagane terminy z materialoznawstwa |
| EPW2 | zna wybrane terminy z zakresu wytrzymałości materiałów, konstrukcji i eksploatacji maszyn i urządzeń | zna większość terminów z zakresu wytrzymałości materiałów, konstrukcji i eksploatacji maszyn i urządzeń | zna wszystkie terminy z zakresu wytrzymałości materiałów, konstrukcji i eksploatacji maszyn i urządzeń |
| EPW3 | zna wybrane metody, techniki i materiały stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich związanych z mechaniką i budową maszyn | zna większość metody, techniki i materiały stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich związanych z mechaniką i budową maszyn | zna wszystkie metody, techniki i materiały stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich związanych z mechaniką i budową maszyn |
| EPU1 | wykonuje niektóre badania właściwości materiałów | Wykonuje większość pomiarów właściwości materiałów | wykonuje wszystkie wymagane badania właściwości materiałów |
| EPU2 | opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego | opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego i przygotować tekst zawierający wstępne | opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego i przygotować tekst zawierający omówienie |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | omówienie wyników realizacji tego zadania | wyników realizacji tego zadania |
| EPU3 | przejawia elementy umiejętności samokształcenia | ma umiejętność samokształcenia | posiada zaawansowaną umiejętność samokształcenia |
| EPK1 | rozumie, ale nie zna skutków działalności inżynierskiej | rozumie i zna skutki działalności inżynierskiej | rozumie, zna skutki i pozatechniczne aspekty działalności inżynierskiej |
| EPK2 | Potrafi współdziałać w grupie | Potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role | Potrafi współdziałać i pracować w grupie przyjmując w niej różne role i ponosić odpowiedzialność za wspólnie realizowane działania |

**J – Forma zaliczenia przedmiotu**

| |
|---|
| **Wykład, laboratorium – zaliczenie z oceną** |

**K – Literatura przedmiotu**

**Literatura obowiązkowa:**

1. Blicharski M., Inżynieria materiałowa, Wyd. Naukowe PWN, WNT, Warszawa 2018.
2. Dobrzański L. A., Materiały inżynierskie i projektowanie materiałowe. Wyd. PWN 2012.
3. Prowans S., Materiałoznawstwo, PWN, Warszawa 1988.
4. Rudnik T.: Metaloznawstwo, Wyd. Nauk. PWN, Warszawa 1998.

**Literatura zalecana / fakultatywna:**

1. Lewandowska M., Kurzydłowski K., Nanomateriały inżynierskie. Konstrukcyjne i funkcjonalne, Wyd. PWN, Warszawa 2017.
2. Przybyłowicz K., Metaloznawstwo, Wyd. AGH, Kraków 1982.
3. Tracy Steadter, Rocks and minerals, tłum., Mikołajski R., Poszukiwacze, Skały i minerały, Wyd. Olesiejuk 2012.
4. Żaba J., Ilustrowany słownik skał i minerałów, Wyd. Videograf II Sp. z o.o., Katowice 2003.

**L – Obciążenie pracą studenta:**

| **Forma aktywności studenta** | **Liczba godzin na realizację** | |
|---|---|---|
| | **na studiach stacjonarnych** | **na studiach niestacjonarnych** |
| Godziny zajęć z nauczycielem/ami | 60 | 33 |
| Konsultacje | 3 | 4 |
| Czytanie literatury | 12 | 20 |
| Przygotowanie do wykładu | 5 | 8 |
| Przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych | 10 | 15 |
| Opracowanie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych | 15 | 15 |
| Przygotowanie do sprawdzianu | 10 | 15 |
| Przygotowanie do egzaminu | 10 | 15 |
| **Suma godzin:** | **125** | **125** |
| **Liczba punktów ECTS dla przedmiotu (suma godzin 125 : 25 godz. ):** | **5** | **5** |

**Ł – Informacje dodatkowe**

| | |
|---|---|
| Imię i nazwisko sporządzającego | prof. nzw. dr hab. inż. Boguslaw Borowiecki |
| Data sporządzenia / aktualizacji | 19 czerwca 2020 r. |
| Dane kontaktowe (e-mail, telefon) | bborowiecki@ajp.edu.pl |
| Podpis | |

| | | |
|---|---|---|
| | **Wydział** | Techniczny |
| | **Kierunek** | Mechanika i budowa maszyn |
| | **Poziom studiów** | Pierwszego stopnia |
| | **Forma studiów** | Stacjonarne/niestacjonarne |
| | **Profil kształcenia** | Praktyczny |

| | |
|---|---|
| **Pozycja w planie studiów (lub kod przedmiotu)** | **B.2** |

**P R O G R A M  P R Z E D M I O T U / M O D U Ł U**

**A - Informacje ogólne**

| | |
|---|---|
| **1. Nazwa przedmiotu** | **Podstawy elektrotechniki i elektroniki** |
| **2. Punkty ECTS** | **5** |
| **3. Rodzaj przedmiotu** | **Kierunkowy** |
| **4. Język przedmiotu** | **Polski** |
| **5. Rok studiów** | **I rok** |
| **6. Imię i nazwisko koordynatora przedmiotu oraz prowadzących zajęcia** | **Prof. dr hab. inż. Stanisław Rawicki** |

**B – Formy dydaktyczne prowadzenia zajęć i liczba godzin w semestrze**

| **Nr semestru** | **Studia stacjonarne** | **Studia niestacjonarne** |
|---|---|---|
| **Semestr 1** | **W.**: 30; **Ćw.**: 15; **Lab.**: 30 | **W.**: 15; **Ćw.**: 10; **Lab.**: 18 |
| **Liczba godzin ogółem** | **75** | **43** |

**C - Wymagania wstępne**

Wiedza z zakresu matematyki szkoły średniej.
Wiedza z zakresu fizyki szkoły średniej.

**D - Cele kształcenia**

| | |
|---|---|
| | **Wiedza** |
| **CW1** | Opanowanie wiedzy ogólnej obejmującej kluczowe zagadnienia z zakresu konstrukcji i eksploatacji urządzeń elektrotechnicznych i elektronicznych oraz zasad wykonywania pomiarów. |
| **CW2** | Opanowanie podstawowych metod, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich związanych elektrotechniką i elektroniką. |
| **CW3** | Poznanie podstawowe narzędzia i techniki wykorzystywane do projektowania obwodów elektrycznych i elektronicznych. |
| | **Umiejętności** |
| **CU1** | Opanowanie umiejętności wykorzystać poznanych metod i modeli matematyczne do przeprowadzenia projektowania i oceny działania prostych obwodów elektrycznych i elektronicznych. |
| **CU2** | Opanowanie umiejętności czytania ze zrozumieniem dokumentacji inżynierskich oraz przygotowywania tekstów zawierających omówienie wyników realizacji zadań inżynierskich. |
| | **Kompetencje społeczne** |
| **CK1** | Zrozumienie potrzeby dokształcania się. |
| **CK2** | Nabycie i utrwalenie świadomość ważności i odpowiedzialności za własną pracę i wyniki zespołu. |

**E - Efekty uczenia się przedmiotowe i kierunkowe**

| **Przedmiotowy efekt uczenia się (EP) w zakresie wiedzy (W), umiejętności (U) i kompetencji społecznych (K)** | | **Kierunkowy efekt uczenia się** |
|---|---|---|
| | **Wiedza (EPW…)** | |
| EPW1 | Student ma wiedzę ogólną obejmującą kluczowe zagadnienia z zakresu konstrukcji i eksploatacji urządzeń elektrotechnicznych i elektronicznych. | K_W02, K_W06 |
| EPW2 | Student zna podstawowe metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane | K_W11, K_W15 |

| | | |
|---|---|---|
| | przy rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich związanych elektrotechniką i elektroniką. | |
| EPW3 | Student zna podstawowe narzędzia i techniki wykorzystywane do projektowania obwodów elektrycznych i elektronicznych. | K_W10 |
| **Umiejętności (EPU…)** | | |
| EPU1 | Student potrafi wykorzystać poznane metody i modele matematyczne do przeprowadzenia projektowania i oceny działania prostych obwodów elektrycznych i elektronicznych. | K_U06, K_U09, K_U13 |
| EPU2 | Student potrafi posłużyć sie właściwie dobranymi metodami pomiarowymi przy projektowaniu i budowie obwodów elektrycznych i elektronicznych. | K_U19 |
| EPU3 | Student potrafi opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego i przygotować tekst zawierający omówienie wyników realizacji tego zadania. | K_U01, K_U02 |
| **Kompetencje społeczne (EPK…)** | | |
| EPK1 | Student rozumie potrzebę i zna możliwości dokształcania się. | K_K01 |
| EPK2 | Student ma świadomość ważności i odpowiedzialności za własną pracę i wyniki zespołu. | K_K02 |

**F - Treści programowe oraz liczba godzin na poszczególnych formach zajęć**

| Lp. | Treści wykładów | Liczba godzin na studiach | |
|---|---|---|---|
| | | stacjonarnych | niestacjonarnych |
| W1 | Wprowadzenie: treści programowe, zasady zaliczenia | 2 | 1 |
| W2 | Pole elektryczne, prąd elektryczny, obwody elektryczne prądu stałego | 2 | 1 |
| W3 | Pole elektryczne, prąd elektryczny, obwody elektryczne prądu stałego | 2 | 1 |
| W4 | Obwody elektryczne prądu stałego, źródła energii elektrycznej, działania fizjologiczne prądu elektrycznego na organizm ludzki | 2 | 1 |
| W5 | Obwody elektryczne prądu stałego, źródła energii elektrycznej, działania fizjologiczne prądu elektrycznego na organizm ludzki | 2 | 1 |
| W6 | Pole magnetyczne, elektromagnetyzm, obwody magnetyczne | 2 | 1 |
| W7 | Pole magnetyczne, elektromagnetyzm, obwody magnetyczne | 2 | 1 |
| W8 | Obwody prądu sinusoidalnego jednofazowego, moc elektryczna, zjawisko rezonansu, układu trójfazowe, stany nieustalone | 2 | 1 |
| W9 | Obwody prądu sinusoidalnego jednofazowego, moc elektryczna, zjawisko rezonansu, układu trójfazowe, stany nieustalone | 2 | 1 |
| W10 | Podstawowe elementy układów elektronicznych: diody półprzewodnikowe, tranzystory bipolarne, tranzystory unipolarne FET, warystory, termistory, tyrystory, układy scalone | 2 | 1 |
| W11 | Podstawowe elementy układów elektronicznych: diody półprzewodnikowe, tranzystory bipolarne, tranzystory unipolarne FET, warystory, termistory, tyrystory, układy scalone | 2 | 1 |
| W12 | Podstawowe właściwości układów prostowniczych, falowników, sterowników, łączników elektronicznych, wzmacniaczy, generatorów, stabilizatorów, układów cyfrowych oraz elementów optoelektroniki | 2 | 1 |
| W13 | Podstawowe właściwości układów prostowniczych, falowników, sterowników, łączników elektronicznych, wzmacniaczy, generatorów, stabilizatorów, układów cyfrowych oraz elementów optoelektroniki | 2 | 1 |
| W14 | Podstawy budowy i działania transformatorów i silników elektrycznych | 2 | 1 |
| W15 | Podstawy budowy i działania transformatorów i silników elektrycznych | 2 | 1 |
| | **Razem liczba godzin wykładów** | **30** | **15** |

| Lp. | Treści ćwiczeń | Liczba godzin na studiach | |
|---|---|---|---|
| | | stacjonarnych | niestacjonarnych |
| C1 | Wprowadzenie: treści programowe, zasady zaliczenia, zasady BHP | 2 | 1 |
| C2 | Podstawowe badania obwodów elektrycznych prądu stałego – część I: prawo Ohma, łączenie szeregowe i równoległe rezystorów i źródeł napięcia, prawa Kirchhoffa, pomiary natężenia prądu i napięcia, moc i energia elektryczna | 2 | 2 |
| C3 | Podstawowe badania obwodów elektrycznych prądu stałego – część II: cieplne działanie prądu, chemiczne działanie prądu, źródła elektrochemiczne | 2 | 1 |
| C4 | Podstawowe badania elektromagnetyzmu: prezentacja właściwości pola magnetycznego, właściwości elektromagnesów, przykładowe pomiary sił elektrodynamicznych, przykłady zamiany pracy mechanicznej na energię elektryczną oraz energii elektrycznej na mechaniczną | 2 | 1 |
| C5 | Podstawowe badania obwodów elektrycznych prądu przemiennego: elementy obwodów prądu przemiennego, układy połączeń w gwiazdę i w trójkąt, pomiary natężenia prądu, napięcia, mocy i energii, badanie zjawisk rezonansowych w obwodach, prezentacja kompensacji mocy biernej i poprawy wartości współczynnika mocy, | 2 | 2 |
| C6 | Prezentacja podstawowych sposobów ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym. Podstawowe charakterystyki diod półprzewodnikowych i tranzystorów | 2 | 1 |
| C7 | Prezentacja podstawowych właściwości urządzeń prostownikowych, falowników i czoperów. Podstawowe charakterystyki wzmacniaczy elektronicznych. Podstawowe właściwości elementów optoelektronicznych. Obserwacja działania stabilizatorów i filtrów | 2 | 1 |
| C8 | Badanie podstawowych właściwości transformatora oraz badanie podstawowych charakterystyk silników prądu stałego i trójfazowego silnika indukcyjnego | 1 | 1 |
| | **Razem liczba godzin laboratoriów** | **15** | **10** |

| Lp. | Treści laboratoriów | Liczba godzin na studiach | |
|---|---|---|---|
| | | stacjonarnych | niestacjonarnych |
| L1 | Wprowadzenie: treści programowe, zasady zaliczenia, zasady BHP | 2 | 1 |
| L2 | Podstawowe badania obwodów elektrycznych prądu stałego – część I: prawo Ohma, łączenie szeregowe i równoległe rezystorów i źródeł napięcia, prawa Kirchhoffa, pomiary natężenia prądu i napięcia, moc i energia elektryczna | 2 | 2 |
| L3 | Podstawowe badania obwodów elektrycznych prądu stałego – część I: prawo Ohma, łączenie szeregowe i równoległe rezystorów i źródeł napięcia, prawa Kirchhoffa, pomiary natężenia prądu i napięcia, moc i energia elektryczna | 2 | 1 |
| L4 | Podstawowe badania obwodów elektrycznych prądu stałego – część II: cieplne działanie prądu, chemiczne działanie prądu, źródła elektrochemiczne | 2 | 1 |
| L5 | Podstawowe badania obwodów elektrycznych prądu stałego – część II: cieplne działanie prądu, chemiczne działanie prądu, źródła elektrochemiczne | 2 | 1 |
| L6 | Podstawowe badania elektromagnetyzmu: prezentacja właściwości pola magnetycznego, właściwości elektromagnesów, przykładowe pomiary sił elektrodynamicznych, przykłady zamiany pracy mechanicznej na energię elektryczną oraz energii elektrycznej na | 2 | 1 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | mechaniczną | | |
| L7 | Podstawowe badania elektromagnetyzmu: prezentacja właściwości pola magnetycznego, właściwości elektromagnesów, przykładowe pomiary sił elektrodynamicznych, przykłady zamiany pracy mechanicznej na energię elektryczną oraz energii elektrycznej na mechaniczną | 2 | 1 |
| L8 | Podstawowe badania obwodów elektrycznych prądu przemiennego: elementy obwodów prądu przemiennego, układy połączeń w gwiazdę i w trójkąt, pomiary natężenia prądu, napięcia, mocy i energii, badanie zjawisk rezonansowych w obwodach, prezentacja kompensacji mocy biernej i poprawy wartości współczynnika mocy, | 2 | 2 |
| L9 | Podstawowe badania obwodów elektrycznych prądu przemiennego: elementy obwodów prądu przemiennego, układy połączeń w gwiazdę i w trójkąt, pomiary natężenia prądu, napięcia, mocy i energii, badanie zjawisk rezonansowych w obwodach, prezentacja kompensacji mocy biernej i poprawy wartości współczynnika mocy, | 2 | 1 |
| L10 | Prezentacja podstawowych sposobów ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym. Podstawowe charakterystyki diod półprzewodnikowych i tranzystorów | 2 | 1 |
| L11 | Prezentacja podstawowych sposobów ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym. Podstawowe charakterystyki diod półprzewodnikowych i tranzystorów | 2 | 2 |
| L12 | Prezentacja podstawowych właściwości urządzeń prostownikowych, falowników i czoperów. Podstawowe charakterystyki wzmacniaczy elektronicznych. Podstawowe właściwości elementów optoelektronicznych. Obserwacja działania stabilizatorów i filtrów | 2 | 1 |
| L13 | Prezentacja podstawowych właściwości urządzeń prostownikowych, falowników i czoperów. Podstawowe charakterystyki wzmacniaczy elektronicznych. Podstawowe właściwości elementów optoelektronicznych. Obserwacja działania stabilizatorów i filtrów | 2 | 1 |
| L14 | Badanie podstawowych właściwości transformatora oraz badanie podstawowych charakterystyk silników prądu stałego i trójfazowego silnika indukcyjnego | 2 | 1 |
| L15 | Badanie podstawowych właściwości transformatora oraz badanie podstawowych charakterystyk silników prądu stałego i trójfazowego silnika indukcyjnego | 2 | 1 |
| | **Razem liczba godzin laboratoriów** | **30** | **18** |

**G – Metody oraz środki dydaktyczne wykorzystywane w ramach poszczególnych form zajęć**

| **Forma zajęć** | **Metody dydaktyczne (wybór z listy)** | **Środki dydaktyczne** |
|---|---|---|
| Wykład | M1. wykład informacyjny,<br>M3. pokaz multimedialny | projektor,<br>prezentacja multimedialna |
| Ćwiczenia | M5. dyskusja dydaktyczna, pytania i odpowiedzi | Tablica suchościeralna |
| Laboratoria | M5. ćwiczenia doskonalące obsługę maszyn i urządzeń | Dostępne wyposażenie Laboratoryjne |

**H - Metody oceniania osiągnięcia efektów uczeniana poszczególnych formach zajęć**

| **Forma zajęć** | **Ocena formująca (F) –** wskazuje studentowi na potrzebę uzupełniania wiedzy lub stosowania określonych metod i narzędzi, stymulujące do doskonalenia efektów pracy **(wybór z listy)** | **Ocena podsumowująca (P) –** podsumowuje osiągnięte Efekty uczenia się **(wybór z listy)** |
|---|---|---|
| Wykład | F2 – obserwacja aktywności przy udzielaniu odpowiedzi na pytania problemowe zadawane podczas wykładu | P1 – egzamin |

| | | |
|---|---|---|
| Ćwiczenia | F2 – obserwacja/aktywność (przygotowanie do zajęć, ocena ćwiczeń wykonywanych podczas zajęć) | P2 – kolokwium |
| Laboratoria | F3 – praca pisemna (sprawozdanie) | P3 – ocena podsumowująca powstała na podstawie ocen formujących, uzyskanych w semestrze |

**H-1 Metody weryfikacji osiągnięcia przedmiotowych efektów uczenia(wstawić „x")**

| **Efekty przedmiotowe** | Wykład | | Ćwiczenia | | Laboratoria | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | F2 | P1 | F2 | P2 | F3 | P3 |
| EPW1 | x | x | | | | |
| EPW2 | | | | | | |
| EPW3 | | | | | | |
| EPU1 | | | x | x | x | x |
| EPU2 | | | x | x | x | x |
| EPU3 | | | x | x | x | x |
| EPK1 | x | x | | | | |
| EPK2 | x | x | | | | |

**I – Kryteria oceniania**

| Wymagania określające kryteria uzyskania oceny w danym efekcie | | | |
|---|---|---|---|
| Ocena | | | |
| Przedmiotowy efekt uczenia się (EP..) | dostateczny<br>dostateczny plus<br>3/3,5 | Dobry<br>dobry plus<br>4/4,5 | bardzo dobry<br>5 |
| EPW1 | potrafi opisać wystarczająco wybrane prawa dotyczące obwodów elektrycznych oraz elektronicznych | potrafi opisać dobrze i wystarczająco większość praw dotyczących obwodów elektrycznych i elektronicznych | potrafi dobrze opisać wszystkie prawa dotyczące obwodów elektrycznych i elektronicznych |
| EPW2 | Tylko w zakresie podstawowym stosuje metody analizy obwodów elektrycznych oraz elektronicznych | Dobrze zna większość metod analizy obwodów elektrycznych oraz elektronicznych | Dobrze zna wszystkie metody analizy obwodów elektrycznych oraz elektronicznych |
| EPW3 | objaśnia wybrane zasady obwodowego modelowania wybranych urządzeń elektromagnetycznych, elektromechanicznych i elektronicznych | objaśnia większość zasad obwodowego modelowania urządzeń elektromagnetycznych, elektromechanicznych oraz elektronicznych | objaśnia wszystkie istotne zasady obwodowego modelowania urządzeń elektromagnetycznych, elektromechanicznych oraz elektronicznych |
| EPU1 | potrafi posłużyć się metodami oraz urządzeniami umożliwiającymi pomiar podstawowych wielkości charakteryzujących elementy i układy urządzeń elektrotechniki i elektroniki | potrafi posłużyć się właściwie dobranymi metodami i urządzeniami umożliwiającymi pomiar większości wielkości charakteryzujących elementy i układy urządzeń elektrotechniki i elektroniki | potrafi posłużyć się właściwie dobranymi metodami i urządzeniami umożliwiającymi pomiar wszystkich wielkości charakteryzujących elementy i układy urządzeń elektrotechniki i elektroniki |
| EPU2 | projektuje niektóre proste układy elektryczne i elektroniczne | projektuje większość prostych układów elektrycznych i elektronicznych | projektuje wszystkie istotne proste układy elektryczne i elektroniczne |
| EPU3 | potrafi pozyskiwać | potrafi pozyskiwać informacje | potrafi pozyskiwać informacje z |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; w niewielkim stopniu potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wnioskować oraz formułować i uzasadniać opinie | z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować zyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wnioskować oraz formułować i uzasadniać opinie | literatury, baz danych i innych źródeł; bardzo dobrze potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich twórczej interpretacji, a także wnioskować oraz formułować i uzasadniać opinie |
| EPK1 | posiada świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole; unika ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania | posiada świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania | posiada świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole; chętnie i efektywnie przejmuje odpowiedzialność za wspólnie realizowane zadania. |
| EPK2 | W niewielkim stopniu wykazuje się świadomością konieczności dokształcania się | W ograniczonym stopniu wykazuje się świadomością konieczności dokształcania się | W pełni rozumie konieczność dokształcania się |

**J – Forma zaliczenia przedmiotu**

Wykład – egzamin,
Ćwiczenia, laboratoria – zaliczenie z oceną.

**K – Literatura przedmiotu**

**Literatura podstawowa:**

1. Bolkowski S., Teoria obwodów elektrycznych, WNT, Warszawa, 2008.
2. Kurdziel R., Podstawy elektrotechniki, WNT, Warszawa, 1973.
3. Horowitz P., Hill W., Sztuka elektroniki. Część 1 i 2, WKiŁ, Warszawa, 2014.

**Literatura uzupełniająca:**

1. Krakowski M., Elektrotechnika teoretyczna, PWN, Warszawa 1995.
2. Jastrzębska G., Nawrowski R., Zbiór zadań z podstaw elektrotechniki, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań, 2000.
3. Frąckowiak J., Nawrowski R., Zielińska M., Teoria obwodów. Laboratorium, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań, 2017.
4. Kalisz J., Podstawy elektroniki cyfrowej, WKiŁ, Warszawa, 2002.
5. Kaźmierkowski M.P., Matysik J.T., Wprowadzenie do elektroniki i energoelektroniki, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 2005.

**L – Obciążenie pracą studenta:**

| **Forma aktywności studenta** | **Liczba godzin na realizację** | |
|---|---|---|
| | **na studiach stacjonarnych** | **na studiach niestacjonarnych** |
| Godziny zajęć z nauczycielem/ami | 70 | 38 |
| Konsultacje | 5 | 5 |
| Czytanie literatury | 10 | 17 |
| Przygotowanie do laboratorium | 15 | 25 |
| Przygotowanie sprawozdań z laboratorium | 10 | 15 |
| Przygotowanie do końcowego kolokwium pisemnego | 15 | 25 |
| **Suma godzin:** | **125** | **125** |
| **Liczba punktów ECTS dla przedmiotu (suma godzin : 25 godz. ):** | **5** | **5** |

**Ł – Informacje dodatkowe**

| | |
|---|---|
| Imię i nazwisko sporządzającego | prof. dr hab. inż. Stanisław Rawicki |
| Data sporządzenia / aktualizacji | 19 czerwca 2020 r. |
| Dane kontaktowe (e-mail, telefon) | Stanislaw.Rawicki@put.poznan.pl |
| Podpis | |

| | |
|---|---|
| **Pozycja w planie studiów (lub kod przedmiotu)** | **B.3** |

| | | |
|---|---|---|
| | **Wydział** | Techniczny |
| | **Kierunek** | Mechanika i budowa maszyn |
| | **Poziom studiów** | I stopnia |
| | **Forma studiów** | Stacjonarne |
| | **Profil kształcenia** | Praktyczny |

**P R O G R A M  P R Z E D M I O T U / M O D U Ł U**

**A - Informacje ogólne**

| | |
|---|---|
| **1. Nazwa przedmiotu** | **Podstawy technik wytwarzania** |
| **2. Punkty ECTS** | **2** |
| **3. Rodzaj przedmiotu** | **Obowiązkowy** |
| **4. Język przedmiotu** | **Polski** |
| **5. Rok studiów** | **I** |
| **6. Imię i nazwisko koordynatora przedmiotu oraz prowadzących zajęcia** | **Prof. dr hab. inż. Mirosław Urbaniak** |

**B – Formy dydaktyczne prowadzenia zajęć i liczba godzin w semestrze**

| **Nr semestru** | **Studia stacjonarne** | **Studia niestacjonarne** |
|---|---|---|
| **Semestr 4** | **W**: 15; **Lab.**: 15; | **W**: 10; **Lab.**: 10, |
| **Liczba godzin ogółem** | **30** | **20** |

**C - Wymagania wstępne**

Student ma wiedzę z zakresu fizyki ciała stałego, podstawową wiedzę w zakresie technik pomiarowych. Potrafi wykorzystać wiedzę z zakresu mechaniki do formułowania i rozwiązywania oraz interpretowania uzyskanych wyników i wyciągać wnioski.

**D - Cele kształcenia**

| | |
|---|---|
| | **Wiedza** |
| **CW1** | Zna metody kształtowania elementów części maszyn |
| **CW2** | Zna maszyny i urządzenia do realizacji metod wykonania części maszyn |
| | **Umiejętności** |
| **CU1** | Potrafi wybrać właściwe metody wykonania części maszyn |
| **CU2** | Potrafi dobierać obrabiarki, narzędzia skrawające i pomiarowe |
| | **Kompetencje społeczne** |
| **CK1** | Potrafi wykorzystywać i uzasadnić poznane techniki wytwarzania w zadaniach planowania realizowanych zespołowo |

**E - Efekty uczenia się przedmiotowe i kierunkowe**

| **Przedmiotowy efekt uczenia się (EP) w zakresie wiedzy (W), umiejętności (U) i kompetencji społecznych (K)** | | **Kierunkowy efekt uczenia się** |
|---|---|---|
| | **Wiedza (EPW…)** | |
| EPW1 | Potrafi omówić metody wytwarzania | K_W05 |
| EPW2 | Potrafi wymienić trendy rozwojowe technik wytwarzania | K_W10, K_W15 |
| EPW3 | Potrafi pozyskiwać informacje z katalogów, norm i literatury | K_W14 |
| | **Umiejętności (EPU…)** | |
| EPU1 | Potrafi planować przebieg kształtowania części | K_U09, K_U18, K_U21, K_U22 |

| | | |
|---|---|---|
| EPU2 | Potrafi wybrać techniki wykonywania etapów produkcji wyrobów | K_U13, K_U14, K_U15, K_U16 |
| **Kompetencje społeczne (EPK…)** | | |
| EPK1 | ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko, i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje | K_K04 |
| EPK2 | potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy | K_K02 |

**F - Treści programowe oraz liczba godzin na poszczególnych formach zajęć**

| Lp. | Treści wykładów | Liczba godzin na studiach | |
|---|---|---|---|
| | | stacjonarnych | niestacjonarnych |
| W1 | Pojęcia podstawowe. Historyczny rozwój technik wytwarzania. Przygotowanie półfabrykatów. | 1 | 0,5 |
| W2 | Techniki odlewnicze | 1 | 1 |
| W3 | Technologie proszków metalicznych i ceramicznych | 2 | 1 |
| W4 | Przetwórstwo tworzyw sztucznych | 1 | 1 |
| W5 | Przyrostowe techniki wytwarzania | 1 | 0,5 |
| W6 | Charakterystyka procesów produkcyjnych wyrobów. Metody kształtowania. | 1 | 0,5 |
| W7 | Ubytkowe kształtowanie mechaniczne obróbką wiórową | 1 | 1 |
| W8 | Obróbki pojedynczym ostrzem. | 1 | 0,5 |
| W9 | Obróbki wieloostrzowe. | 1 | 0,5 |
| W10 | Obróbka ścierna. | 2 | 1 |
| W11 | Obróbka cięciem. | 1 | 1 |
| W12 | Obróbka ubytkowa cieplna | 1 | 0,5 |
| W13 | Zaliczenie. | 1 | 1 |
| | **Razem liczba godzin wykładów** | 15 | 10 |

| Lp. | Treści laboratoriów | Liczba godzin na studiach | |
|---|---|---|---|
| | | stacjonarnych | niestacjonarnych |
| L1 | Wizyta studyjna: techniki odlewnicze. Cz. 1 | 2 | 2 |
| L2 | Wizyta studyjna: techniki odlewnicze. Cz. 2 | 2 | 2 |
| L3 | Techniki druku 3D. Cz. 1 | 2 | 2 |
| L4 | Techniki druku 3D. Cz. 2 | 2 | 0 |
| L5 | Możliwości techniczne tokarki sterowanej numerycznie. | 2 | 2 |
| | Narzędzia obróbkowe. | 2 | 0 |
| L6 | Możliwości techniczne frezarki sterowanej numerycznie. | 2 | 1 |
| L7 | Zaliczenie. | 1 | 1 |
| | **Razem liczba godzin laboratoriów** | 15 | 10 |

**G – Metody oraz środki dydaktyczne wykorzystywane w ramach poszczególnych form zajęć**

| Forma zajęć | Metody dydaktyczne (wybór z listy) | Środki dydaktyczne |
|---|---|---|
| Wykład | M1 - wykład informacyjny, M2 – wykład problemowy połączony z dyskusją | projektor multimedialny, tablica |
| Laboratoria | M5 - Samodzielne lub poglądowe (z uwagi na bezpieczeństwo) wykonywanie zadań praktycznych | Wyposażenie laboratorium technologicznego, hala produkcyjna |

**H - Metody oceniania osiągnięcia efektów uczeniana poszczególnych formach zajęć**

| Forma zajęć | Ocena **formująca (F) –** wskazuje studentowi na potrzebę uzupełniania wiedzy lub stosowania określonych metod i narzędzi, stymulujące do doskonalenia efektów pracy **(wybór z listy)** | **Ocena podsumowująca (P) –** podsumowuje osiągnięte Efekty uczenia się **(wybór z listy)** |
|---|---|---|
| Wykład | F2 – obserwacja/aktywność | P2 – kolokwium podsumowujące |

| | | |
|---|---|---|
| Laboratoria | F5 – ćwiczenia praktyczne | P2 – test sprawdzający wiedzę z tematyki ćwiczeń |

**H-1 Metody weryfikacji osiągnięcia przedmiotowych efektów uczenia(wstawić „x")**

| Efekty przedmiotowe | Wykład | | Laboratoria | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | F2 | P1 | F2 | F5 | P2 | P3 |
| EPW1 | | X | | | x | |
| EPW2 | | X | | | | |
| EPW3 | x | | | | | |
| EPU1 | | | | x | | x |
| EPU2 | | | | x | x | x |
| EPK1 | | | x | | | |
| EPK2 | x | | | | | |

**I – Kryteria oceniania**

| Wymagania określające kryteria uzyskania oceny w danym efekcie | | | |
|---|---|---|---|
| Ocena | | | |
| Przedmiotowy efekt uczenia się (EP..) | Dostateczny<br>dostateczny plus<br>3/3,5 | dobry<br>dobry plus<br>4/4,5 | bardzo dobry<br>**5** |
| EPW1 | Zna podstawowe zagadnienia dotyczące technik wykonywania półfabrykatów i wyrobów metodami ubytkowymi | Zna większość zagadnień dotyczących technik wykonywania półfabrykatów i wyrobów metodami ubytkowymi | Zna wszystkie wymagane zagadnienia dotyczące technik wykonywania półfabrykatów i wyrobów metodami ubytkowymi |
| EPW2 | Potrafi wymienić główne trendy rozwojowe technik wytwarzania | Potrafi scharakteryzować główne trendy rozwojowe technik wytwarzania | Potrafi scharakteryzować główne trendy rozwojowe technik wytwarzania wraz z przykładami zastosowania. |
| EPW3 | Potrafi pozyskiwać informacje z katalogów, norm i literatury. | Potrafi oceniać informacje z katalogów, norm i literatury. | Potrafi zastosować informacje z katalogów, norm i literatury. |
| EPU1 | Zna zasady przebiegu kształtowania części | Potrafi opisać przebieg kształtowania części | Potrafi czytać i opracowywać dokumentację technologiczną złożonych części maszyn. |
| EPU2 | Potrafi dobrać techniki wykonania wyrobów | Potrafi dobrać i wyjaśnić techniki wykonania wyrobów | Potrafi dobrać i wyjaśnić techniki wykonania wyrobów złożonych |
| EPK1 | Potrafi omówić realizację przebiegu wykonania części | Potrafi omówić i uzasadnić realizację przebiegu wykonania części | Potrafi omówić, uzasadnić realizację przebiegu wykonania części oraz zaproponować rozwiązania alternatywne. |
| EPK2 | Zna podstawową terminologię związaną z mechaniką i budowa maszyn. | Zna poprawną terminologię związaną z mechaniką i budowa maszyn. | Posługuje się poprawną terminologią związaną z mechaniką i budowa maszyn. |

**J – Forma zaliczenia przedmiotu**

| |
|---|
| Wykład, laboratorium – zaliczenie z oceną |

**K – Literatura przedmiotu**

| |
|---|
| **Literatura obowiązkowa:**<br>Todd R. H., Allen D.K., Alting L., Manufacturing Processes Reference Guide<br>Żebrowski H. (red.) - Techniki wytwarzania. Obróbka wiórowa, ścierna, erozyjna |
| **Literatura zalecana / fakultatywna:**<br>Filipowski Ryszard, Marciniak Mieczysław: „Techniki obróbki mechanicznej i erozyjnej”,<br>Perzyk M., Waszkiewicz S., Kaczorowski M., Jopkiewicz A.: Odlewnictwo. WNT, Warszawa 2000<br>Praca zbiorowa pod redakcją Roberta Sikory: Przetwórstwo tworzyw polimerowych, Wydawnictwo Politechniki Lubelskiej, Lublin 2006 |

**L – Obciążenie pracą studenta:**

| **Forma aktywności studenta** | **Liczba godzin na realizację** | |
|---|---|---|
| | **na studiach stacjonarnych** | **na studiach niestacjonarnych** |
| Godziny zajęć z nauczycielem/ami | 30 | 20 |
| Konsultacje | 1 | 1 |
| Czytanie literatury | 4 | 7 |
| Przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych | 5 | 6 |
| Opracowywanie sprawozdań | 5 | 8 |
| Przygotowanie do egzaminu | 5 | 8 |
| **Suma godzin:** | 50 | 50 |
| **Liczba punktów ECTS dla przedmiotu (suma godzin : 25 godz. ):** | **2** | **2** |

**Ł – Informacje dodatkowe**

| | |
|---|---|
| Imię i nazwisko sporządzającego | Mirosław Urbaniak |
| Data sporządzenia / aktualizacji | 19 czerwca 2020 r. |
| Dane kontaktowe (e-mail, telefon) | murbaniak@ajp.edu.pl |
| Podpis | |

| **Pozycja w planie studiów (lub kod przedmiotu)** | **B.4** |
|---|---|

**P R O G R A M  P R Z E D M I O T U / M O D U Ł U**

| | | |
|---|---|---|
| | **Wydział** | Techniczny |
| | **Kierunek** | Mechanika i budowa maszyn |
| | **Poziom studiów** | Pierwszego stopnia |
| | **Forma studiów** | Stacjonarne/niestacjonarne |
| | **Profil kształcenia** | Praktyczny |

**A - Informacje ogólne**

| | |
|---|---|
| **1. Nazwa przedmiotu** | **Metrologia** |
| **2. Punkty ECTS** | **2** |
| **3. Rodzaj przedmiotu** | **Kierunkowy** |
| **4. Język przedmiotu** | **Polski** |
| **5. Rok studiów** | **I** |
| **6. Imię i nazwisko koordynatora przedmiotu oraz prowadzących zajęcia** | **Dr hab. inż. Ryszard Wójcik, mgr inż. Grzegorz Włażewski** |

**B – Formy dydaktyczne prowadzenia zajęć i liczba godzin w semestrze**

| **Nr semestru** | **Studia stacjonarne** | **Studia niestacjonarne** |
|---|---|---|
| **Semestr 5** | **W: 15; Lab: 15** | **W: 10; Lab: 10** |
| **Liczba godzin ogółem** | **30** | **20** |

**C - Wymagania wstępne**

Brak

**D - Cele kształcenia**

| | |
|---|---|
| | **Wiedza** |
| **CW1** | Przekazanie wiedzy z zakresu technik pomiarowych, podstawowych pojęć metrologicznych i ich definicjami. |
| **CW2** | Przekazanie wiedzy z zakresu narzędzi i urządzeń wykorzystywanych w metrologii |
| | **Umiejętności** |
| **CU1** | Wyrobienie umiejętności posługiwania się narzędziami i urządzeniami stosowanymi w metrologii |
| **CU2** | Wyrobienie umiejętności właściwego doboru metod pomiarowych oraz projektowania procesu pomiarowego w odniesieniu pomiarów parametrów geometrycznych części maszyn. |
| | **Kompetencje społeczne** |
| **CK1** | Uświadomienie konieczności ciągłego kształcenia się w kontekście odpowiedzialności za zgodną z wymaganiami realizacje powierzonego zadania z zakresu pomiarów parametrów geometrycznych części maszyn |

**E - Efekty uczenia się przedmiotowe i kierunkowe**

| **Przedmiotowy efekt uczenia się (EP) w zakresie wiedzy (W), umiejętności (U) i kompetencji społecznych (K)** | | **Kierunkowy efekt uczenia się** |
|---|---|---|
| | **Wiedza (EPW…)** | |
| EPW1 | ma wiedzę ogólną obejmującą metody pomiarowe i metodykę prowadzenia pomiarów | K_W05 |
| EPW2 | ma uporządkowaną wiedzę oraz zna podstawowe narzędzia i urządzenia wykorzystywane w metrologii | K_W07, K_W12, K_W14 |
| | **Umiejętności (EPU…)** | |
| EPU1 | potrafi zaplanować i przeprowadzić pomiar, posługiwać się aparaturą | K_U02, K_U04 |

| | | |
|---|---|---|
| | pomiarową, szacować błąd pomiaru oraz przedstawić otrzymane wyniki w formie liczbowej i graficznej, dokonać ich interpretacji i wyciągnąć właściwe wnioski | |
| EPU2 | potrafi opracować procesy stosowane w metrologii przy użyciu poprawnej terminologii związanej z mechaniką i budową maszyn | K_U11, K_U12, K_U14, K_U18, K_U19 |
| **Kompetencje społeczne (EPK...)** | | |
| EPK1 | Ma świadomość konsekwencji podejmowanych decyzji | K_K02 |

**F - Treści programowe oraz liczba godzin na poszczególnych formach zajęć**

| Lp. | Treści wykładów | Liczba godzin na studiach | |
|---|---|---|---|
| | | Stacjonarnych | niestacjonarnych |
| W1 | Metrologia Wielkości Geometrycznych: Podstawowe definicje | 1 | 1 |
| W2 | Klasyfikacja metod pomiarowych | 2 | 2 |
| W3 | Wybrane zagadnienia technik pomiarowych i zasady doboru narzędzi i metod pomiarowych | 2 | 1 |
| W4 | Tolerancje i pasowania wymiarów liniowych i kątowych | 2 | 1 |
| W5 | Metodyka pomiarów przy wykorzystaniu uniwersalnych narzędzi pomiarowych | 2 | 1 |
| W6 | Metodyka pomiarów przy wykorzystaniu współrzędnościowych urządzeń pomiarowych | 2 | 1 |
| W7 | Planowanie i przeprowadzanie badań wielkości geometrycznych w kontroli jakości wyrobów przemysłowych | 2 | 2 |
| W8 | Zastosowanie metod statystyki matematycznej w metrologii | 2 | 1 |
| | **Razem liczba godzin wykładów** | 15 | 10 |

| Lp. | Treści laboratoriów | Liczba godzin na studiach | |
|---|---|---|---|
| | | stacjonarnych | niestacjonarnych |
| L1 | Pomiary geometrii części maszyn z wykorzystaniem noniuszowych przyrządów pomiarowych | 2 | 1 |
| L2 | Pomiary geometrii części maszyn z wykorzystaniem mikrometrycznych przyrządów pomiarowych | 2 | 1 |
| L3 | Pomiary geometrii części maszyn z wykorzystaniem mikroskopów warsztatowych | 2 | 1 |
| L4 | Pomiar kątów i stożków | 2 | 1 |
| L5 | Pomiar gwintów | 1 | 1 |
| L6 | Pomiary podstawowych parametrów kół zębatych | 2 | 1 |
| L7 | Pomiary geometrii części maszyn z wykorzystaniem maszyny pomiarowej 3D | 2 | 2 |
| L8 | Pomiary geometrii części maszyn z wykorzystaniem ramienia pomiarowego | 2 | 2 |
| | **Razem liczba godzin laboratoriów** | 15 | 10 |

**G – Metody oraz środki dydaktyczne wykorzystywane w ramach poszczególnych form zajęć**

| Forma zajęć | Metody dydaktyczne (wybór z listy) | Środki dydaktyczne |
|---|---|---|
| Wykład | M1 - wykład informacyjny,<br>M2 - wykład problemowy połączony z dyskusją | komputer i projektor multimedialny, tablica suchościeralna |
| Laboratoria | M5 - ćwiczenia doskonalące umiejętność selekcjonowania, grupowania i przedstawiania zgromadzonych informacji. | tablica sucho ścieralna, uniwersalny sprzęt metrologiczny, mikroskopy warsztatowe, urządzenie do badania współpracy kół zębatych, maszyna pomiarowa 3D. ramię pomorowe. |

**H - Metody oceniania osiągnięcia efektów uczeniana poszczególnych formach zajęć**

| Forma zajęć | Ocena formująca (F) – wskazuje studentowi na potrzebę uzupełniania wiedzy lub stosowania określonych metod i narzędzi, stymulujące do doskonalenia efektów pracy (wybór z listy) | Ocena podsumowująca (P) – podsumowuje osiągnięte Efekty uczenia się (wybór z listy) |
|---|---|---|
| Wykład | F1 – sprawdzian<br>pisemny, „wejściówka” | P2 – kolokwium<br>test sprawdzający wiedzę z całego przedmiotu |
| Laboratoria | F2 – obserwacja/aktywność<br>F3 – praca pisemna<br>Raport | P3 – ocena podsumowująca powstała na podstawie ocen formujących, uzyskanych w semestrze, |

**H-1 Metody weryfikacji osiągnięcia przedmiotowych efektów uczenia(wstawić „x”)**

| **Efekty przedmiotowe** | Wykład | | Laboratoria | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | F1 | P2 | F2 | F3 | P3 |
| EPW1 | X | X | | | |
| EPW2 | X | X | | | |
| EPU1 | | | X | X | X |
| EPU2 | | | X | X | X |
| EPK1 | | | X | X | X |

**I – Kryteria oceniania**

| **Wymagania określające kryteria uzyskania oceny w danym efekcie** | | | |
|---|---|---|---|
| **Ocena** | | | |
| **Przedmiotowy efekt uczenia się (EP..)** | **Dostateczny dostateczny plus 3/3,5** | **dobry dobry plus 4/4,5** | **bardzo dobry 5** |
| EPW1 | Potrafi zdefiniować i omówić niektóre zagadnienia związane z metrologią wielkości geometrycznych. | Potrafi zdefiniować i omówić większość zagadnień związanych z metrologią wielkości geometrycznych. | Potrafi zdefiniować i omówić wszystkie wymagane zagadnienia związane z metrologią wielkości geometrycznych. |
| EPW2 | Potrafi wymienić i omówić zastosowanie niektórych z omawianych maszyn i urządzeń stosowanych w metrologii wielkości geometrycznych. | Potrafi wymienić i omówić zastosowanie podstawowych z omawianych maszyny i urządzeń stosowanych w metrologii wielkości geometrycznych. | Potrafi wymienić i omówić ich zastosowanie wszystkich omawianych maszyn i urządzeń stosowanych w metrologii wielkości geometrycznych. |
| EPU1 | Student potrafi dobrać jedną metodykę pomiarów do przedstawionego zadania inżynierskiego i uzasadnić wybór | Student potrafi dobrać kilka metodyk pomiarów do przedstawionego zadania inżynierskiego i uzasadnić wybór | Student potrafi dobrać kilka metodyk do przedstawionego zadania inżynierskiego, uzasadnić wybór i omówić oczekiwane wyniki |
| EPU2 | Student potrafi przygotować proces kontroli dla prostego elementu maszyny posługując się poprawną terminologią związaną z budową maszyn | Student potrafi przygotować proces kontroli dla złożonego elementu maszyny posługując się poprawną terminologią związaną z budową maszyn | Student potrafi przygotować proces kontroli dla złożonego elementu maszyny posługując się poprawną terminologią związaną z budową maszyn, oraz omówić kryteria zgodności badanego elementu z wymogami. |
| EPK1 | Nie zna konsekwencje podejmowanych decyzji | W ograniczonym zakresie zna konsekwencje | Zna konsekwencje podejmowanych decyzji |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | podejmowanych decyzji | |

**J – Forma zaliczenia przedmiotu**

| |
|---|
| Wykład, laboratorium - zaliczenie z oceną |

**K – Literatura przedmiotu**

Literatura obowiązkowa:

1. Jakubiec W., Jan Malinowski J., Metrologia wielkości geometrycznych - Warszawa : Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, 2007.
2. Tumański S., Technika pomiarowa - Warszawa : Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, 2007.
3. Ratajczyk E., Współrzędnościowa technika pomiarowa - Warszawa : Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2005.

Literatura zalecana / fakultatywna:

1. Adamczak S., Pomiary geometryczne powierzchni : zarysy kształtu, falistość i chropowatość - Warszawa : Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, 2008.
2. Zawada J., Metrologia wielkości geometrycznych : zagadnienia wybrane Politechnika Łódzka. - Łódź : Wydawnictwo Politechniki Łódzkiej, 2011.

**L – Obciążenie pracą studenta:**

| **Forma aktywności studenta** | **Liczba godzin na realizację** | |
|---|---|---|
| | **na studiach stacjonarnych** | **na studiach niestacjonarnych** |
| Godziny zajęć z nauczycielem/ami | 30 | 20 |
| Konsultacje | 2 | 4 |
| Czytanie literatury | 4 | 6 |
| Przygotowanie raportów | 4 | 6 |
| Przygotowanie do sprawdzianu | 5 | 7 |
| Przygotowanie do egzaminu | 5 | 7 |
| **Suma godzin:** | **50** | **50** |
| **Liczba punktów ECTS dla przedmiotu (suma godzin : 25 godz. ):** | **2** | **2** |

**Ł – Informacje dodatkowe**

| | |
|---|---|
| Imię i nazwisko sporządzającego | Grzegorz Właźewski |
| Data sporządzenia / aktualizacji | 19 czerwca 2020 r. |
| Dane kontaktowe (e-mail, telefon) | gwlazewski@ajp.edu.pl |
| Podpis | |

| | |
|---|---|
| **Wydział** | Techniczny |
| **Kierunek** | Mechanika i budowa maszyn |
| **Poziom studiów** | Pierwszego stopnia |
| **Forma studiów** | Stacjonarne/niestacjonarne |
| **Profil kształcenia** | Praktyczny |

| | |
|---|---|
| **Pozycja w planie studiów (lub kod przedmiotu)** | **B.5** |

**P R O G R A M  P R Z E D M I O T U / M O D U Ł U**

**A - Informacje ogólne**

| | |
|---|---|
| **1. Nazwa przedmiotu** | **Podstawy automatyki** |
| **2. Punkty ECTS** | **5** |
| **3. Rodzaj przedmiotu** | **Kierunkowy** |
| **4. Język przedmiotu** | **język polski** |
| **5. Rok studiów** | **I** |
| **6. Imię i nazwisko koordynatora przedmiotu oraz prowadzących zajęcia** | **Dr inż. Grzegorz Andrzejewski** |

**B – Formy dydaktyczne prowadzenia zajęć i liczba godzin w semestrze**

| Nr semestru | Studia stacjonarne | Studia niestacjonarne |
|---|---|---|
| **Semestr 1** | **W**: 15; **Lab.**: 30; **Proj.** 30 | **W**: 10; **Lab.**: 18; **Proj.** 18 |
| **Liczba godzin ogółem** | **75** | **46** |

**C - Wymagania wstępne**

Podstawy elektrotechniki i elektroniki

**D - Cele kształcenia**

| | |
|---|---|
| | **Wiedza** |
| **CW1** | Przekazanie wiedzy z zakresu podstaw automatyki |
| **CW2** | Przekazanie wiedzy z zakresu podstawowych metod i narzędzi stosowanych w automatyce |
| | **Umiejętności** |
| **CU1** | Wyrobienie umiejętności posługiwania się środowiskami programistycznymi i narzędziami do projektowania i weryfikacji procesów automatyki |
| **CU2** | Wyrobienie umiejętności związanych z formułowaniem specyfikacji procesów |
| | **Kompetencje społeczne** |
| **CK1** | Uświadomienie ważności kształcenia się w kontekście skutków działalności inżynierskiej |

**E – Efekty uczenia się przedmiotowe i kierunkowe**

| **Przedmiotowy efekt uczenia się (EP) w zakresie wiedzy (W), umiejętności (U) i kompetencji społecznych (K)** | | **Kierunkowy efekt uczenia się** |
|---|---|---|
| | **Wiedza (EPW…)** | |
| EPW1 | ma wiedzę ogólną obejmującą zagadnienia z zakresu podstaw automatyki | K_W04 |
| EPW2 | zna podstawowe metody i narzędzia stosowane w automatyce | K_W09, K_W11 |
| | **Umiejętności (EPU…)** | |
| EPU1 | potrafi posłużyć się właściwie dobranymi środowiskami programistycznymi, symulatorami oraz narzędziami komputerowo wspomaganego projektowania do symulacji, projektowania i weryfikacji procesów automatyki | K_U07, K_U08, K_U17, K_U22, K_U27 |
| EPU2 | potrafi sformułować specyfikację procesu, systemu na poziomie realizowanych funkcji | K_U13, K_U15 |

| Kompetencje społeczne (EPK...) | | |
|---|---|---|
| EPK1 | Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie w zakresie automatyki | K_K01 |

**F - Treści programowe oraz liczba godzin na poszczególnych formach zajęć**

| Lp. | Treści wykładów | Liczba godzin na studiach | |
|---|---|---|---|
| | | stacjonarnych | niestacjonarnych |
| W1 | Wprowadzenie: treści programowe, zasady pracy, bezpieczeństwa, zaliczenia. | 1 | 1 |
| W2 | Pojęcia podstawowe: obiekty, sygnały, elementy wykonawcze, regulacja. | 3 | 2 |
| W3 | Elementy sensoryczne i wykonawcze automatyki. | 2 | 1 |
| W4 | Regulatory przemysłowe: rodzaje, wymagania, nastawy. | 2 | 1 |
| W5 | Programowanie systemów PLC. | 3 | 2 |
| W6 | Wizualizacja w systemach sterowania. | 2 | 1 |
| W8 | Podsumowanie. | 2 | 2 |
| | **Razem liczba godzin wykładów** | **15** | **10** |

| Lp. | Treści laboratoriów | Liczba godzin na studiach | |
|---|---|---|---|
| | | stacjonarnych | niestacjonarnych |
| L1 | Wprowadzenie: treści programowe, zasady pracy, bezpieczeństwa, zaliczenia. Zapoznanie ze stanowiskami laboratoryjnymi. | 3 | 2 |
| L2 | Analiza elementów automatyki. | 3 | 2 |
| L3 | Testowanie wybranych układów sensorycznych. | 3 | 2 |
| L4 | Testowanie wybranych napędów. | 3 | 2 |
| L5 | Programowanie prostych systemów PLC cz. I. | 4 | 2 |
| L6 | Programowanie prostych systemów PLC cz. II. | 4 | 2 |
| L7 | Wizualizacja w systemach sterowania. | 3 | 2 |
| L8 | Termin odróbczy I. | 3 | 2 |
| L9 | Regulacja PID. | 4 | 1 |
| | **Razem liczba godzin laboratoriów** | 30 | 18 |

| Lp. | Treści projektów | Liczba godzin na studiach | |
|---|---|---|---|
| | | Stacjonarnych | Niestacjonarnych |
| P1 | W ramach projektu kompetencyjnego przewidziane jest zdefiniowanie założeń projektowych, sporządzenie dokumentacji dla projektu, wykonanie przeglądu literatury dotyczącej przedmiotu projektu oraz przygotowania pisemnego raportu i zaprezentowania wyników projektu. Tematy projektów realizowanych przez studentów dotyczyć będą i kontroli i audyty zasobów informatycznych | 30 | 18 |
| | **Razem liczba godzin projektów** | **30** | **18** |

**G – Metody oraz środki dydaktyczne wykorzystywane w ramach poszczególnych form zajęć**

| Forma zajęć | Metody dydaktyczne (wybór z listy) | Środki dydaktyczne |
|---|---|---|
| Wykład | M1 - wykład informacyjny, M2 - wykład problemowy połączony z dyskusją | komputer i projektor multimedialny, tablica suchościeralna |
| Laboratorium | M5 - ćwiczenia doskonalące obsługę oprogramowania maszyn i urządzeń, | sprzęt laboratoryjny (sterowniki PLC Siemens, robot Mitsubishi, sensory, aktuatory, itp.), komputery klasy PC wraz z oprogramowaniem |

| | | |
|---|---|---|
| Projekt | M5- Metoda praktyczna (przygotowanie projektu, realizacja zadania inżynierskiego w grupie) | komputery z dostępem do Internetu |

**H - Metody oceniania osiągnięcia efektów uczenia się na poszczególnych formach zajęć**

| **Forma zajęć** | **Ocena formująca (F) –** wskazuje studentowi na potrzebę uzupełniania wiedzy lub stosowania określonych metod i narzędzi, stymulujące do doskonalenia efektów pracy **(wybór z listy)** | **Ocena podsumowująca (P) –** podsumowuje osiągnięte Efekty uczenia się **(wybór z listy)** |
|---|---|---|
| Wykład | F2 – obserwacja/aktywność | P2 – egzamin ustny lub pisemny |
| Laboratorium | F2 – obserwacja/aktywność (przygotowanie do zajęć, ocena ćwiczeń wykonywanych podczas zajęć i jako pracy własnej)<br>F3 – praca pisemna (sprawozdanie) | P3 - ocena podsumowująca powstała na podstawie ocen formujących, uzyskanych w semestrze |
| Projekt | F5 – kontrola wykonanych etapów projektowych | P4 – projekt |

**H-1 Metody weryfikacji osiągnięcia przedmiotowych efektów uczenia się (wstawić „x")**

| **Efekty przedmiotowe** | Wykład | | Laboratorium | | | Projekt | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | F2 | P2 | F2 | F3 | P3 | F5 | P4 |
| EPW1 | | x | | | | X | X |
| EPW2 | x | | x | | x | X | X |
| EPU1 | | | x | | x | X | X |
| EPU2 | | | | x | x | X | X |
| EPK1 | x | | x | x | x | x | X |

**I – Kryteria oceniania**

| **Wymagania określające kryteria uzyskania oceny w danym efekcie** | | | |
|---|---|---|---|
| **Ocena** | | | |
| **Przedmiotowy efekt uczenia się (EP..)** | **dostateczny / dostateczny plus 3/3,5** | **dobry / dobry plus 4/4,5** | **bardzo dobry 5** |
| EPW1 | Potrafi zdefiniować i omówić niektóre wymagane zagadnienia z zakresu podstaw automatyki | Potrafi zdefiniować i omówić większość wymaganych zagadnień z zakresu podstaw automatyki | Potrafi zdefiniować i omówić wszystkie wymagane zagadnienia z zakresu podstaw automatyki |
| EPW2 | Potrafi wskazać i omówić niektóre wymagane metody i narzędzia stosowane w automatyce. | Potrafi wskazać i omówić większość wymaganych metod i narzędzi stosowanych w automatyce. | Potrafi wskazać i omówić wszystkie wymagane metody i narzędzia stosowane w automatyce. |
| EPU1 | Potrafi posłużyć się niektórymi wymaganymi funkcjonalnościami środowisk programistycznych oraz narzędzi automatyk. | Potrafi posłużyć się większością wymaganych funkcjonalności środowisk programistycznych oraz narzędzi automatyki. | Potrafi posłużyć się wszystkimi wymaganymi funkcjonalnościami środowisk programistycznych oraz narzędzi automatyki. |
| EPU2 | Potrafi sformułować specyfikację procesu, systemu na poziomie realizowanych funkcji na poziomie dostatecznym. | Potrafi sformułować specyfikację procesu, systemu na poziomie realizowanych funkcji na poziomie dobrym. | Potrafi sformułować specyfikację procesu, systemu na poziomie realizowanych funkcji na poziomie bardzo dobrym. |
| EPK1 | Rozumie potrzebę uczenia się wyrażoną dostatecznym przygotowaniem, aktywnością na zajęciach oraz przygotowywanymi sprawozdaniami. | Rozumie potrzebę uczenia się wyrażoną dobrym przygotowaniem, aktywnością na zajęciach oraz przygotowywanymi sprawozdaniami. | Rozumie potrzebę uczenia się wyrażoną bardzo dobrym przygotowaniem, aktywnością na zajęciach oraz przygotowywanymi sprawozdaniami. |

**J – Forma zaliczenia przedmiotu**

| |
|---|
| **Egzamin** |

**K – Literatura przedmiotu**

| |
|---|
| **Literatura obowiązkowa:**<br>1. Klimasara W.J., Piłat Z., Podstawy automatyki i robotyki, WSiP, Warszawa 2006. |
| **Literatura zalecana / fakultatywna:**<br>1. T. Kaczorek, Teoria sterowania i systemów, PWN, Warszawa 1999. |

**L – Obciążenie pracą studenta:**

| **Forma aktywności studenta** | **Liczba godzin na realizację** | |
|---|---|---|
| | **na studiach stacjonarnych** | **na studiach niestacjonarnych** |
| Godziny zajęć z nauczycielem/ami | 75 | 46 |
| Konsultacje | 5 | 5 |
| Czytanie literatury | 10 | 19 |
| Przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych | 10 | 15 |
| Opracowywanie sprawozdań | 10 | 20 |
| Przygotowanie do egzaminu | 15 | 20 |
| **Suma godzin:** | **125** | **125** |
| **Liczba punktów ECTS dla przedmiotu (suma godzin : 25 godz. ):** | **5** | **5** |

**Ł – Informacje dodatkowe**

| | |
|---|---|
| Imię i nazwisko sporządzającego | dr inż. Grzegorz Andrzejewski |
| Data sporządzenia / aktualizacji | 19 czerwca 2020 r. |
| Dane kontaktowe (e-mail, telefon) | gandrzejewski@ajp.edu.pl |
| Podpis | |

| | |
|---|---|
| **Pozycja w planie studiów (lub kod przedmiotu)** | **B.6.** |

| | | |
|---|---|---|
| | **Wydział** | Techniczny |
| | **Kierunek** | Mechanika i budowa maszyn |
| | **Poziom studiów** | Pierwszego stopnia |
| | **Forma studiów** | Stacjonarne/niestacjonarne |

**P R O G R A M P R Z E D M I O T U / M O D U Ł U**

**A - Informacje ogólne**

| | |
|---|---|
| **1. Nazwa przedmiotu** | **Rysunek techniczny i geometria wykreślna** |
| **2. Punkty ECTS** | **3** |
| **3. Rodzaj przedmiotu** | **kierunkowy** |
| **4. Język przedmiotu** | **polski** |
| **5. Rok studiów** | **I** |
| **6. Imię i nazwisko koordynatora przedmiotu oraz prowadzących zajęcia** | **prof. nadz. dr hab. inż. Bogusław Borowiecki** |

**B – Formy dydaktyczne prowadzenia zajęć i liczba godzin w semestrze**

| Nr semestru | Studia stacjonarne | Studia niestacjonarne |
|---|---|---|
| **Semestr 2** | **W**: 15; **Ćw.:** 30; | **W**: 10; **Ćw.: 18;** ; |
| **Liczba godzin ogółem** | **45** | **28** |

**C - Wymagania wstępne**

| |
|---|
| |

**D - Cele kształcenia**

| | |
|---|---|
| | **Wiedza** |
| CW1 | przekazanie wiedzy w zakresie wiedzy technicznej obejmującej terminologię, pojęcia, teorie, zasady, metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu zadań inżynierskich związanych z mechaniką i budową maszyn, procesami planowania i realizacji eksperymentów, tak w procesie przygotowania z udziałem metod symulacji komputerowych, jak i w rzeczywistym środowisku. |
| CW2 | przekazanie wiedzy ogólnej dotyczącej standardów i norm technicznych dotyczących zagadnień odnoszących się do mechaniki i budowy maszyn. |
| CW3 | przekazanie wiedzy dotyczącej bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony własności przemysłowej, prawa autorskiego niezbędnej dla rozumienia i tworzenia społecznych, ekonomicznych, prawnych i pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej dla rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości i działalności gospodarczej |
| | **Umiejętności** |
| CU1 | wyrobienie umiejętności w zakresie doskonalenia wiedzy, pozyskiwania i integrowanie informacji z literatury, baz danych i innych źródeł, opracowywania dokumentacji, prezentowania ich i podnoszenia kompetencji zawodowych. |
| CU2 | wyrobienie umiejętności projektowania maszyn, realizacji procesów wytwarzania, montażu i eksploatacji maszyn, doboru materiałów inżynierskich stosowanych jako elementy maszyn oraz nadzór nad ich eksploatacją. |

| | |
|---|---|
| CU3 | wyrobienie umiejętności zarządzania pracami w zespole, koordynacji prac i oceny ich wyników oraz sprawnego posługiwania się nowoczesnymi technikami komputerowymi. |
| **Kompetencje społeczne** | |
| CK1 | przygotowanie do uczenia się przez całe życie, podnoszenie kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych w zmieniającej się rzeczywistości, podjęcia pracy związanej z projektowani, realizacją procesów wytwarzania, montażu i eksploatacji maszyn. |
| CK2 | uświadomienie ważności i rozumienia społecznych skutków działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje, współdziałanie w grupie i przyjmowanie odpowiedzialności za wspólne realizacje, kreatywność i przedsiębiorczość oraz potrzebę przekazywania informacji odnośnie osiągnięć technicznych i działania inżyniera. |

**E - Efekty uczenia się dla studiów pierwszego stopnia na kierunku mechanika i budowa maszyn – profil praktyczny**

| **Przedmiotowy efekt uczenia się (EP) w zakresie wiedzy (W), umiejętności (U) i kompetencji społecznych (K)** | | **Kierunkowy efekt uczenia się** |
|---|---|---|
| **Wiedza (EPW…)** | | |
| EPW1 | Student ma wiedzę ogólną obejmującą kluczowe zagadnienia z zakresu konstrukcji i eksploatacji maszyn | K_W05 |
| EPW2 | Student zna podstawowe narzędzia i techniki wykorzystywane do projektowania systemów i urządzeń | K_W09 |
| EPW3 | Student ma uporządkowaną wiedzę w zakresie standardów i norm technicznych związanych z budową, działaniem i eksploatacją maszyn, urządzeń i procesów | K_W12 |
| **Umiejętności (EPU…)** | | |
| EPU1 | potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, | K_U01 |
| EPU2 | Potrafi opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego i przygotować tekst zawierający omówienie wyników realizacji tego zadania | K_U03, K_U04, K_U05 |
| EPU3 | ma umiejętność korzystania i doświadczanie w korzystaniu z norm i standardów związanych z mechaniką i budową maszyn | K_U16, K_U19, K_U24 |
| **Kompetencje społeczne (EPK…)** | | |
| EPK1 | Student ma świadomość ważności i rozumie i skutki działalności inżynierskiej związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje | K_K02 |

**F - Treści programowe oraz liczba godzin na poszczególnych formach zajęć**

| Lp. | Treści wykładów | Liczba godzin na studiach | |
|---|---|---|---|
| | | stacjonarnych | Niestacjonarnych |
| W1 | Wprowadzenie na podstawie karty przedmiotu. Rzuty Monge'a na dwie rzutnie. Rzutowanie punktów w czterech obszarach. Rzuty i ślady prostych. | 2 | 1 |
| W2 | Elementy wspólne prostej i płaszczyzny. Wyznaczanie punktu przebicia prostej z płaszczyzną | 2 | 1 |
| W3 | Kłady i obroty. Wyznaczanie rzeczywistej długości odcinka. | 2 | 1 |
| W4 | Przekrój ostrosłupa płaszczyzna dowolną z rozwinięciem powierzchni po przekroju | 2 | 1 |
| W5 | Przekrój walca płaszczyzną charakterystyczną z rozwinięciem powierzchni po przekroju | 2 | 1 |
| W6 | Przenikanie brył z rozwinięciem powierzchni bocznych | 2 | 2 |
| W7 | Rzutowanie prostokątne na 6 rzutni. Metoda rzutów europejskich. | 2 | 2 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | Metoda rzutów amerykańskich. | | |
| W8 | Zasady rzutowania w rysunku technicznym maszynowym. | 1 | 1 |
| | Razem liczba godzin wykładów | **15** | **10** |

| Lp. | Treści ćwiczeń | Liczba godzin na studiach | |
|---|---|---|---|
| | | stacjonarnych | Niestacjonarnych |
| C1 | Rzuty Monge'a na dwie rzutnie. Rzutowanie punktów w 4 obszarach. Rzutnia boczna. Rzuty i ślady prostych. | 2 | 2 |
| C2 | Wyznaczanie śladów płaszczyzny utworzonej przez 2 proste przecinające się. Wyznaczanie krawędzi przecięcia 2 płaszczyzn. Wyznaczanie punktu przebicia prostej z płaszczyzną. | 2 | 1 |
| C3 | Kłady płaszczyzn i prostych. Wyznaczanie rzeczywistej długości odcinka metodą kładu trapezowego i metodą obrotu. | 2 | 1 |
| C4 | Wyznaczanie rzutów bryły stojącej na płaszczyźnie dowolnej. | 2 | 1 |
| C5 | Wyznaczanie przekroju ostrosłupa płaszczyzną dowolną z rozwinięciem powierzchni bocznych po przekroju. | 2 | 1 |
| C6 | Wyznaczanie przekroju walca płaszczyzną charakterystyczną z rozwinięciem powierzchni bocznej po przekroju. | 2 | 1 |
| C7 | Wyznaczanie przekroju stożka płaszczyzną charakterystyczną z rozwinięciem powierzchni bocznej po przekroju. | 2 | 1 |
| C8 | Rozwinięcie wielościanu oraz bryły zawierającej powierzchnię prostokreślną. Wykrawanie brył płaszczyznami rzutującymi jako modyfikacja wyjściowej postaci bryły - wykrawanie wielościanu. Cz. I | 2 | 1 |
| C9 | Rozwinięcie wielościanu oraz bryły zawierającej powierzchnię prostokreślną. Wykrawanie brył płaszczyznami rzutującymi jako modyfikacja wyjściowej postaci bryły - wykrawanie wielościanu. Cz. II | 2 | 1 |
| C10 | Wykrawanie bryły obrotowej. Wyznaczanie linii przenikania wielościanów. | 2 | 1 |
| C11 | Wyznaczanie linii przenikania brył zawierających powierzchnie. | 2 | 1 |
| C12 | Odwzorowanie bryły na trzech wzajemnie prostopadłych rzutniach. Modyfikacja bryły za pomocą płaszczyzny rzutującej względem jednej z rzutni. Cz. I | 2 | 1 |
| C13 | Odwzorowanie bryły na trzech wzajemnie prostopadłych rzutniach. Modyfikacja bryły za pomocą płaszczyzny rzutującej względem jednej z rzutni. Cz. II | 2 | 2 |
| C14 | Odwzorowanie bryły za pomocą rzutu aksonometrycznego. Wyznaczanie brakującego rzutu bryły zmodyfikowanej za pomocą płaszczyzn tnących. | 2 | 1 |
| C15 | Sprawdzian zaliczeniowy | 2 | 2 |
| | Razem liczba godzin | 30 | 18 |

**G – Metody oraz środki dydaktyczne wykorzystywane w ramach poszczególnych form zajęć**

| **Forma zajęć** | **Metody dydaktyczne (wybór z listy)** | **Środki dydaktyczne** |
|---|---|---|
| Wykład | M1 - wykład informacyjny | Projektor |
| Ćwiczenia | M5 - rozwiązywanie zadań z geometrii wykreślnej, szkicowanie rzutów brył w rysunku technicznym | Tablica |

**H - Metody oceniania osiągnięcia efektów uczeniana poszczególnych formach zajęć**

| **Forma zajęć** | **Ocena formująca (F)** | **Ocena podsumowująca (P)** |
|---|---|---|
| Wykład | F2 - obserwacja / aktywność | P2– kolokwium zaliczeniowe |
| Ćwiczenia | F2 - obserwacja / aktywność. Ćwiczenia tablicowe z geometrii wykreślnej | P2 – kolokwium zaliczeniowe |

**H-1 Metody weryfikacji osiągnięcia przedmiotowych efektów uczenia(wstawić „x")**

| Efekty przedmiotowe | Wykład | | Ćwiczenia | |
|---|---|---|---|---|
| | F2 | P3 | F2 | P3 |
| EPW1 | X | X | X | |
| EPW2 | X | X | X | |
| EPW3 | X | X | X | |
| EPU1 | | | X | X |
| EPU2 | | | X | X |
| EPU3 | | | X | X |
| EPK1 | | | X | |

**I – Kryteria oceniania**

| Wymagania określające kryteria uzyskania oceny w danym efekcie | | | |
|---|---|---|---|
| Ocena | | | |
| Przedmiotowy efekt uczenia się (EP..) | Dostateczny<br>dostateczny plus<br>3/3,5 | dobry<br>dobry plus<br>4/4,5 | bardzo dobry<br>**5** |
| EPW1 | Zna rzuty Monge'a, zasady rzutowania punktów oraz wyznaczania rzutów i śladów prostych. | zna większość zadań z rzutowania punktów i wyznaczania rzutów i śladów prostych. | zna wszystkie wymagane programem zagadnienia rzutowania punktów oraz wyznaczania rzutów i śladów prostych. |
| EPW2 | Zna zadania z wyznaczania punktów wspólnych prostej i płaszczyzn oraz kładów i obrotów | Zna większość zadań z wyznaczania punktów wspólnych prostej i płaszczyzny oraz kładów i obrotów | Zna wszystkie przypadki z wyznaczania punktów wspólnych prostej i płaszczyzny oraz kładów i obrotów |
| EPW3 | zna wybrane zadania z przekrojów i przenikania brył | zna większość zadań z przekrojów i przenikania brył | zna wszystkie wymagane zadania z przekrojów i przenikania brył |
| EPU1 | wykonuje niektóre zadania z rzutowania punktów oraz wyznaczania rzutów i śladów prostych. | wykonuje większość zadań z rzutowania punktów oraz wyznaczania rzutów i śladów prostych. | wykonuje wszystkie wymagane programem zadania z rzutowania punktów oraz wyznaczania rzutów i śladów prostych. |
| EPU2 | Umie wyznaczać punkty wspólne prostej i płaszczyzny oraz kłady i obroty | Umie wykonać większość zadań z tematu punkty wspólne prostej i płaszczyzny oraz kłady i obroty | Umie wykonać wszystkie zadania z tematu punkty wspólne prostej i płaszczyzny oraz kłady i obroty |
| EPU3 | umie wykonać wybrane zadania z przekrojów i przenikania brył | potrafi wykonać większość zadań z przekrojów i przenikania brył | umie wykonać wszystkie wymagane zadania z przekrojów i przenikania brył |
| EPK1 | rozumie, ale nie zna skutków działalności inżynierskiej | rozumie i zna skutki działalności inżynierskiej | rozumie, zna skutki i pozatechniczne aspekty działalności inżynierskiej |

**J – Forma zaliczenia przedmiotu**

Wykład, ćwiczenia – zaliczenie z oceną

**K – Literatura przedmiotu**

**Literatura obowiązkowa:**

1. Dobrzański T., Rysunek techniczny maszynowy, WNT, Warszawa 2013 r.

2. Błoch A., Inżynierska geometria wykreślna, Wyd. Polit. Śląskiej, Gliwice 2013,
3. Dobrzański T., Rysunek techniczny maszynowy, WNT, Warszawa 2013.
4. Mierzejewski W., Geometria wykreślna, Rzuty Monge'a, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2006.
5. Strona internetowa PKN www.pkn.pl

**Literatura zalecana / fakultatywna:**

1. Strona internetowa www.pkm.edu.pl
2. Gruszka P., Geometria wykreślna, Wyd. PRad., Radom 2007.
3. Lewandowski Z., Geometria wykreślna, PWN, Warszawa 1979.
4. Otto F. E., Podręcznik do geometrii wykreślnej, PWN, Warszawa 1998.

**Ł – Obciążenie pracą studenta:**

| Forma aktywności studenta | Liczba godzin na realizację | |
|---|---|---|
| | na studiach stacjonarnych | na studiach niestacjonarnych |
| Godziny zajęć z nauczycielem/ami | 45 | 28 |
| Konsultacje | 3 | 3 |
| Czytanie literatury | 10 | 17 |
| Przygotowanie do wykładu | 5 | 7 |
| Przygotowanie do ćwiczeń | 5 | 10 |
| Przygotowanie do sprawdzianu | 7 | 10 |
| **Suma godzin:** | **75** | **75** |
| **Liczba punktów ECTS dla przedmiotu (suma godzin : 25 godz. ):** | **3** | **3** |

**Ł – Informacje dodatkowe**

| | |
|---|---|
| Imię i nazwisko sporządzającego | prof. nzw dr hab. inż. Bogusław Borowiecki |
| Data sporządzenia / aktualizacji | 19 czerwca 2020 r. |
| Dane kontaktowe (e-mail, telefon) | boguslaw.borowiecki@wp.pl |
| Podpis | |

| | |
|---|---|
| **Wydział** | Techniczny |
| **Kierunek** | Mechanika i budowa maszyn |
| **Poziom studiów** | Studia pierwszego stopnia |
| **Forma studiów** | Stacjonarne / Niestacjonarne |
| **Profil kształcenia** | Profil praktyczny |

| | |
|---|---|
| **Pozycja w planie studiów (lub kod przedmiotu)** | **B.7** |

**P R O G R A M  P R Z E D M I O T U / M O D U Ł U**

**A - Informacje ogólne**

| | |
|---|---|
| **1. Nazwa przedmiotu** | **Mechanika techniczna** |
| **2. Punkty ECTS** | **4** |
| **3. Rodzaj przedmiotu** | **Kierunkowy** |
| **4. Język przedmiotu** | **język polski** |
| **5. Rok studiów** | **Pierwszy** |
| **6. Imię i nazwisko koordynatora przedmiotu oraz prowadzących zajęcia** | **dr inż. Grzegorz Krzywoszyja** |

**B – Formy dydaktyczne prowadzenia zajęć i liczba godzin w semestrze**

| **Nr semestru** | **Studia stacjonarne** | **Studia niestacjonarne** |
|---|---|---|
| **Semestr 2** | **W**: 30; **Lab.**: 30; | **W**: 15; **Lab.**: 18; |
| **Liczba godzin ogółem** | **60** | **33** |

**C - Wymagania wstępne**

| |
|---|
| |

**D - Cele kształcenia**

| | |
|---|---|
| | **Wiedza** |
| **CW1** | zapoznanie z podstawowymi pojęciami z zakresu mechaniki technicznej |
| | **Umiejętności** |
| **CU1** | wyrobienie umiejętności projektowania układów maszyn z uwzględnieniem pojęć z zakresu mechaniki technicznej |
| | **Kompetencje społeczne** |
| **CK1** | uświadomienie ważności i rozumienia społecznych skutków działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko i związanej z tym odpowiedzialnością za podejmowane decyzje, |

**E - Efekty uczenia się przedmiotowe i kierunkowe**

| **Przedmiotowy efekt uczenia się (EP) w zakresie wiedzy (W), umiejętności (U) i kompetencji społecznych (K)** | | **Kierunkowy efekt uczenia się** |
|---|---|---|
| | **Wiedza (EPW…)** | |
| EPW1 | pojęcia z zakresu mechaniki technicznej niezbędnym do rozumienia podstawowych zjawisk występujących w sterowanych procesach i ich otoczeniu, szczególnie w obszarze mechaniki i budowy maszyn | K_W02 |
| EPW2 | pojęcia z zakresu wytrzymałości materiałów, konstrukcji i eksploatacji maszyn, mechaniki technicznej cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych | K_W06 |
| EPW3 | podstawowe narzędzia i techniki wykorzystywane do projektowania systemów i urządzeń | K_W10 |
| | **Umiejętności (EPU…)** | |
| EPU1 | potrafi opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego z obszaru mechaniki technicznej i przygotować tekst zawierający omówienie wyników realizacji tego zadania | K_U02 |

| | | |
|---|---|---|
| EPU2 | oblicza i modeluje procesy stosowane w projektowaniu, konstruowaniu i obliczaniu elementów maszyn i urządzeń | K_U09 |
| **Kompetencje społeczne (EPK…)** | | |
| EPK1 | ponoszenia odpowiedzialności za podejmowane decyzje oraz ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej w obszarze mechaniki i budowy maszyn, w tym jej wpływu na środowisko | K_K03 |

**F - Treści programowe oraz liczba godzin na poszczególnych formach zajęć**

| Lp. | Treści wykładów | Liczba godzin na studiach | |
|---|---|---|---|
| | | stacjonarnych | niestacjonarnych |
| W1 | Podstawowe pojęcia - Związek mechaniki z fizyką. | 2 | 1 |
| W2 | Podstawowe pojęcia – Skalary, wektory, iloczyny, momenty, redukcja sił. | 2 | 1 |
| W3 | Prawa Newtona, zasady statyki. | 2 | 1 |
| W4 | Siły reakcji tarcia wewnętrznego i zewnętrznego. Siły reakcji i więzy. | 2 | 1 |
| W5 | Równowaga, maszyny proste, środek pola figur płaskich. | 2 | 1 |
| W6 | Momenty sił pierwszego i drugiego stopnia. | 2 | 1 |
| W7 | Momenty bezwładności. | 2 | 1 |
| W8 | Kratownice. Warunki statycznej wyznaczalności. | 2 | 1 |
| W9 | Kratownice. Metody rozwiązywania. | 2 | 1 |
| W10 | Belki obciążone punktowo. Wskaźnik wytrzymałości. | 2 | 1 |
| W11 | Belki obciążone siłami ciągłymi. Warunki statycznej wyznaczalności. | 2 | 1 |
| W12 | Siły tnące i momenty gnące w belkach. | 2 | 1 |
| W13 | Belki Gerbera. Możliwość ruchu po wprowadzeniu przegubów. | 2 | 1 |
| W14 | Kinematyka bryły sztywnej. | 2 | 1 |
| W15 | Dynamika bryły sztywnej. | 2 | 1 |
| | **Razem liczba godzin wykładów** | 30 | 15 |

| Lp. | Treści laboratoriów | Liczba godzin na studiach | |
|---|---|---|---|
| | | stacjonarnych | niestacjonarnych |
| L1 | Badania laboratoryjne pn. siły na wysięgniku żurawia | 4 | 2 |
| L2 | Badania laboratoryjne pn. prosta konstrukcja prętowa. | 2 | 2 |
| L3 | Badania laboratoryjne pn. odkształcenia prętów podczas zginania lub skręcania | 3 | 2 |
| L4 | Badania laboratoryjne pn. równowaga w płaskim, statycznie wyznaczalnym układzie | 2 | 2 |
| L5 | Badania laboratoryjne pn. wyznaczania sił w konstrukcjach kratowych. | 6 | 2 |
| L6 | Badania laboratoryjne pn. wyznaczanie sił reakcji w podporach na przykładzie badania belek. | 6 | 2 |
| L7 | Badania laboratoryjne pn. odkształcenia i wyboczenia prętów | 3 | 2 |
| L8 | Badania laboratoryjne pn. zagadnienia tarcia kół - zjawiska tarcia | 2 | 2 |
| L9 | Badania laboratoryjne pn. wyznaczanie współczynnika tarcia klocka o tarczę | 2 | 2 |
| | **Razem liczba godzin laboratoriów** | 30 | 18 |

**G – Metody oraz środki dydaktyczne wykorzystywane w ramach poszczególnych form zajęć**

| Forma zajęć | Metody dydaktyczne (wybór z listy) | Środki dydaktyczne |
|---|---|---|
| Wykład | M2, wykład problemowy, interaktywny | Projektor, układy doświadczalne w pracowniach laboratorium środowiskowego |
| Laboratoria | M5, 3, ćwiczenia laboratoryjne, obsługa i eksperymenty z wykorzystaniem zestawów dydaktycznych laboratorium | Zestawy doświadczalne w pracowniach laboratorium |

| | | |
|---|---|---|
| | środowiskowego | środowiskowego |

**H - Metody oceniania osiągnięcia efektów uczeniana poszczególnych formach zajęć**

| **Forma zajęć** | **Ocena formująca (F) –** wskazuje studentowi na potrzebę uzupełniania wiedzy lub stosowania określonych metod i narzędzi, stymulujące do doskonalenia efektów pracy **(wybór z listy)** | **Ocena podsumowująca (P) –** podsumowuje osiągnięte Efekty uczenia się **(wybór z listy)** |
|---|---|---|
| Wykład | F2, obserwacja/aktywność podczas zajęć | P1- egzamin pisemny |
| Laboratoria | F3, ocena sprawozdań | P3 - ocena podsumowująca powstała na podstawie ocen formujących, uzyskanych w semestrze |

**H-1 Metody weryfikacji osiągnięcia przedmiotowych efektów uczenia(wstawić „x")**

| **Efekty przedmiotowe** | Wykład | | Laboratoria | |
|---|---|---|---|---|
| | F2 | P1 | F3 | P3 |
| EPW1 | X | X | | x |
| EPW2 | X | X | x | x |
| EPW3 | | X | x | x |
| EPU1 | X | | x | x |
| EPU2 | X | | x | x |
| EPK1 | | X | | x |

**I – Kryteria oceniania**

| Wymagania określające kryteria uzyskania oceny w danym efekcie | | | |
|---|---|---|---|
| Ocena | | | |
| Przedmiotowy efekt uczenia się (EP..) | Dostateczny, dostateczny plus 3/3,5 | Dobry, dobry plus 4/4,5 | bardzo dobry **5** |
| EPW1 | Zna wybrane pojęcia z zakresu mechaniki technicznej niezbędnym do rozumienia podstawowych zjawisk występujących w sterowanych procesach i ich otoczeniu, szczególnie w obszarze mechaniki i budowy maszyn | Zna większość pojęć z zakresu mechaniki technicznej niezbędnym do rozumienia podstawowych zjawisk występujących w sterowanych procesach i ich otoczeniu, szczególnie w obszarze mechaniki i budowy maszyn | Zna wszystkie pojęcia z zakresu mechaniki technicznej niezbędnym do rozumienia podstawowych zjawisk występujących w sterowanych procesach i ich otoczeniu, szczególnie w obszarze mechaniki i budowy maszyn |
| EPW2 | Zna wybrane pojęcia z zakresu wytrzymałości materiałów, konstrukcji i eksploatacji maszyn, mechaniki technicznej cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych | Zna większość pojęć z zakresu wytrzymałości materiałów, konstrukcji i eksploatacji maszyn, mechaniki technicznej cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych | Zna wszystkie pojęcia z zakresu wytrzymałości materiałów, konstrukcji i eksploatacji maszyn, mechaniki technicznej cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych |
| EPW3 | Zna wybrane podstawowe narzędzia i techniki wykorzystywane do projektowania systemów i urządzeń | Zna większość podstawowych narzędzi i technik wykorzystywane do projektowania systemów i urządzeń | Zna wszystkie podstawowe narzędzia i techniki wykorzystywane do projektowania systemów i urządzeń |
| EPU1 | potrafi opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego z obszaru mechaniki technicznej | potrafi opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego z obszaru mechaniki technicznej i przygotować tekst | potrafi opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego z obszaru mechaniki technicznej i przygotować tekst |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | zawierający omówienie wybranych wyników realizacji tego zadania | zawierający omówienie wszystkich wyników realizacji tego zadania |
| EPU2 | oblicza i modeluje wybrane procesy stosowane w projektowaniu, konstruowaniu i obliczaniu elementów maszyn i urządzeń | oblicza i modeluje większość procesów stosowanych w projektowaniu, konstruowaniu i obliczaniu elementów maszyn i urządzeń | oblicza i modeluje wszystkie procesy stosowane w projektowaniu, konstruowaniu i obliczaniu elementów maszyn i urządzeń |
| EPK1 | ma świadomość ponoszenia odpowiedzialności za podejmowane decyzje | ma świadomość ponoszenia odpowiedzialności za podejmowane decyzje oraz ma świadomość ważności działalności inżynierskiej w obszarze mechaniki i budowy maszyn, w tym jej wpływu na środowisko | ponoszenia odpowiedzialności za podejmowane decyzje oraz ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej w obszarze mechaniki i budowy maszyn, w tym jej wpływu na środowisko |

**J – Forma zaliczenia przedmiotu**

| |
|---|
| Wykład – egzamin; Laboratorium – zaliczenie z oceną |

**K – Literatura przedmiotu**

**Literatura obowiązkowa:**

1. Mechanika techniczna; Dynamika / Henryk Głowacki. - Warszawa: Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2001.
2. Mechanika techniczna / Józef Kubik, Janusz Mielniczuk, Arnold Wilczyński. - Warszawa: Państwowe Wydaw. Naukowe, 1980.
3. Mechanika techniczna: [podręcznik] / Bogusław Kozak. - Wyd. 2. - Warszawa: Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne, 2004.

**Literatura zalecana / fakultatywna:**

1. Mechanika techniczna [CD-ROM] : Wersja 1.1 : ćwiczenia / Bogusław Kozak. - Warszawa: Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne S.A, 2004.
2. Mechanika techniczna. T. 2, Kinematyka i dynamika / Jan Misiak. - Wyd. 4. - Warszawa: Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, 1998.

**L – Obciążenie pracą studenta**

| **Forma aktywności studenta** | **Liczba godzin na realizację** | |
|---|---|---|
| | **na studiach stacjonarnych** | **na studiach niestacjonarnych** |
| Godziny zajęć z nauczycielem/ami | 60 | 33 |
| Konsultacje | 5 | 7 |
| Czytanie literatury | 10 | 25 |
| Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych | 15 | 15 |
| Przygotowanie do egzaminu | 10 | 20 |
| **Suma godzin:** | **100** | **100** |
| **Liczba punktów ECTS dla przedmiotu (suma godzin : 25 godz. ):** | **4** | **4** |

**Ł – Informacje dodatkowe**

| | |
|---|---|
| Imię i nazwisko sporządzającego | Dr inż. Grzegorz Krzywoszyja |
| Data sporządzenia / aktualizacji | 19 czerwca 2020 r. |
| Dane kontaktowe (e-mail, telefon) | gkrzywoszyja@ajp.edu.pl |
| Podpis | |

| | |
|---|---|
| **Wydział** | Techniczny |
| **Kierunek** | Mechanika i Budowa Maszyn |
| **Poziom studiów** | Pierwszego stopnia |
| **Forma studiów** | Stacjonarne/niestacjonarne |
| **Profil kształcenia** | Praktyczny |

| | |
|---|---|
| **Pozycja w planie studiów (lub kod przedmiotu)** | **B.8** |

**P R O G R A M  P R Z E D M I O T U / M O D U Ł U**

**A - Informacje ogólne**

| | |
|---|---|
| **1. Nazwa przedmiotu** | **Materiały konstrukcyjne** |
| **2. Punkty ECTS** | **4** |
| **3. Rodzaj przedmiotu** | **kierunkowy** |
| **4. Język przedmiotu** | **Język polski** |
| **5. Rok studiów** | **I** |
| **6. Imię i nazwisko koordynatora przedmiotu oraz prowadzących zajęcia** | **Dr inż. Marcin Jasiński** |

**B – Formy dydaktyczne prowadzenia zajęć i liczba godzi w semestrze**

| **Nr semestru** | **Studia stacjonarne** | **Studia niestacjonarne** |
|---|---|---|
| **Semestr 2** | **W**: (15); **Lab.**: (30) **Pro**j. 15) | **W**: (10); **Lab.**: (18) **Pro**j. (10) |
| **Liczba godzin ogółem** | **60** | **38** |

**C - Wymagania wstępne**

Fizyka

**D - Cele kształcenia**

| | |
|---|---|
| | **Wiedza** |
| **CW1** | Przekazanie wiedzy w zakresie wiedzy technicznej obejmującej terminologię, pojęcia, teorie, zasady, metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu zadań inżynierskich związanych z szeroko pojętym bezpieczeństwem i rozpoznawaniem zagrożeń, procesami planowania i realizacji eksperymentów, tak w procesie przygotowania z udziałem metod symulacji komputerowych, jak i w rzeczywistym środowisku |
| **CW2** | Przekazanie wiedzy ogólnej dotyczącej standardów i norm technicznych dotyczących zagadnień inżynierii bezpieczeństwa systemów, urządzeń, procesów, i związanych z tym technik i metod programowania, szyfrowania danych, zarządzania jakością i analizy ryzyka, |
| | **Umiejętności** |
| **CU1** | Wyrobienie umiejętności w zakresie doskonalenia wiedzy, pozyskiwania i integrowanie informacji z literatury, baz danych i innych źródeł, opracowywania dokumentacji, prezentowania ich i podnoszenia kompetencji zawodowych |
| **CU2** | Wyrobienie umiejętności projektowania maszyn, realizacji procesów wytwarzania, montażu i eksploatacji maszyn, doboru materiałów inżynierskich stosowanych jako elementy maszyn oraz nadzór nad ich eksploatacją. |
| | **Kompetencje społeczne** |
| **CK1** | Przygotowanie do uczenia się przez całe życie, podnoszenie kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych w zmieniającej się rzeczywistości, podjęcia pracy związanej z projektowani, realizacją procesów wytwarzania, montażu i eksploatacji maszyn. |
| **CK2** | Uświadomienie ważności i rozumienia społecznych skutków działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje, współdziałanie w grupie i przyjmowanie odpowiedzialności za wspólne realizacje, kreatywność i |

| | |
|---|---|
| | przedsiębiorczość oraz potrzebę przekazywania informacji odnośnie osiągnięć technicznych i działania inżyniera. |

**E - Efekty uczenia się przedmiotowe i kierunkowe**

| **Przedmiotowy efekt uczenia się (EP) w zakresie wiedzy (W), umiejętności (U) i kompetencji społecznych (K)** | | **Kierunkowy efekt uczenia się** |
|---|---|---|
| **Wiedza (EPW…)** | | |
| EPW1 | Ma wiedzę ogólną obejmującą kluczowe zagadnienia z zakresu materiałów konstrukcyjnych | K_W05, K_W07 |
| EPW2 | Student ma uporządkowaną wiedzę w zakresie standardów i norm technicznych związanych z budową, działaniem i eksploatacją maszyn, urządzeń i procesów | K_W11, K_W12, K_W14 |
| **Umiejętności (EPU…)** | | |
| EPU1 | Student potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie | K_U01, K_U02 |
| EPU2 | Potrafi opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego i przygotować tekst zawierający omówienie wyników realizacji tego zadania | K_U04, K_U25, K_U27 |
| EPU3 | Potrafi porównać materiały konstrukcyjne ze względu na zadane kryteria użytkowe i ekonomiczne | K_U08 |
| **Kompetencje społeczne (EPK…)** | | |
| EPK1 | Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie | K_K01 |
| EPK2 | Student ma świadomość ważności i rozumie i skutki działalności inżynierskiej związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje | K_K04 |

**F - Treści programowe oraz liczba godzin na poszczególnych formach zajęć**

| **Lp.** | **Treści wykładów** | **Liczba godzin na studiach** | |
|---|---|---|---|
| | | **Stacjonarnych** | **niestacjonarnych** |
| W1 | Materiały techniczne naturalne i inżynierskie – struktura, rodzaje wiązań, właściwości i zastosowanie. | 1 | 1 |
| W2 | Ogólna klasyfikacja i zasady oznaczania stali niestopowych. | 1 | 1 |
| W3 | Struktury, własności i zasady oznaczania stali stopowych. Stale stopowe konstrukcyjne. Wpływ składników stopowych na strukturę i właściwości mechaniczne. Spawalność. | 2 | 1 |
| W4 | Stale stopowe narzędziowe. Stale o szczególnych własnościach: stale odporne na korozję, stale żarowytrzymałe i żaroodporne oraz stale odporne na ścieranie | 2 | 1 |
| W5 | Podział i klasyfikacja żeliw. Żeliwa niestopowe i stopowe. | 1 | 1 |
| W6 | Obróbki cieplne i cieplnochemiczne stali i ich stopów | 1 | 1 |
| W7 | Miedź i stopy miedzi. | 2 | 1 |
| W8 | Stopy aluminium i stopy metali lekkich. | 2 | 1 |
| W9 | Materiały polimerowe i kompozytowe. Szkła i ceramika szklana. | 2 | 1 |
| W10 | Metody badania materiałów. Zastosowanie materiałów inżynierskich. Zasady doboru materiałów inżynierskich. | 1 | 1 |
| | **Razem liczba godzin wykładów** | 15 | 10 |

| **Lp.** | **Treści laboratoriów** | **Liczba godzin na studiach** | |
|---|---|---|---|
| | | **Stacjonarnych** | **niestacjonarnych** |
| L1 | Przygotowanie próbek do badań metalograficznych. Próbki: stalowe, ze stali narzędziowych, stopy miedzi i stopy aluminium. | 2 | 2 |
| L2 | Analiza struktury stopów żelaza. Stale ferrytyczne, ferrytyczno – | 2 | 1 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | perlityczne, perlityczne. | | |
| L3 | Analiza hartowności stali i czynniki na nią wpływające. Ulepszanie cieplne | 2 | 1 |
| L4 | Badania i analiza struktury stali narzędziowych i specjalnych | 2 | 1 |
| L5 | Stale odporne na korozję, stale żarowytrzymałe i żaroodporne oraz stale odporne na ścieranie | 2 | 1 |
| L6 | Obróbka powierzchniowa stali: hartowanie powierzchniowe, nawęglanie, azotowanie. | 2 | 1 |
| | Przegląd i analiza mikrostruktur żeliw | 2 | 1 |
| L7 | Struktury stopów aluminium | 2 | 2 |
| L8 | Struktury stopów miedzi – brązy | 2 | 1 |
| L9 | Struktury stopów miedzi – mosiądze | 2 | 1 |
| L10 | Badania i analiza kompozytów | 2 | 1 |
| L11 | Badania właściwości polimerów. Wytrzymałość, pełzanie. | 2 | 1 |
| L12 | Identyfikacji tworzyw sztucznych: metodą płomieniową, ocena odporności na czynniki chemiczne, ocena wyglądu zewnętrznego, gęstość. | 2 | 1 |
| L13 | Termin odróbkowy | 2 | 2 |
| L14 | Zajęcia podsumowujące, zaliczenie | 2 | 1 |
| | **Razem liczba godzin laboratoriów** | 30 | 18 |

| **Lp.** | **Treści projektów** | **Liczba godzin na studiach** | |
|---|---|---|---|
| | | **Stacjonarnych** | **niestacjonarnych** |
| P1 | Projekt indywidualny lub grupowy dotyczący przeglądu i doboru stali na konstrukcję spawaną. Przegląd i analiza właściwości wytrzymałościowych stali konstrukcyjnych (stale umacniane roztworowo, normalizowane, ulepszane cieplnie) | 2 | 1 |
| P2 | Analiza składu chemicznego stali konstrukcyjnych. Ciągliwość, spawalność CEV, dostępność i cena. | 2 | 2 |
| P3 | Prezentacja zadania inżynierskiego. | 2 | 1 |
| P4 | Projekt indywidualny lub grupowy dotyczący przeglądu i doboru materiałów inżynierskich dla wybranych elementów lub części maszyn (tarcza hamulcowa, rama samonośna, wał silnika, ostrze noża tokarskiego, pilnik itp.) | 2 | 1 |
| P5 | Analiza przeznaczenie i zadania stawiane wybranej części. Warunki pracy. Technologia wytwarzania. Sposoby łączenie, obróbki cieplne. | 2 | 1 |
| P6 | Kryteria doboru materiału. Analiza materiałów spełniających postawione kryteria. Wybór ostatecznego materiału. | 2 | 2 |
| P7 | Prezentacja zadania inżynierskiego. Zajęcia podsumowujące | 3 | 2 |
| | **Razem liczba godzin projektów** | 15 | 10 |

**G – Metody oraz środki dydaktyczne wykorzystywane w ramach poszczególnych form zajęć**

| **Forma zajęć** | **Metody dydaktyczne (wybór z listy)** | **Środki dydaktyczne** |
|---|---|---|
| Wykład | M1 - wykład informacyjny,<br>M2 - wykład problemowy połączony z dyskusją | komputer i projektor multimedialny, tablica suchościeralna |
| Laboratoria | M5 - ćwiczenia doskonalące umiejętność selekcjonowania, grupowania i przedstawiania zgromadzonych informacji. | Stanowiska laboratoryjne. Mikroskopy, piec hutniczy, maszyna wytrzymałościowa |
| Projekt | M5 - doskonalenie metod i technik analizy zadania inżynierskiego | Katalogi i normy. Komputer |

**H - Metody oceniania osiągnięcia efektów uczeniana poszczególnych formach zajęć**

| **Forma zajęć** | **Ocena formująca (F)** | **Ocena podsumowująca (P)** |
|---|---|---|
| Wykład | F2 – obserwacja/aktywność | P1 – egzamin pisemny |

| | | |
|---|---|---|
| Laboratoria | F1 – sprawdzian (wejściówka", sprawdzian praktyczny umiejętności)<br>F2 – obserwacja/aktywność (przygotowanie do zajęć, ocena ćwiczeń wykonywanych podczas zajęć)<br>F3 – praca pisemna (sprawozdania) | P3 – ocena podsumowująca powstała na podstawie ocen formujących, uzyskanych w semestrze, |
| Projekt | F2 – obserwacja/aktywność (przygotowanie do zajęć)<br>F4 – wypowiedź/wystąpienie (dyskusja, prezentacja rozwiązań konstrukcyjnych) | P4 – praca pisemna (projekt) |

**H-1 Metody weryfikacji osiągnięcia przedmiotowych efektów uczenia(wstawić „x")**

| **Efekty przedmiotowe** | Wykład | | Laboratoria | | | | Projekt | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | F2 | P2 | F1 | F2 | F3 | P3 | F2 | F4 | P4 |
| EPW1 | x | x | x | x | X | x | x | x | x |
| EPW2 | x | x | x | x | | x | x | x | x |
| EPU1 | x | x | x | x | x | x | x | x | x |
| EPU2 | x | | x | x | x | x | x | | x |
| EPU3 | x | | x | x | x | x | x | x | x |
| EPK1 | x | x | | x | | | x | x | x |
| EPK2 | x | x | | x | | | x | x | x |

**I – Kryteria oceniania**

| **Wymagania określające kryteria uzyskania oceny w danym efekcie** | | | |
|---|---|---|---|
| **Ocena** | | | |
| **Przedmiotowy efekt uczenia się (EP..)** | **Dostateczny dostateczny plus 3/3,5** | **dobry dobry plus 4/4,5** | **bardzo dobry 5** |
| EPW1 | Zna wybrane terminy z zakresu materiałów konstrukcyjnych | Zna większość terminów z zakresu materiałów konstrukcyjnych | Zna wszystkie terminy z zakresu materiałów konstrukcyjnych |
| EPW2 | Zna wybrane standardy i normy związane z materiałami konstrukcyjnymi | Zna większość standardów i norm związanych z materiałami konstrukcyjnymi | Zna wszystkie wymagane standardy i normy związane z materiałami konstrukcyjnymi |
| EPU1 | Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; ale nie potrafi integrować uzyskanych informacji, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie | Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować niektóre uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie | Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie |
| EPU2 | Potrafi przygotować poprawnie sprawozdanie z zajęć lecz nie potrafi sformułować wniosków | Potrafi przygotować poprawnie sprawozdanie z zajęć lecz nie potrafi sformułować wszystkich wniosków | Potrafi przygotować poprawnie sprawozdanie z zajęć i potrafi sformułować wszystkie wnioski |
| EPU3 | Potrafi porównać materiały konstrukcyjne, ale nie potrafi się do nich odnieść | Potrafi porównać materiały konstrukcyjne i wyciąga wnioski | Potrafi porównać materiały konstrukcyjne i wyciąga wnioski oraz je interpretuje |

| | | | |
|---|---|---|---|
| EPK1 | Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie, ale nie potrafi się do niej odnieść. | Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie. | Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie i prezentuje niekonwencjonalny sposób myślenia. |
| EPK2 | Ma świadomość ważności działalności inżynierskiej i ich skutków, ale nie potrafi się do nich odnieść | Ma świadomość ważności działalności inżynierskiej i ich skutków i odnosi się do nich | Ma świadomość ważności działalności inżynierskiej i ich skutków oraz odnosi się kompleksowo i prezentuje nieszablonowy sposób myślenia. |

**J – Forma zaliczenia przedmiotu**

| |
|---|
| Wykład – egzamin<br>Laboratorium, projekt – zaliczenie z oceną |

**K – Literatura przedmiotu**

**Literatura obowiązkowa:**

1. Dobrzański L., *Podstawy nauki o materiałach i metaloznawstwo*, WNT, Warszawa, 2002
2. Blicharski Marek, *Inżynieria materiałowa*. Stal., WNT, Warszawa 2004
3. Dobrzański L., *Metaloznawstwo z podstawami nauki o materiałach*, WNT, Warszawa 2000
4. Haimann R. *Metaloznawstwo*, Skrypt Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 1980,
5. M. Blicharski, Wstęp do inżynierii materiałowej, WNT, Warszawa 2001.

**Literatura zalecana / fakultatywna:**

1. Lewandowska M., Kurzydłowski K., Nanomateriały inżynierskie. Konstrukcyjne i funkcjonalne, Wyd. PWN, 2011.
2. Konopko K., Biomimetyczne metody wytwarzania materiałów, Wyd. Polit. Warszawskiej, Warszawa 2013.
3. Wendorff Z., Metaloznawstwo, WNT, Warszawa 1972

**L – Obciążenie pracą studenta:**

| Forma aktywności studenta | Liczba godzin na realizację | |
|---|---|---|
| | na studiach stacjonarnych | na studiach niestacjonarnych |
| Godziny zajęć z nauczycielem/ami | 60 | 38 |
| Konsultacje | 5 | 5 |
| Czytanie literatury | 10 | 17 |
| Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych | 5 | 10 |
| Przygotowanie do zajęć projektowych | 10 | 15 |
| Przygotowanie do egzaminu | 10 | 15 |
| **Suma godzin:** | **100** | **100** |
| **Liczba punktów ECTS dla przedmiotu (suma godzin : 25 godz. ):** | **4** | **4** |

**Ł – Informacje dodatkowe**

| | |
|---|---|
| Imię i nazwisko sporządzającego | Dr inż. Marcin Jasiński |
| Data sporządzenia / aktualizacji | 19 czerwca 2020 r. |
| Dane kontaktowe (e-mail, telefon) | Marcin.Jasinski@poczta.onet.pl |
| Podpis | |

| | |
|---|---|
| **Wydział** | Techniczny |
| **Kierunek** | Mechanika i budowa maszyn |
| **Poziom studiów** | I stopnia |
| **Forma studiów** | Stacjonarne |
| **Profil kształcenia** | praktyczny |

| | |
|---|---|
| **Pozycja w planie studiów (lub kod przedmiotu)** | **B.9** |

**P R O G R A M  P R Z E D M I O T U / M O D U Ł U**

**A - Informacje ogólne**

| | |
|---|---|
| **1. Nazwa przedmiotu** | **Podstawy technologii maszyn** |
| **2. Punkty ECTS** | **5** |
| **3. Rodzaj przedmiotu** | **kierunkowy** |
| **4. Język przedmiotu** | **Polski** |
| **5. Rok studiów** | **I** |
| **6. Imię i nazwisko koordynatora przedmiotu oraz prowadzących zajęcia** | **Prof. dr hab. inż. Mirosław Urbaniak** |

**B – Formy dydaktyczne prowadzenia zajęć i liczba godzin w semestrze**

| **Nr semestru** | **Studia stacjonarne** | **Studia niestacjonarne** |
|---|---|---|
| **Semestr 2** | **W**: 30; **Lab.**: 15; **Proj.** 30 | **W**: 15; **Lab.**: 10, **Pr**oj. 18 |
| **Liczba godzin ogółem** | **60** | **43** |

**C - Wymagania wstępne**

Student ma wiedzę z zakresu fizyki, podstawową wiedzę w zakresie technik pomiarowych podstawową wiedzę z technik wytwarzania. Potrafi wykorzystać wiedzę z zakresu mechaniki do formułowania i rozwiązywania oraz interpretowania uzyskanych wyników i wyciągać wnioski.

**D - Cele kształcenia**

| | |
|---|---|
| | **Wiedza** |
| **CW1** | Student ma wiedzę w zakresie wiedzy technicznej obejmującej terminologię, pojęcia, zasady, metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu zadań inżynierskich związanych z mechaniką i budową maszyn. |
| **CW2** | Student ma wiedzę ogólną dotyczącą standardów i norm technicznych zagadnień odnoszących się do mechaniki i budowy maszyn. |
| | **Umiejętności** |
| **CU1** | Potrafi wybrać właściwe metody wykonania części maszyn. Potrafi czytać dokumentację techniczną i technologiczną. Potrafi opracować podstawowe projekty procesów technologicznych. |
| **CU2** | Potrafi dobierać obrabiarki, narzędzia skrawające i pomiarowe. Potrafi przeprowadzać podstawowe badania technologiczne, opisywać i krytycznie oceniać wyniki. |
| | **Kompetencje społeczne** |
| **CK1** | Potrafi wykorzystywać i uzasadnić poznane techniki wytwarzania w zadaniach planowania realizowanych zespołowo. Potrafi porozumiewać się przy użyciu poprawnej terminologii. |

**E - Efekty uczenia się przedmiotowe i kierunkowe**

| **Przedmiotowy efekt uczenia się (EP) w zakresie wiedzy (W), umiejętności (U) i kompetencji społecznych (K)** | | **Kierunkowy efekt uczenia się** |
|---|---|---|
| | **Wiedza (EPW…)** | |
| EPW1 | Zna podstawowe metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu zadań inżynierskich związanych z mechaniką i budową maszyn. | K_W14 |
| EPW2 | Ma podstawową wiedzę w zakresie standardów oraz norm technicznych | K_W15 |

| | | |
|---|---|---|
| | związanych z budową, działaniem i eksploatacją maszyn, urządzeń i procesów. | |
| **Umiejętności (EPU…)** | | |
| EPU1 | Potrafi posługiwać się właściwie dobranymi metodami pomiarowymi przy projektowaniu i tworzeniu urządzeń i procesów. | K_U11 |
| EPU2 | Potrafi ocenić przydatność rutynowych metod i narzędzi służących do rozwiązywania prostych zadań inżynierskich, typowych dla procesów, urządzeń oraz wybierać i stosować właściwe metody i narzędzia. | K_U23 |
| **Kompetencje społeczne (EPK…)** | | |
| EPK1 | Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie - dalsze kształcenie na studiach II stopnia, studia podyplomowe, kursy specjalistyczne, szczególnie ważne w obszarze nauk technicznych ze zmieniającymi się szybko technologiami, podnosząc w ten sposób kompetencje zawodowe, osobiste i społeczne. | K_K01 |

**F - Treści programowe oraz liczba godzin na poszczególnych formach zajęć**

| **Lp.** | **Treści wykładów** | **Liczba godzin na studiach** | |
|---|---|---|---|
| | | **stacjonarnych** | **niestacjonarnych** |
| W1 | Pojęcia podstawowe. Programy produkcji | 2 | 2 |
| W2 | Analiza technologiczności, ocena dokumentacji konstrukcyjnej | 2 | |
| W3 | Materiały wyjściowe i półfabrykaty, naddatki na obróbkę | 2 | 1 |
| W4 | Dobór półfabrykatów, przygotowanie półfabrykatów do obróbki | 1 | 1 |
| W5 | Dokładność obróbki. Warstwa wierzchnia | 3 | 1 |
| W6 | Bazowanie w obróbce, dokładność ustalenia | 2 | 1 |
| W7 | Struktura procesu technologicznego. Dokumentacja technologiczna | 3 | 1 |
| W8 | Ramowe procesy technologiczne | 2 | 2 |
| W9 | Normowanie czasu pracy, ustalanie warunków skrawania | 3 | 1 |
| W10 | Kształtowanie zewnętrznych powierzchni walcowych | 1 | 1 |
| W11 | Kształtowanie otworów | 1 | 1 |
| W12 | Kształtowanie powierzchni płaskich | 1 | 1 |
| W13 | Kształtowanie gwintów i uzębień | 2 | 1 |
| W14 | Oprzyrządowanie operacji obróbkowych | 2 | 1 |
| W15 | Podstawy technologii montażu | 3 | 1 |
| | **Razem liczba godzin wykładów** | **30** | **15** |

| **Lp.** | **Treści laboratoriów** | **Liczba godzin na studiach** | |
|---|---|---|---|
| | | **stacjonarnych** | **niestacjonarnych** |
| L1 | Bezpieczeństwo i higiena pracy w technologii maszyn | 2 | 1 |
| L2 | Ocena technologiczności konstrukcji | 2 | 1 |
| L3 | Sposoby ustalania i mocowania przedmiotu podczas operacji toczenia | 2 | 2 |
| L4 | Sposoby ustalania i mocowania przedmiotu podczas operacji frezowania | 2 | 2 |
| L5 | Ocena celowości wykonania oprzyrządowania operacji obróbkowej | 1 | - |
| L6 | Wpływ obróbki grupowej na pracochłonność operacji | 1 | - |
| L7 | Chronometraż jako metoda oceny pracochłonności | 2 | 2 |
| L8 | Wykorzystanie programu NX CAM 12 | 2 | 1 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| L9 | Zaliczenie | 1 | 1 |
| | **Razem liczba godzin laboratoriów** | **15** | **10** |

| **Lp.** | **Treści projektowania** | **Liczba godzin na studiach** | |
|---|---|---|---|
| | | **stacjonarnych** | **niestacjonarnych** |
| P1 | Wprowadzenie, ocena dokumentacji i technologiczności konstrukcji, projekt poprawy | 4 | 2 |
| P2 | Naddatki obróbkowe. Projekt półfabrykatu | 4 | 2 |
| P3 | Praktyczny dobór baz obróbkowych, ustalanie i mocowanie przedmiotów | 4 | 3 |
| P4 | Obliczanie błędów ustalenia przedmiotu i wymiarów roboczych operacji | 4 | 3 |
| P5 | Proces technologiczny przedmiotu klasy wałek (tuleja, tarcza) w zależności od skali produkcji | 4 | 2 |
| P6 | Proces technologiczny - przedmiotu klasy korpus (obrabiarki konwencjonalne i CNC) | 4 | 2 |
| P7 | Normowanie operacji obróbkowych | 6 | 4 |
| | **Razem liczba godzin projektowania** | **30** | **18** |

**G – Metody oraz środki dydaktyczne wykorzystywane w ramach poszczególnych form zajęć**

| **Forma zajęć** | **Metody dydaktyczne (wybór z listy)** | **Środki dydaktyczne** |
|---|---|---|
| Wykład | M1 - wykład informacyjny, M2 – wykład problemowy połączony z dyskusją | projektor multimedialny, tablica |
| Laboratorium | Samodzielne lub poglądowe (z uwagi na bezpieczeństwo) wykonywanie zadań praktycznych | Wyposażenie laboratorium technologicznego, hala produkcyjna |
| Projektowanie | Procedury przygotowawcze i realizacja projektów technologicznych typowych części maszyn | Projektor multimedialny |

**H - Metody oceniania osiągnięcia efektów uczeniana poszczególnych formach zajęć**

| **Forma zajęć** | **Ocena formująca (F) –** wskazuje studentowi na potrzebę uzupełniania wiedzy lub stosowania określonych metod i narzędzi, stymulujące do doskonalenia efektów pracy **(wybór z listy)** | **Ocena podsumowująca (P) –** podsumowuje osiągnięte Efekty uczenia się **(wybór z listy)** |
|---|---|---|
| Wykład | F2 – obserwacja/aktywność | P1 - egzamin |
| Laboratorium | F5 – ćwiczenia praktyczne | P2 – test sprawdzający wiedzę z tematyki ćwiczeń |
| Projektowanie | F3 – dokumentacje projektów | P3 – ocena podsumowująca |

**H-1 Metody weryfikacji osiągnięcia przedmiotowych efektów uczenia(wstawić „x")**

| **Efekty przedmiotowe** | Wykład | | Laboratoria | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | F2 | P2 | F2 | F5 | P2 | P3 |
| EPW1 | | x | | | x | |
| EPW2 | | x | | | | |
| EPW3 | x | | | | | |
| EPU1 | | | | x | | x |
| EPU2 | | | | x | x | x |
| EPK1 | | | x | | | |
| EPK2 | x | | | | | |

**I – Kryteria oceniania**

| |
|---|
| Wymagania określające kryteria uzyskania oceny w danym efekcie |
| Ocena |

| Przedmiotowy efekt uczenia się (EP..) | Dostateczny<br>dostateczny plus<br>3/3,5 | dobry<br>dobry plus<br>4/4,5 | bardzo dobry<br>**5** |
|---|---|---|---|
| EPW1 | Zna podstawowe zagadnienia dotyczące technik wykonywania półfabrykatów i wyrobów metodami ubytkowymi | Zna większość zagadnień dotyczących technik wykonywania półfabrykatów i wyrobów metodami ubytkowymi | Zna wszystkie wymagane zagadnienia dotyczące technik wykonywania półfabrykatów i wyrobów metodami ubytkowymi |
| EPW2 | Potrafi wymienić główne trendy rozwojowe technik wytwarzania | Potrafi scharakteryzować główne trendy rozwojowe technik wytwarzania | Potrafi scharakteryzować główne trendy rozwojowe technik wytwarzania wraz z przykładami zastosowania. |
| EPW3 | Potrafi pozyskiwać informacje z katalogów, norm i literatury. | Potrafi oceniać informacje z katalogów, norm i literatury. | Potrafi zastosować informacje z katalogów, norm i literatury. |
| EPU1 | Zna zasady przebiegu kształtowania części | Potrafi opisać przebieg kształtowania części | Potrafi czytać i opracowywać dokumentację technologiczną złożonych części maszyn. |
| EPU2 | Potrafi dobrać techniki wykonania wyrobów | Potrafi dobrać i wyjaśnić techniki wykonania wyrobów | Potrafi dobrać i wyjaśnić techniki wykonania wyrobów złożonych |
| EPK1 | Potrafi omówić realizację przebiegu wykonania części | Potrafi omówić i uzasadnić realizację przebiegu wykonania części | Potrafi omówić, uzasadnić realizację przebiegu wykonania części oraz zaproponować rozwiązania alternatywne. |
| EPK2 | Zna podstawową terminologię związaną z mechaniką i budowa maszyn. | Zna poprawną terminologię związaną z mechaniką i budowa maszyn. | Posługuje się poprawną terminologią związaną z mechaniką i budowa maszyn. |

**J – Forma zaliczenia przedmiotu**

| |
|---|
| **wykłady – egzamin pisemny,**<br>**laboratorium, projekt – zaliczenie z oceną** |

**K – Literatura przedmiotu**

| |
|---|
| **Literatura obowiązkowa:**<br>1.Technologia budowy maszyn, Feld Mieczysław<br>2.Technologia i automatyzacja montażu maszyn, Kowalski Tadeusz i inni |
| **Literatura zalecana / fakultatywna:**<br>Technologia maszyn, Choroszy Bronisław |

**L – Obciążenie pracą studenta:**

| **Forma aktywności studenta** | **Liczba godzin na realizację** | |
|---|---|---|
| | **na studiach stacjonarnych** | **na studiach niestacjonarnych** |
| Godziny zajęć z nauczycielem/ami | 75 | 46 |
| Konsultacje | 5 | 5 |
| Czytanie literatury | 5 | 14 |
| Przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych | 10 | 10 |
| Opracowywanie sprawozdań | 10 | 10 |
| Przygotowanie projektów | 10 | 20 |
| Przygotowanie do egzaminu | 10 | 20 |
| **Suma godzin:** | **125** | **125** |
| **Liczba punktów ECTS dla przedmiotu (suma godzin : 25 godz. ):** | **5** | **5** |

**Ł – Informacje dodatkowe**

| | |
|---|---|
| Imię i nazwisko sporządzającego | Mirosław Urbaniak |
| Data sporządzenia / aktualizacji | 19 czerwca 2020 r. |
| Dane kontaktowe (e-mail, telefon) | murbaniak@ajp.edu.pl |
| Podpis | |

| | | |
|---|---|---|
| | **Wydział** | Techniczny |
| | **Kierunek** | Mechanika i budowa maszyn |
| | **Poziom studiów** | Pierwszego stopnia |
| | **Forma studiów** | Stacjonarne/niestacjonarne |
| | **Profil kształcenia** | Praktyczny |

| | |
|---|---|
| **Pozycja w planie studiów (lub kod przedmiotu)** | **B.10** |

**P R O G R A M P R Z E D M I O T U / M O D U Ł U**

**A - Informacje ogólne**

| | |
|---|---|
| **1. Nazwa przedmiotu** | **Grafika inżynierska i CAD** |
| **2. Punkty ECTS** | **3** |
| **3. Rodzaj przedmiotu** | **Kierunkowy** |
| **4. Język przedmiotu** | **Polski** |
| **5. Rok studiów** | **II** |
| **6. Imię i nazwisko koordynatora przedmiotu oraz prowadzących zajęcia** | **prof. nadz. dr hab. inż. Bogusław Borowiecki**<br>**mgr inż. Konrad Stefanowicz** |

**B – Formy dydaktyczne prowadzenia zajęć i liczba godzin w semestrze**

| **Nr semestru** | **Studia stacjonarne** | **Studia niestacjonarne** |
|---|---|---|
| **Semestr 3** | **W**: 15; **Lab.**: 15; **P**. 15 | **W**: 10; **Lab.**: 10; **P**. 10 |
| **Liczba godzin ogółem** | **45** | **30** |

**C - Wymagania wstępne**

Znajomość geometrii wykreślnej.

**D - Cele kształcenia**

| | |
|---|---|
| | **Wiedza** |
| CW1 | przekazanie wiedzy w zakresie wiedzy technicznej obejmującej terminologię, pojęcia, teorie, zasady, metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu zadań inżynierskich związanych z mechaniką i budową maszyn, procesami planowania i realizacji eksperymentów, tak w procesie przygotowania z udziałem metod symulacji komputerowych, jak i w rzeczywistym środowisku. |
| CW2 | przekazanie wiedzy ogólnej dotyczącej standardów i norm technicznych dotyczących zagadnień odnoszących się do mechaniki i budowy maszyn. |
| CW3 | przekazanie wiedzy dotyczącej bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony własności przemysłowej, prawa autorskiego niezbędnej dla rozumienia i tworzenia społecznych, ekonomicznych, prawnych i pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej dla rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości i działalności gospodarczej |
| | **Umiejętności** |
| CU1 | wyrobienie umiejętności w zakresie doskonalenia wiedzy, pozyskiwania i integrowanie informacji z literatury, baz danych i innych źródeł, opracowywania dokumentacji, prezentowania ich i podnoszenia kompetencji zawodowych. |
| CU2 | wyrobienie umiejętności projektowania maszyn, realizacji procesów wytwarzania, montażu i eksploatacji maszyn, doboru materiałów inżynierskich stosowanych jako elementy maszyn oraz nadzór nad ich eksploatacją. |
| CU3 | wyrobienie umiejętności zarządzania pracami w zespole, koordynacji prac i oceny ich wyników |

| | |
|---|---|
| | oraz sprawnego posługiwania się nowoczesnymi technikami komputerowymi. |
| **Kompetencje społeczne** | |
| CK1 | przygotowanie do uczenia się przez całe życie, podnoszenie kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych w zmieniającej się rzeczywistości, podjęcia pracy związanej z projektowani, realizacją procesów wytwarzania, montażu i eksploatacji maszyn. |
| CK2 | uświadomienie ważności i rozumienia społecznych skutków działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje, współdziałanie w grupie i przyjmowanie odpowiedzialności za wspólne realizacje, kreatywność i przedsiębiorczość oraz potrzebę przekazywania informacji odnośnie osiągnięć technicznych i działania inżyniera. |

**E - Efekty uczenia się dla studiów pierwszego stopnia na kierunku mechanika i budowa maszyn – profil praktyczny**

| **Przedmiotowy efekt uczenia się (EP) w zakresie wiedzy (W), umiejętności (U) i kompetencji społecznych (K)** | | **Kierunkowy efekt uczenia się** |
|---|---|---|
| **Wiedza (EPW…)** | | |
| EPW1 | Student ma elementarną wiedzę z zakresu podstaw informatyki obejmującą przetwarzanie informacji, bezpieczeństwo systemów komputerowych, grafikę komputerową | K_W05 |
| EPW2 | Student zna podstawowe narzędzia i techniki wykorzystywane do projektowania systemów i urządzeń | K_W09 |
| EPW3 | Student ma uporządkowaną wiedzę w zakresie standardów i norm technicznych związanych z budową, działaniem i eksploatacją maszyn, urządzeń i procesów | K_W12 |
| **Umiejętności (EPU…)** | | |
| EPU1 | potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, | K_U01 |
| EPU2 | Potrafi opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego i przygotować tekst zawierający omówienie wyników realizacji tego zadania | K_U03, K_U04, K_U05 |
| EPU3 | ma umiejętność korzystania i doświadczanie w korzystaniu z norm i standardów związanych z mechaniką i budową maszyn | K_U16, K_U17, K_U19, K_U23, K_U24 |
| **Kompetencje społeczne (EPK…)** | | |
| EPK1 | Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie | K_K01 |
| EPK2 | Student ma świadomość ważności i rozumie i skutki działalności inżynierskiej związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje | K_K02 |

**F - Treści programowe oraz liczba godzin na poszczególnych formach zajęć**

| Lp. | Treści wykładów | Liczba godzin na studiach | |
|---|---|---|---|
| | | stacjonarnych | Niestacjonarnych |
| W1 | Normalizacja w zapisie konstrukcji. | 2 | 1 |
| W2 | Zasady rzutowania w rysunku technicznym maszynowym. | 2 | 2 |
| W3 | Widoki i przekroje. Zasady wymiarowania. Znaki wymiarowe | 2 | 1 |
| W4 | Przekroje stopniowe. Przekroje cząstkowe. Kłady przekrojów i widoków | 2 | 1 |
| W5 | Rzutowanie aksonometryczne | 2 | 1 |
| W6 | Połączenia gwintowe. Połączenia spawane. | 2 | 1 |
| W7 | Rysunek złożeniowy. Rysunki wykonawcze. Tolerowanie wymiarów. Oznaczanie chropowatości powierzchni. | 2 | 2 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| W8 | Zaliczenie | 1 | 1 |
| | Razem liczba godzin wykładów | **15** | **10** |

| Lp. | Treści laboratoriów | Liczba godzin na studiach | |
|---|---|---|---|
| | | stacjonarnych | Niestacjonarnych |
| L1 | Rzuty Monge'a na dwie rzutnie. Odwzorowanie punktu, prostej i płaszczyzny. | 2 | 1 |
| L2 | Wyznaczanie elementów wspólnych prostej i płaszczyzny. Obroty i kłady. | 2 | 1 |
| L3 | Wyznaczanie przekrojów brył z rozwinięciem powierzchni bocznych po przekroju | 2 | 1 |
| L4 | Wyznaczanie linii przenikania brył | 2 | 2 |
| L5 | Zasady rzutowania w rysunku technicznym maszynowym. Widoki i przekroje. Zasady wymiarowania | 2 | 1 |
| L6 | Rzutowanie aksonometryczne. | 2 | 2 |
| L7 | Przedstawianie na rysunkach połączeń rozłącznych i nierozłącznych. | 2 | 1 |
| L8 | Sprawdzian zaliczeniowy | 1 | 1 |
| | Razem liczba godzin | **15** | **10** |

| **Lp.** | **Treści projektowania** | **Liczba godzin na studiach** | |
|---|---|---|---|
| | | **stacjonarnych** | **niestacjonarnych** |
| P1 | Autodesk Inventor – wprowadzenie, rozpoczęcie pracy, interfejs programu, tworzenie części, szkicowanie 2D, wprowadzenie wymiarów i wiązań. | 1 | 1 |
| P2 | Autodesk Inventor – tworzenie części, szkicowanie 2D, planowanie szkicu, | 2 | 1 |
| P3 | Autodesk Inventor – tworzenie części, model 3D, funkcje wyciągnięcie i obrót, | 2 | 2 |
| P4 | Autodesk Inventor - wykonanie rysunku części, rzutowanie, wykonanie rysunku części, pół- widok, przekrój | 2 | 2 |
| P5 | Autodesk Inventor – wykonanie rysunku części, wymiarowanie, wydruk | 2 | 1 |
| P6 | Autodesk Inventor - wykonanie rysunku części, wydruk | 2 | 1 |
| P7 | Autodesk Inventor – szkicowanie 3D, wprowadzanie precyzyjne | 2 | 1 |
| P8 | Autodesk Inventor – zespół części, wstawianie części, tworzenie, pozycjonowanie części, projekt ramy, projekt wału | 2 | 1 |
| | **Razem liczba godzin projektowania** | **15** | **10** |

**G – Metody oraz środki dydaktyczne wykorzystywane w ramach poszczególnych form zajęć**

| **Forma zajęć** | **Metody dydaktyczne (wybór z listy)** | **Środki dydaktyczne** |
|---|---|---|
| Wykład | M1 - wykład informacyjny | Projektor |
| Laboratoria | M5 - ćwiczenia doskonalące: obsługę programu CAD | Komputer |
| Projekt | M5 - Przygotowanie projektu | Komputer |

**H - Metody oceniania osiągnięcia efektów uczeniana poszczególnych formach zajęć**

| **Forma zajęć** | **Ocena formująca (F)** | **Ocena podsumowująca (P)** |
|---|---|---|
| Wykład | F2 - obserwacja / aktywność. | P3 – ocena podsumowująca powstała na podstawie ocen formujących, uzyskanych w semestrze |
| Laboratoria | F2 – obserwacja /aktywność (przygotowanie do zajęć, ocena ćwiczeń wykonywanych podczas zajęć, prace domowe)<br>F5 - ćwiczenia doskonalące obsługę programów | P3 – ocena podsumowująca powstała na podstawie ocen formujących, uzyskanych w semestrze |

| | | |
|---|---|---|
| | edytorskich | |
| Projekt | F5 – ćwiczenia praktyczne | P3 – ocena podsumowująca powstała na podstawie ocen formujących, uzyskanych w semestrze |

**H-1 Metody weryfikacji osiągnięcia przedmiotowych efektów uczenia(wstawić „x")**

| **Efekty przedmiotowe** | Wykład | | Laboratoria | | | | Projekt | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | F2 | P3 | F2 | F3 | F5 | P3 | F5 | F3 |
| EPW1 | X | X | | | | | X | X |
| EPW2 | X | X | | | | | X | X |
| EPW3 | X | X | | | | | X | X |
| EPU1 | | | X | X | | X | X | X |
| EPU2 | | | X | X | | X | X | X |
| EPU3 | | | X | X | | X | X | X |
| EPK1 | | | | | X | | X | X |
| EPK2 | | | | | X | | X | X |

**I – Kryteria oceniania**

| Wymagania określające kryteria uzyskania oceny w danym efekcie | | | |
|---|---|---|---|
| Ocena | | | |
| Przedmiotowy efekt uczenia się (EP..) | Dostateczny<br>dostateczny plus<br>3/3,5 | dobry<br>dobry plus<br>4/4,5 | bardzo dobry<br>**5** |
| EPW1 | zna zasady rzutowania w rysunku technicznym maszynowym. | zna zasady rzutowania w rysunku technicznym maszynowym. Rzutowanie prostokątne na 6 rzutni i metodę rzutów europejskich. | zna wszystkie wymagane programem zasady rzutowania Rzutowanie prostokątne na 6 rzutni, metodę rzutów europejskich i metodę rzutów amerykańskich. Zasady rzutowania w rysunku technicznym maszynowym. |
| EPW2 | Zna kilka podstawowych narzędzi i technik wykorzystywanych do projektowania maszyn i urządzeń | Zna większość narzędzi i technik wykorzystywanych do projektowania maszyn i urządzeń | Zna zaawansowane narzędzia i techniki wykorzystywane do projektowania maszyn i urządzeń |
| EPW3 | zna wybrane standardy i normy techniczne | zna większość wymaganych standardów i norm technicznych | zna wymagane standardy i normy techniczne |
| EPU1 | wykonuje niektóre zadania z rysunku technicznego | wykonuje większość zadań z rysunku technicznego | wykonuje wszystkie wymagane programem zadania z rysunku technicznego |
| EPU2 | potrafi konstruować i wymiarować proste elementy maszyn | potrafi konstruować i wymiarować złożone elementy maszyn | potrafi konstruować i wymiarować wszystkie elementy maszyn |
| EPU3 | potrafi posługiwać się kilkoma narzędziami informatycznymi m.in. do projektowania maszyn i urządzeń | potrafi posługiwać się większością narzędzi informatycznych m.in. do projektowania maszyn i urządzeń | potrafi posługiwać się narzędziami informatycznymi m.in. do projektowania maszyn i urządzeń |
| EPK1 | rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie | rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie i próbuje ją wdrożyć | rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie i ją wdraża |
| EPK2 | rozumie, ale nie zna skutków działalności inżynierskiej | rozumie i zna skutki działalności inżynierskiej | rozumie, zna skutki i pozatechniczne aspekty działalności inżynierskiej |

**J – Forma zaliczenia przedmiotu**

| |
|---|
| Wykład, laboratorium, projekt – zaliczenie z oceną. |

**K – Literatura przedmiotu**

| |
|---|
| **Literatura obowiązkowa:**<br>1. Dobrzański T., Rysunek techniczny maszynowy, WNT, Warszawa 2013 r.<br>2. Dobrzański T., Rysunek techniczny maszynowy, WNT, Warszawa 2013.<br>3. Strona internetowa PKN www.pkn.pl<br>4. Autodesk Inwertor - instrukcja. |
| **Literatura zalecana / fakultatywna:**<br>1. Paprocki K., Rysunek techniczny,<br>2. Strona internetowa www.pkm.edu.pl |

**L – Obciążenie pracą studenta:**

| Forma aktywności studenta | Liczba godzin na realizację | |
|---|---|---|
| | na studiach stacjonarnych | na studiach niestacjonarnych |
| Godziny zajęć z nauczycielem/ami | 45 | 30 |
| Konsultacje | 5 | 5 |
| Czytanie literatury | 5 | 5 |
| Przygotowanie do projektu | 10 | 15 |
| Opracowanie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych | 5 | 10 |
| Przygotowanie do sprawdzianu | 5 | 10 |
| **Suma godzin:** | **75** | **75** |
| **Liczba punktów ECTS dla przedmiotu (suma godzin : 25 godz. ):** | **3** | **3** |

**Ł – Informacje dodatkowe**

| | |
|---|---|
| Imię i nazwisko sporządzającego | prof. nzw dr hab. inż. Bogusław Borowiecki |
| Data sporządzenia / aktualizacji | 19 czerwca 2020 r. |
| Dane kontaktowe (e-mail, telefon) | boguslaw.borowiecki@wp.pl |
| Podpis | |

| | |
|---|---|
| **Pozycja w planie studiów (lub kod przedmiotu)** | **B.11** |

| | | |
|---|---|---|
| | **Wydział** | Techniczny |
| | **Kierunek** | Mechanika i Budowa Maszyn |
| | **Poziom studiów** | Pierwszego stopnia |
| | **Forma studiów** | stacjonarne/niestacjonarne |
| | **Profil kształcenia** | Praktyczny |

**P R O G R A M  P R Z E D M I O T U / M O D U Ł U**

**A - Informacje ogólne**

| | |
|---|---|
| **1. Nazwa przedmiotu** | **Wytrzymałość materiałów** |
| **2. Punkty ECTS** | **5** |
| **3. Rodzaj przedmiotu** | **Kierunkowy** |
| **4. Język przedmiotu** | **Polski** |
| **5. Rok studiów** | **II** |
| **6. Imię i nazwisko koordynatora przedmiotu oraz prowadzących zajęcia** | **prof. dr hab. inż. Marek Sławomir Soiński** |

**B – Formy dydaktyczne prowadzenia zajęć i liczba godzin w semestrze**

| Nr semestru | Studia stacjonarne | Studia niestacjonarne |
|---|---|---|
| **Semestr 3** | **W**: (30); **Ćw.**: (30); **Lab.**: (15) | **W**: (15); **Ćw.**: (18); **Lab.**: (10) |
| **Liczba godzin ogółem** | **75** | **43** |

**C - Wymagania wstępne**

Znajomość podstawowych praw fizyki oraz umiejętność wykonywania działań matematycznych, a także pozyskiwania informacji z różnych źródeł. Znajomość podstaw mechaniki ogólnej i nauki o materiałach.

**D - Cele kształcenia**

| | |
|---|---|
| | **Wiedza** |
| **CW1** | Przekazanie studentom wiedzy technicznej, wraz z podstawami teoretycznymi, z zakresu wytrzymałości materiałów – terminologia, podstawowe zasady, metody i techniki oraz narzędzia stosowane przy rozwiązywaniu zagadnień dot. wytrzymałości materiałów, ukierunkowanych na opracowywanie nowych konstrukcji. |
| **CW2** | Przekazanie wiedzy ogólnej dotyczącej standardów i norm technicznych odnoszących się do badań tworzyw pod kątem oceny ich przydatności jako materiałów konstrukcyjnych (głównie w oparciu o badania właściwości mechanicznych). |
| | **Umiejętności** |
| **CU1** | Nabycie przez studentów umiejętności projektowania elementów maszyn, poprzez opanowanie rozwiązywania zagadnień technicznych związanych z doborem tworzyw i obliczeniami wytrzymałościowymi elementu konstrukcyjnego. |
| **CU2** | Wyrobienie umiejętności w zakresie pozyskiwania informacji z literatury, baz danych i innych źródeł oraz ich interpretowania. |
| **CU3** | Opanowanie przez studentów umiejętności przygotowania dokumentacji dotyczącej realizacji zadania inżynierskiego oraz krótkiej merytorycznej prezentacji. |
| | **Kompetencje społeczne** |
| **CK1** | Nadanie wysokiej rangi potrzebie uczenia się przez całe życie i podnoszenia kompetencji zawodowych oraz znaczeniu umiejętności pracy samodzielnej i zespołowej. |

| | |
|---|---|
| **CK2** | Uświadomienie znaczenia oddziaływania skutków działalności inżynierskiej i odpowiedzialności za podejmowane decyzje. |

**E - Efekty uczenia się przedmiotowe i kierunkowe**

| **Przedmiotowy efekt uczenia się (EP) w zakresie wiedzy (W), umiejętności (U) i kompetencji społecznych (K)** | | **Kierunkowy efekt uczenia się** |
|---|---|---|
| **Wiedza (EPW…)** | | |
| EPW1 | Po ukończeniu przedmiotu absolwent posiada podstawową wiedzę z zakresu wytrzymałości materiałów. Zna podstawowe metody techniki i narzędzia stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich związanych z mechaniką maszyn. | K_W06<br>K_W12 |
| EPW2 | Absolwent ma podstawową wiedzę w zakresie standardów i norm technicznych związanych z budową i eksploatacją maszyn. | K_W13, K_W14 |
| **Umiejętności (EPU…)** | | |
| EPU1 | Absolwent potrafi obliczać i modelować procesy stosowane w projektowaniu, konstruowaniu i obliczaniu elementów maszyn i urządzeń. Potrafi korzystać z kart katalogowych i innych danych źródłowych w celu dobrania odpowiednich komponentów projektowanego urządzenia. | K_U06, K_U09<br>K_U16 |
| EPU2 | Potrafi pozyskać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł oraz poddać je krytycznej ocenie. | K_U01, K_U02 |
| EPU3 | Absolwent posiadł umiejętność przygotowania dokumentacji w odniesieniu do wykonanego zadania inżynierskiego, a także krótkiej merytorycznej prezentacji. | K_U03, K_U04 |
| **Kompetencje społeczne (EPK…)** | | |
| EPK1 | Absolwent rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie – dalsze kształcenie się na studiach II stopnia i inne formy, szczególnie ważne w obszarze nauk technicznych, cechujących się ciągle zmieniającymi się i wciąż udoskonalanymi technologiami. Potrafi współdziałać w grupie. | K_K01 |
| EPK2 | Jest świadom rangi pozatechnicznych aspektów działalności inżynierskiej i wiążącej się z tym odpowiedzialności. | K_K02 |

**F - Treści programowe oraz liczba godzin na poszczególnych formach zajęć**

| **Lp.** | **Treści wykładów** | **Liczba godzin na studiach** | |
|---|---|---|---|
| | | **stacjonarnych** | **Niestacjonarnych** |
| W1 | Wprowadzenie; podstawowe pojęcia, zakres i zadania dyscypliny. Obciążenia i odkształcenia. | 2 | 1 |
| W2 | Siły zewnętrzne i wewnętrzne. Rozciąganie i ściskanie. | 2 | 1 |
| W3 | Rodzaje naprężeń. Odkształcenie względne. Prawo Hooke'a, moduł Younga. | 2 | 1 |
| W4 | Zasada de Saint Venanta. Energia odkształcenia sprężystego. | 2 | 1 |
| W5 | Analiza naprężeń w jednokierunkowym i w płaskim stanie naprężenia. | 2 | 1 |
| W6 | Liczba Poisson'a. Wyznaczanie naprężeń metodą wykreślną; koło Mohra. | 2 | 1 |
| W7 | Wyznaczanie naprężeń głównych. | 2 | 1 |
| W8 | Momenty bezwładności. Wyznaczanie momentów bezwładności figur prostych i złożonych. | 2 | 1 |
| W9 | Ścinanie proste i techniczne. Podstawy obliczeń wytrzymałościowych konstrukcji ścinanych. | 2 | 1 |
| W10 | Skręcanie. Moduł Kirchoffa. | 2 | 1 |
| W11 | Zginanie: moment gnący i siła tnąca w belkach prostych. | 2 | 1 |
| W12 | Podstawy teorii zginania; wytrzymałość na zginanie, dopuszczalne naprężenia gnące. | 2 | 1 |
| W13 | Równanie linii ugięcia belki; strzałka ugięcia. | 2 | 1 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| W14 | Zastosowanie metod energetycznych. Hipotezy wytrzymałościowe. | 2 | 1 |
| W15 | Wyboczenie sprężyste, wyboczenie niesprężyste. Wytrzymałość zmęczeniowa – zarys problemu | 2 | 1 |
| | **Razem liczba godzin wykładów** | 30 | 15 |

| **Lp.** | **Treści ćwiczeń** | **Liczba godzin na studiach** | |
|---|---|---|---|
| | | **stacjonarnych** | **Niestacjonarnych** |
| C1 | Rozciąganie i ściskanie prętów. | 2 | 1 |
| C2 | Rozciąganie i ściskanie prętów. | 2 | 1 |
| C3 | Charakterystyki geometryczne figur płaskich. | 2 | 1 |
| C4 | Charakterystyki geometryczne figur płaskich. | 2 | 1 |
| C5 | Momenty bezwładności figur płaskich prostych. | 2 | 2 |
| C6 | Momenty bezwładności figur płaskich prostych. | 2 | 1 |
| C7 | Momenty bezwładności figur płaskich prostych. | 2 | 1 |
| C8 | Momenty bezwładności figur płaskich złożonych. | 2 | 1 |
| C9 | Statycznie wyznaczalne układy belek zginanych. Wyznaczenie sił tnących i momentów gnących w belkach. | 2 | 2 |
| C10 | Statycznie wyznaczalne układy belek zginanych. Wyznaczenie sił tnących i momentów gnących w belkach. | 2 | 1 |
| C11 | Skręcanie wałów okrągłych. | 2 | 1 |
| C12 | Skręcanie wałów okrągłych. | 2 | 1 |
| C13 | Wytrzymałość złożona – wykorzystanie hipotez wytrzymałościowych. | 2 | 1 |
| C14 | Wytrzymałość złożona – wykorzystanie hipotez wytrzymałościowych. | 2 | 1 |
| C15 | Podsumowanie i zaliczenie. | 2 | 2 |
| | **Razem liczba godzin projektów** | 30 | 18 |

| **Lp.** | **Treści laboratoriów** | **Liczba godzin na studiach** | |
|---|---|---|---|
| | | **stacjonarnych** | **niestacjonarnych** |
| L1 | Statyczna próba rozciągania metali | 2 | 2 |
| L2 | Statyczna próba ściskania metali | 2 | 1 |
| L3 | Badania właściwości tworzyw sztucznych | 2 | 1 |
| L4 | Zginanie pręta, obliczanie modułu Younga za pomocą strzałki ugięcia | 2 | 2 |
| L5 | Próba udarności metali w temperaturze pokojowej | 2 | 1 |
| L6 | Statyczna próba skręcania | 2 | 1 |
| L7 | Termin odróbczy | 2 | 1 |
| L8 | Podsumowanie i zaliczenie | 1 | 1 |
| | **Razem liczba godzin laboratoriów** | 15 | 10 |

**G – Metody oraz środki dydaktyczne wykorzystywane w ramach poszczególnych form zajęć**

| **Forma zajęć** | **Metody dydaktyczne (wybór z listy)** | **Środki dydaktyczne** |
|---|---|---|
| Wykład | M1 - wykład informacyjny;<br>M2 – wykład problemowy połączony z dyskusją | Komputer i projektor multimedialny; tablica suchościeralna |
| Ćwiczenia | M5 – ćwiczenia audytoryjne | Komputer i projektor multimedialny; tablica suchościeralna |
| Laboratoria | M5 - ćwiczenia doskonalące obsługę maszyn i urządzeń | Maszyny i urządzenia laboratoryjne (w tym maszyna wytrzymałościowa, młot udarnościowy, skręcarka, stanowisko do wyznaczania modułu Younga) |

**H - Metody oceniania osiągnięcia efektów uczeniana poszczególnych formach zajęć**

| **Forma zajęć** | **Ocena formująca (F) –** wskazuje studentowi na potrzebę uzupełniania wiedzy lub stosowania określonych metod i | **Ocena podsumowująca (P) –** podsumowuje osiągnięte Efekty |
|---|---|---|

| | | |
|---|---|---|
| | narzędzi, stymulujące do doskonalenia efektów pracy **(wybór z listy)** | uczenia się **(wybór z listy)** |
| Wykład | **F2**: obserwacja/aktywność | **P1**: egzamin pisemny sprawdzający wiedzę z całego przedmiotu |
| Ćwiczenia | **F2**: obserwacja/aktywność (przygotowanie do zajęć, ocena zadań wykonanych podczas zajęć i jako pracy własnej) | **P3**: ocena podsumowująca powstała na podstawie ocen formujących, uzyskanych w semestrze |
| Laboratoria | **F1:** sprawdzian „wejściówka”<br>**F2**: obserwacja/aktywność (przygotowanie do zajęć, ocena ćwiczeń wykonanych podczas zajęć);<br>**F3**: prace pisemne (sprawozdania) | **P3**: ocena podsumowująca powstała na podstawie ocen formujących, uzyskanych w semestrze |

**H-1 Metody weryfikacji osiągnięcia przedmiotowych efektów uczenia(wstawić „x”)**

| **Efekty przedmiotowe** | Wykład | | Ćwiczenia | | Laboratoria | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **F2** | **P1** | **F2** | **P3** | **F1** | **F2** | **F3** | **P3** |
| EPW1 | X | X | X | X | X | X | | |
| EPW2 | X | X | X | | | X | | |
| EPU1 | X | X | X | | X | X | X | X |
| EPU2 | | X | X | | | X | X | |
| EPU3 | | X | | X | | | | |
| EPK1 | X | | | | | X | | |
| EPK2 | X | | | | | X | | |

**I – Kryteria oceniania**

| **Wymagania określające kryteria uzyskania oceny w danym efekcie** | | | |
|---|---|---|---|
| **Ocena** | | | |
| **Przedmiotowy efekt uczenia się (EP..)** | **Dostateczny dostateczny plus 3/3,5** | **dobry dobry plus 4/4,5** | **bardzo dobry 5** |
| EPW1 | Opanował podstawową wiedzę w zakresie wytrzymałości materiałów i zna niektóre, wymagane podstawowe metody i techniki stosowane w tej dyscyplinie. | Opanował wiedzę przekazaną w trakcie zajęć oraz pochodzącą z literatury i zna wszystkie wymagane podstawowe metody i techniki stosowane w dyscyplinie wytrzymałość materiałów | Ma rozbudowaną i pogłębioną wiedzę właściwą dla dyscypliny wytrzymałość materiałów, co pozwala na rozpoznawanie i rozwiązywanie problemów. |
| EPW2 | Opanował podstawową wiedzę dotyczącą standardów i norm technicznych odnoszących się do wytrzymałość materiałów. | Opanował wiedzę przekazaną w trakcie zajęć i pochodzącą z literatury podstawowej, w odniesieniu do standardów i norm technicznych w dyscyplinie wytrzymałość materiałów. | Ma rozbudowaną i pogłębioną wiedzę dotyczącą standardów i norm technicznych w obrębie dyscypliny wytrzymałość materiałów, co pozwala mu na rozpoznawanie i rozwiązywanie problemów. |
| EPU1 | Korzysta z właściwych metod i narzędzi w obrębie wytrzymałości materiałów, ale rezultaty jego pracy obarczone są nieznacznymi błędami. | Realizuje powierzone zadania popełniając minimalne błędy, które nie wpływają na rezultat jego pracy. | Realizuje powierzone zadania bezbłędnie. |
| EPU2 | Nie poszukuje samodzielnie dodatkowych informacji. | Samodzielnie poszukuje dodatkowych informacji, ale wykorzystuje je w swojej pracy w niewielkim stopniu. | Samodzielnie poszukuje informacji wykraczających poza zakres zajęć i wykorzystuje je w swojej pracy. |
| EPU3 | Korzysta z właściwych metod i narzędzi, ale | Poprawnie korzysta z metod i narzędzi. | Korzysta z niestandardowych metod i narzędzi. |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | rezultaty jego pracy nie są wolne od nieznacznych błędów. | | |
| EPK1 | Realizuje (również w grupie) powierzone zadania. | Realizując (również w grupie) powierzone zadania wykazuje się samodzielnością w poszukiwaniu rozwiązań. | Realizując (również w grupie) powierzone zadania w pełni samodzielnie poszukuje rozwiązań. |
| EPK2 | Ma świadomość istnienia pozatechnicznych aspektów pracy, ale nie potrafi się do nich odnieść. | Ma świadomość istnienia pozatechnicznych aspektów pracy i odnosi się do nich. | Odnosi się do pozatechnicznych aspektów pracy integrując kompleksowo wszystkie uwarunkowania i prezentuje nieszablonowy sposób myślenia. |

**J – Forma zaliczenia przedmiotu**

| |
|---|
| Wykład – Egzamin;<br>Ćwiczenia, laboratorium – zaliczenie z oceną |

**K – Literatura przedmiotu**

**Literatura obowiązkowa:**

1. M.E. Niezgodziński, T. Niezgodziński, Wytrzymałość materiałów, PWN, Warszawa 2009.
2. J. Zielnica, Wytrzymałość materiałów, wyd. II, Wyd. Politechniki Poznańskiej, Poznań 1998.
3. Z. Dyląg, A. Jakubowicz, Z. Orłoś, Wytrzymałość materiałów, Tom I i II, WNT, Warszawa 2009.
4. G. Janik, Wytrzymałość materiałów. Konstrukcje budowlane, WSiP, Warszawa 2006.
5. J. Misiak, Mechanika techniczna. Tom 1. Statyka i wytrzymałość materiałów, WNT, Warszawa 2003.
6. E. Cegielski, Wytrzymałość materiałów. Teoria, przykłady, zadania, Politechnika Krakowska, Kraków 2002.
7. K. Gołaś, Własności i wytrzymałość materiałów. Laboratorium, Oficyna Wyd. Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2008.

**Literatura zalecana / fakultatywna:**

1. R. Bak, T. Burczyński, Wytrzymałość materiałów z elementami ujęcia komputerowego, WNT, Warszawa 2009.
2. W. Nowacki, Teoria sprężystości, PWN, Warszawa 1970.
3. G. Golański, A. Dudek, Z. Bałaga: Metody badania właściwości materiałów. Politechnika Częstochowska, Wyd. Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa 2011.

**L – Obciążenie pracą studenta:**

| **Forma aktywności studenta** | **Liczba godzin na realizację** | |
|---|---|---|
| | **na studiach stacjonarnych** | **na studiach niestacjonarnych** |
| Godziny zajęć z nauczycielem/ami | 75 | 43 |
| Konsultacje | 5 | 5 |
| Czytanie literatury | 10 | 17 |
| Przygotowanie do ćwiczeń audytoryjnych | 10 | 15 |
| Przygotowanie do laboratoriów | 10 | 15 |
| Opracowanie sprawdzań | 5 | 15 |
| Przygotowanie do egzaminu | 10 | 15 |
| **Suma godzin:** | **125** | **125** |
| **Liczba punktów ECTS dla przedmiotu (suma godzin : 25 godz. ):** | **5** | **5** |

**Ł – Informacje dodatkowe**

| | |
|---|---|
| Imię i nazwisko sporządzającego | prof. dr hab. inż. Marek Sławomir Soiński |
| Data sporządzenia / aktualizacji | 19 czerwca 2020 r. |
| Dane kontaktowe (e-mail, telefon) | marek.soinski@gmail.com; |
| Podpis | |

| | |
|---|---|
| **Wydział** | Techniczny |
| **Kierunek** | Mechanika i budowa maszyn |
| **Poziom studiów** | Studia pierwszego stopnia |
| **Forma studiów** | Stacjonarne / Niestacjonarne |
| **Profil kształcenia** | Profil praktyczny |

| | |
|---|---|
| **Pozycja w planie studiów (lub kod przedmiotu)** | **B.12** |

**P R O G R A M  P R Z E D M I O T U / M O D U Ł U**

**A - Informacje ogólne**

| | |
|---|---|
| **1. Nazwa przedmiotu** | **Mechanika płynów** |
| **2. Punkty ECTS** | **3** |
| **3. Rodzaj przedmiotu** | **Kierunkowy** |
| **4. Język przedmiotu** | **język polski** |
| **5. Rok studiów** | **II** |
| **6. Imię i nazwisko koordynatora przedmiotu oraz prowadzących zajęcia** | **Prof. Janusz Szymczyk** |

**B – Formy dydaktyczne prowadzenia zajęć i liczba godzin w semestrze**

| **Nr semestru** | **Studia stacjonarne** | **Studia niestacjonarne** |
|---|---|---|
| **Semestr 3** | **W**: 30; Ćw. 15 **Lab.**: 15; | **W**: 15; Ćw. 10 **Lab.**: 10; |
| **Liczba godzin ogółem** | **60** | **35** |

**C - Wymagania wstępne**

Zaliczony przedmiot *Fizyka*

**D - Cele kształcenia**

| | |
|---|---|
| | **Wiedza** |
| **CW1** | zapoznanie z podstawowymi pojęciami z zakresu mechaniki płynów |
| | **Umiejętności** |
| **CU1** | wyrobienie umiejętności analizowania i projektowania układów przepływowych |
| | **Kompetencje społeczne** |
| **CK1** | uświadomienie ważności i rozumienia społecznych skutków działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko i związanej z tym odpowiedzialnością za podejmowane decyzje |

**E - Efekty uczenia się przedmiotowe i kierunkowe**

| **Przedmiotowy efekt uczenia się (EP) w zakresie wiedzy (W), umiejętności (U) i kompetencji społecznych (K)** | | **Kierunkowy efekt uczenia się** |
|---|---|---|
| | **Wiedza (EPW…)** | |
| EPW1 | pojęcia z zakresu mechaniki płynów niezbędne do rozumienia podstawowych zjawisk występujących w sterowanych procesach i ich otoczeniu, szczególnie w obszarze mechaniki i budowy maszyn | K_W02 |
| EPW2 | pojęcia z zakresu mechaniki płynów i wytrzymałości materiałów, konstrukcji i eksploatacji maszyn, mechaniki technicznej cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych | K_W06 |
| | **Umiejętności (EPU…)** | |
| EPU1 | potrafi opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego z obszaru mechaniki płynów i przygotować tekst zawierający omówienie wyników realizacji tego zadania | K_U02 |
| EPU2 | oblicza i modeluje procesy związane z mechaniką płynów stosowane w projektowaniu, konstruowaniu i obliczaniu elementów maszyn i urządzeń | K_U09 |

| Kompetencje społeczne (EPK...) | | |
|---|---|---|
| EPK1 | ponoszenia odpowiedzialności za podejmowane decyzje oraz ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej w obszarze mechaniki i budowy maszyn, w tym jej wpływu na środowisko | K_K03 |

## F - Treści programowe oraz liczba godzin na poszczególnych formach zajęć

| Lp. | Treści wykładów | Liczba godzin na studiach | |
|---|---|---|---|
| | | stacjonarnych | niestacjonarnych |
| W1 | Mechanika płynów, podstawowe pojęcia, gęstość, ściśliwość, strumień masy, strumień objętości, właściwości płynów. Ciśnienie, barometr Torricellego. Różne znaczenie fizyczne ciśnień | 3 | 2 |
| W2 | Hydrostatyka, podstawowe równanie hydrostatyki, paradoks hydrostatyczny. Rozkład ciśnienia w naczyniach połączonych, prawo Pascala. Równowaga cieczy w polu grawitacyjnym. Warstwy płynów niemieszających się. Zastosowania prawa hydrostatyki. Wypór hydrostatyczny, prawo Archimedesa. Dynamika płynów. Lepkość, napięcia styczne i normalne, prawo tarcia Newtona | 2 | 2 |
| W3 | Zasada zachowania masy, równanie ciągłości, rozgałęzienie rur. Zasada zachowania energii. Przepływ płynu nieściśliwego bez tarcia i bez maszyny przepływowej (równanie Bernoulliego), formy zapisywania równania Bernoulliego, zastosowanie równania Bernoulliego | 2 | 1 |
| W4 | Nieściśliwe przepływy bez tarcia z doprowadzeniem lub odprowadzeniem energii. Moc pompz lub turbinz w układzie przewodów. Przepływy płynów lepkich(z tarciem), opory liniowe w rurociągach przy przepływie laminarnym, współczynnik strat liniowych w przepływie laminarnym i turbulentnym, straty ciśnienia w elementach konstrukcyjnych rur – współczynnik strat miejscowych (lokalnych) | 2 | 1 |
| W5 | Zasada zachowania pędu w przepływach ustalonych, definicja pędu. Koncepcja siły wsparcia $F_{wsp}$. Newtonowska równowaga sił do obliczenia sił reakcji. | 2 | 1 |
| W6 | Zastosowania zasady zachowania pędu. Siły przepływu w elementach rurociągu. Siły swobodnego strumienia. Uproszczona teoria śmigła, turbiny wiatrowe, silniki odrzutowe | 2 | 2 |
| W7 | Podstawowe zjawiska w przepływie. Warstwa przyścienna. Oderwanie warstwy przyściennej. Opływ ciał przez płyn rzeczywisty. Opór i nośność dynamiczna. Podstawy praktycznej teorii skrzydła. Opór opływu równoległej płaskiej płytki. Opływ kuli | 2 | 1 |
| | **Razem liczba godzin wykładów** | **15** | **10** |

| Lp. | Treści laboratoriów | Liczba godzin na studiach | |
|---|---|---|---|
| | | stacjonarnych | niestacjonarnych |
| L1 | Podstawy pomiaru wielkości charakteryzujące przepływ, moduł bazowy do doświadczeń z mechaniki płynów, cechowanie Rotametru. | 4 | 2 |
| L2 | Podstawy pomiaru wielkości charakteryzujące przepływ, moduł bazowy do doświadczeń z mechaniki płynów, cechowanie Rotametru. | 2 | 1 |
| L3 | Cechowanie dyszy pomiarowej jako miernika wielkości przepływu płynu | 4 | 2 |
| L4 | Cechowanie dyszy pomiarowej jako miernika wielkości przepływu | 2 | 1 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | płynu | | |
| L5 | Zwężka Venturiego, rozkład ciśnienia i prędkości płynu wzdłuż zwężki. Ocena strat na przepływie. | 4 | 2 |
| L6 | Zwężka Venturiego, rozkład ciśnienia i prędkości płynu wzdłuż zwężki. Ocena strat na przepływie. | 2 | 1 |
| L7 | Dysza Venturiego jako miernik wielkości przepływu płynu, cechowanie urządzenia | 2 | 2 |
| L8 | Dysza Venturiego jako miernik wielkości przepływu płynu, cechowanie urządzenia | 2 | 1 |
| L9 | Rurka Pitota, pomiar prędkości przepływu płynu w rurze. Pomiar oporów na długości w ruchu płynu i ich wpływ na charakter przepływu | 2 | 2 |
| L10 | Rurka Pitota, pomiar prędkości przepływu płynu w rurze. Pomiar oporów na długości w ruchu płynu i ich wpływ na charakter przepływu | 2 | 1 |
| L11 | Rurka Pitota, pomiar prędkości przepływu płynu w rurze. Pomiar oporów na długości w ruchu płynu i ich wpływ na charakter przepływu | 2 | 2 |
| L12 | Rurka Pitota, pomiar prędkości przepływu płynu w rurze. Pomiar oporów na długości w ruchu płynu i ich wpływ na charakter przepływu | 2 | 1 |
| | **Razem liczba godzin laboratoriów:** | **30** | **18** |

**G – Metody oraz środki dydaktyczne wykorzystywane w ramach poszczególnych form zajęć**

| **Forma zajęć** | **Metody dydaktyczne (wybór z listy)** | **Środki dydaktyczne** |
|---|---|---|
| Wykład | M2, wykład problemowy połączony z dyskusją | Projektor, demonstracje z wykorzystaniem modułu bazowego do badań parametrów przepływów |
| Laboratorium | M5, 2c w ramach ćwiczeń analiza modeli, zjawisk, procesów towarzyszących przepływowi płynu – przeprowadzanie doświadczeń | Modułu bazowego do badań parametrów przepływów |

**H - Metody oceniania osiągnięcia efektów uczeniana poszczególnych formach zajęć**

| **Forma zajęć** | **Ocena formująca (F) –** wskazuje studentowi na potrzebę uzupełniania wiedzy lub stosowania określonych metod i narzędzi, stymulujące do doskonalenia efektów pracy **(wybór z listy)** | **Ocena podsumowująca (P) –** podsumowuje osiągnięte Efekty uczenia się **(wybór z listy)** |
|---|---|---|
| Wykład | F2, obserwacja/aktywność podczas zajęć | P1- egzamin pisemny |
| Laboratoria | F3, ocena sprawozdań | P3 - ocena podsumowująca powstała na podstawie ocen formujących, uzyskanych w semestrze |

**H-1 Metody weryfikacji osiągnięcia przedmiotowych efektów uczenia(wstawić „x”)**

| **Efekty przedmiotowe** | Wykład | | Laboratoria | | Ćwiczenia | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | F2 | P1 | F3 | P3 | F5 | P2 |
| EPW1 | X | X | | X | X | |
| EPW2 | X | X | x | X | X | |
| EPW3 | | X | x | X | X | |
| EPU1 | X | | x | X | X | X |
| EPU2 | X | | x | X | X | X |
| EPK1 | | X | | X | X | x |

**I – Kryteria oceniania**

| Wymagania określające kryteria uzyskania oceny w danym efekcie | | | |
|---|---|---|---|
| Ocena | | | |
| Przedmiotowy efekt uczenia się (EP..) | Dostateczny, dostateczny plus 3/3,5 | Dobry, dobry plus 4/4,5 | bardzo dobry **5** |
| EPW1 | Zna wybrane pojęcia z zakresu mechaniki płynów niezbędnym do rozumienia podstawowych zjawisk występujących w sterowanych procesach i ich otoczeniu, szczególnie w obszarze mechaniki i budowy maszyn | Zna większość pojęć z zakresu mechaniki płynów niezbędnym do rozumienia podstawowych zjawisk występujących w sterowanych procesach i ich otoczeniu, szczególnie w obszarze mechaniki i budowy maszyn | Zna wszystkie pojęcia z zakresu mechaniki płynów niezbędnym do rozumienia podstawowych zjawisk występujących w sterowanych procesach i ich otoczeniu, szczególnie w obszarze mechaniki i budowy maszyn |
| EPW2 | Zna wybrane pojęcia z zakresu wytrzymałości materiałów, konstrukcji i eksploatacji maszyn, mechaniki technicznej cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych | Zna większość pojęć z zakresu wytrzymałości materiałów, konstrukcji i eksploatacji maszyn, mechaniki technicznej cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych | Zna wszystkie pojęcia z zakresu wytrzymałości materiałów, konstrukcji i eksploatacji maszyn, mechaniki technicznej cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych |
| EPW3 | Zna wybrane podstawowe narzędzia i techniki wykorzystywane do projektowania systemów i urządzeń | Zna większość podstawowych narzędzi i technik wykorzystywane do projektowania systemów i urządzeń | Zna wszystkie podstawowe narzędzia i techniki wykorzystywane do projektowania systemów i urządzeń |
| EPU1 | potrafi opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego z obszaru mechaniki płynów | potrafi opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego z obszaru mechaniki płynów i przygotować tekst zawierający omówienie wybranych wyników realizacji tego zadania | potrafi opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego z obszaru mechaniki płynów i przygotować tekst zawierający omówienie wszystkich wyników realizacji tego zadania |
| EPU2 | oblicza i modeluje wybrane procesy stosowane w projektowaniu, konstruowaniu i obliczaniu elementów maszyn i urządzeń | oblicza i modeluje większość procesów stosowanych w projektowaniu, konstruowaniu i obliczaniu elementów maszyn i urządzeń | oblicza i modeluje wszystkie procesy stosowane w projektowaniu, konstruowaniu i obliczaniu elementów maszyn i urządzeń |
| EPK1 | ma świadomość ponoszenia odpowiedzialności za podejmowane decyzje | ma świadomość ponoszenia odpowiedzialności za podejmowane decyzje oraz ma świadomość ważności działalności inżynierskiej w obszarze mechaniki i budowy maszyn, w tym jej wpływu na środowisko | ponoszenia odpowiedzialności za podejmowane decyzje oraz ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej w obszarze mechaniki i budowy maszyn, w tym jej wpływu na środowisko |

**J – Forma zaliczenia przedmiotu**

Wykład – zaliczenie z oceną; ćwiczenia – zaliczenie z oceną; Laboratorium – zaliczenie z oceną

**K – Literatura przedmiotu**

**Literatura obowiązkowa:**

1. J. A. Szymczyk: *Mechanika płynów. Skript wykładowy do studiów własnych*, Gorzów 2021. Jest dostępny

studentom
2. J. A. Szymczyk: Ćwicznia z m*echaniki płynów. Skript z ćwiczeniami do studiów własnych*, Gorzów 2021. Jest dostępny studentom
3. R. Zarzycki, J. Prywer: Techniczna m*echanika płynów,* PWN, Warszawa 2017
4. Sz. Szczeniowski, *Fizyka doświadczalna.* Cz. 1, PWN, Warszawa 1972

**Literatura zalecana / fakultatywna:**

1. R. Puzyrewski, J. Sawicki, *Podstawy mechaniki płynów i hydrauliki*, PWN, Warszawa 2000
2. Z. Orzechowski, J. Prywer, R. Zarzycki: Zadania z m*echaniki płynów w inżynierii środowiska*, WNT, Warszawa 2001.
3. C. Gołębiewski, E. Łuczywek, E. Walicki: *Zbiór zadań z mechaniki płynów*, PWN, Warszawa 1980
4. Materiały z Internetu dotyczące zagadnień przedstawianych na wykładzie i laboratorium – metody pomiarowe parametrów przepływu płynu

**L – Obciążenie pracą studenta**

| **Forma aktywności studenta** | **Liczba godzin na realizację** | |
|---|---|---|
| | **na studiach stacjonarnych** | **na studiach niestacjonarnych** |
| Godziny zajęć z nauczycielem/ami | 45 | 28 |
| Konsultacje z prowadzącymi zajęcia | 5 | 5 |
| Czytanie literatury | 10 | 17 |
| Przygotowanie do laboratorium | 10 | 15 |
| Przygotowanie do sprawdzianu | 5 | 10 |
| **Suma godzin:** | **75** | **75** |
| **Liczba punktów ECTS dla przedmiotu (suma godzin : 25 godz. ):** | **3** | **3** |

**Ł – Informacje dodatkowe**

| | |
|---|---|
| Imię i nazwisko sporządzającego | Prof. Janusz Szymczyk |
| Data sporządzenia / aktualizacji | 19 czerwca 2020 r. |
| Dane kontaktowe (e-mail, telefon) | jszymczyk@ajp.edu.pl |
| Podpis | |

| | | |
|---|---|---|
| | **Wydział** | Techniczny |
| | **Kierunek** | Mechanika i budowa maszyn |
| | **Poziom studiów** | Pierwszego stopnia |
| | **Forma studiów** | Stacjonarne/niestacjonarne |
| | **Profil kształcenia** | Praktyczny |

| | |
|---|---|
| **Pozycja w planie studiów (lub kod przedmiotu)** | **B.13** |

**P R O G R A M  P R Z E D M I O T U / M O D U Ł U**

**A - Informacje ogólne**

| | |
|---|---|
| **1. Nazwa przedmiotu** | **Podstawy konstrukcji i eksploatacji maszyn** |
| **2. Punkty ECTS** | **5** |
| **3. Rodzaj przedmiotu** | **Kierunkowy** |
| **4. Język przedmiotu** | **Język polski** |
| **5. Rok studiów** | **II** |
| **6. Imię i nazwisko koordynatora przedmiotu oraz prowadzących zajęcia** | **Dr inż. Marcin Jasiński** |

**B – Formy dydaktyczne prowadzenia zajęć i liczba godzin w semestrze**

| **Nr semestru** | **Studia stacjonarne** | **Studia niestacjonarne** |
|---|---|---|
| **Semestr 4** | **W**: 30; **Lab.**: 15; **Pr**oj. 30; | **W**: 15; **Lab.**: 10; **Pr**oj. 18; |
| **Liczba godzin ogółem** | **75** | **43** |

**C - Wymagania wstępne**

Mechanika techniczna
Materiały konstrukcyjne
Wytrzymałość materiałów

**D - Cele kształcenia**

| | |
|---|---|
| | **Wiedza** |
| **CW1** | Student ma wiedzę w zakresie wiedzy technicznej obejmującej terminologię, pojęcia, teorie, zasady, metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu zadań inżynierskich związanych z mechaniką i budową maszyn |
| **CW2** | Student ma wiedzę ogólną dotyczącą standardów i norm technicznych odnoszących się do mechaniki i budowy maszyn. |
| | **Umiejętności** |
| **CU1** | Student ma umiejętności w zakresie doskonalenia wiedzy, pozyskiwania i integrowanie informacji z literatury, baz danych i innych źródeł, opracowywania dokumentacji, prezentowania ich i podnoszenia kompetencji zawodowych, |
| **CU2** | Student ma umiejętności projektowania maszyn, realizacji procesów wytwarzania, montażu i eksploatacji maszyn, doboru materiałów inżynierskich stosowanych jako elementy maszyn oraz nadzór nad ich eksploatacją. |
| | **Kompetencje społeczne** |
| **CK1** | Student ma świadomość ważności i rozumienia społecznych skutków działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje, współdziałanie w grupie i przyjmowanie odpowiedzialności za wspólne realizacje, kreatywność i przedsiębiorczość oraz potrzebę przekazywania informacji odnośnie osiągnięć technicznych i działania inżyniera. |

**E - Efekty uczenia się przedmiotowe i kierunkowe**

| **Przedmiotowy efekt uczenia się (EP) w zakresie wiedzy (W), umiejętności (U) i kompetencji społecznych (K)** | **Kierunkowy efekt uczenia się** |
|---|---|

| | | |
|---|---|---|
| **Wiedza (EPW…)** | | |
| EPW1 | Student ma wiedzę z zakresu wytrzymałości materiałów, konstrukcji i eksploatacji maszyn, mechaniki technicznej cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych | K_W05, K_W07 |
| EPW2 | Student ma uporządkowaną wiedzę w zakresie standardów i norm technicznych związanych z budową, działaniem i eksploatacją maszyn, urządzeń i procesów | K_W12, K_W14 |
| **Umiejętności (EPU…)** | | |
| EPU1 | Potrafi opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego i przygotować tekst zawierający omówienie wyników realizacji tego zadania | K_U02, K_U03, K_U04, K_U18 |
| EPU2 | Student potrafi obliczać i modelować procesy stosowane w projektowaniu, konstruowaniu i obliczaniu elementów maszyn i urządzeń | K_U11, K_U13 K_U22, K_U23, K_U24, K_U25, K_U27 |
| **Kompetencje społeczne (EPK…)** | | |
| EPK1 | Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie | K_K01 |
| EPK2 | Student ma świadomość ważności i rozumie i skutki działalności inżynierskiej związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje | K_K02 |

**F - Treści programowe oraz liczba godzin na poszczególnych formach zajęć**

| Lp. | Treści wykładów | Liczba godzin na studiach | |
|---|---|---|---|
| | | stacjonarnych | niestacjonarnych |
| W1 | Fazy istnienia obiektu technicznego, procesy projektowania i konstruowania. Podział maszyn, podzespoły i części (elementy). Metody heurystyczne. | 2 | 1 |
| W2 | Fazy istnienia obiektu technicznego, procesy projektowania i konstruowania. Podział maszyn, podzespoły i części (elementy). Metody heurystyczne. | 2 | 1 |
| W3 | Normalizacja i standaryzacja w projektowaniu. Tolerancje i pasowania. Kryteria oceny konstrukcji, warunki ograniczające, obszar rozwiązań dopuszczalnych, proces zużycia. | 2 | 1 |
| W4 | Ocena naprężeń w elementach maszyn (rozciąganych, ściskanych, zginanych, skręcanych, ścinanych, nacisk powierzchniowy) i wytrzymałość zmęczeniowa. | 2 | 1 |
| W5 | Połączenia nierozłączne (spawane, zgrzewane, lutowane, nitowane): charakterystyka, rodzaje i obliczenia wytrzymałościowe | 2 | 1 |
| W6 | Połączenia rozłączne (śrubowe, wpustowe, klinowe, kołkowe, wielowypustowe, wciskane) - charakterystyka, rodzaje i obliczenia wytrzymałościowe. | 2 | 1 |
| W7 | Elementy sprężyste: charakterystyka, rodzaje i obliczenia wytrzymałościowe. | 2 | 1 |
| W8 | Osie i wały: opis ogólny, wytrzymałość i sztywność wałów, moment zastępczy, wyznaczanie średnicy wałów. | 2 | 1 |
| W9 | Łożyska toczne: charakterystyka, rodzaje, obliczenia wytrzymałościowe, dobór łożysk i ich zabudowa. | 2 | 1 |
| W10 | Łożyska ślizgowe: charakterystyka i konstrukcja łożysk, obliczenia wytrzymałościowe, tarcie w łożyskach. | 2 | 1 |
| W11 | Przekładnie zębate: charakterystyka, rozwiązania konstrukcyjne, przełożenia, siły zazębienia, obliczenia wytrzymałościowe. | 2 | 1 |
| W12 | Przekładnie pasowe z pasem płaskim, klinowym, zębatym, przekładnie łańcuchowe: charakterystyka i obliczenia wytrzymałościowe. | 2 | 1 |
| W13 | Przekładnie pasowe z pasem płaskim, klinowym, zębatym, przekładnie łańcuchowe: charakterystyka i obliczenia | 2 | 1 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | wytrzymałościowe. | | |
| W14 | Sprzęgła: funkcja w układzie napędowym, budowa, zasada działania i obliczenia wytrzymałościowe. | 2 | 1 |
| W15 | Trybologia. Procesy zużycia elementów maszyn. Węzły ruchowe i smarowanie. | 2 | 1 |
| | **Razem liczba godzin wykładów** | 30 | 15 |

| **Lp.** | **Treści laboratoriów** | **Liczba godzin na studiach** | |
|---|---|---|---|
| | | **stacjonarnych** | **niestacjonarnych** |
| L1 | Badania przełożeń przekładni zębatych i pasowych | 2 | 2 |
| L2 | Analiza kinematyczna układu napędowego zawierającego przekładnie zębate i mechanizm śrubowy | 2 | 2 |
| L3 | Badania tarcia tocznego | 2 | 1 |
| L4 | Badania tarcia ślizgowego | 2 | 1 |
| L5 | Badania sprawności układu napędowego z przekładnią zębatą walcową | 2 | 2 |
| L6 | Doświadczalne wyznaczanie współczynnika sprężystości sprężyn i ich układów | 2 | 1 |
| L7 | Diagnostyka układu napędowego z uszkodzonymi elementami | 2 | - |
| L8 | Zajęcia podsumowujące | 1 | 1 |
| | **Razem liczba godzin laboratoriów** | 15 | 10 |

| **Lp.** | **Treści projektów** | **Liczba godzin na studiach** | |
|---|---|---|---|
| | | **stacjonarnych** | **niestacjonarnych** |
| P1 | Omówienie zakres projektu. Analiza literaturowa istniejących rozwiązań konstrukcyjnych dla indywidualnego zadania projektowego (zespół: silnik + przekładnia zębata + przekładnia pasowa). Schemat kinematyczny przekładni. Przyjęcie założeń projektowych | 2 | 2 |
| P2 | Omówienie zakres projektu. Analiza literaturowa istniejących rozwiązań konstrukcyjnych dla indywidualnego zadania projektowego (zespół: silnik + przekładnia zębata + przekładnia pasowa). Schemat kinematyczny przekładni. Przyjęcie założeń projektowych | 2 | 1 |
| P3 | Omówienie zakres projektu. Analiza literaturowa istniejących rozwiązań konstrukcyjnych dla indywidualnego zadania projektowego (zespół: silnik + przekładnia zębata + przekładnia pasowa). Schemat kinematyczny przekładni. Przyjęcie założeń projektowych | 2 | 1 |
| P4 | Wyznaczanie mocy i dobór silnika elektrycznego. | 2 | 2 |
| P5 | Wyznaczanie mocy i dobór silnika elektrycznego. | 2 | 1 |
| P6 | Dobór i obliczenia przekładni pasowej. | 2 | 1 |
| P7 | Dobór i obliczenia przekładni pasowej. | 2 | 1 |
| P8 | Obliczenia wałków. Wyznaczenie średnic. Dobór wpustów. | 2 | 1 |
| P9 | Obliczenia wałków. Wyznaczenie średnic. Dobór wpustów. | 2 | 1 |
| P10 | Obliczenia i dobór łożysk tocznych. | 2 | 1 |
| P11 | Obliczenia i dobór łożysk tocznych. | 2 | 1 |
| P12 | Obliczenia wytrzymałościowe przekładni zębatej. | 2 | 1 |
| P13 | Dobór części maszyn i podzespołów zunifikowanych | 2 | 1 |
| P14 | Dobór części maszyn i podzespołów zunifikowanych | 2 | 1 |
| P15 | Prezentacja dokumentacji technicznej zadania projektowego | 2 | 2 |
| | **Razem liczba godzin projektów** | 30 | 18 |

**G – Metody oraz środki dydaktyczne wykorzystywane w ramach poszczególnych form zajęć**

| **Forma zajęć** | **Metody dydaktyczne (wybór z listy)** | **Środki dydaktyczne** |
|---|---|---|

| | | |
|---|---|---|
| Wykład | M1 - wykład informacyjny,<br>M2 - wykład problemowy połączony z dyskusją | komputer i projektor multimedialny, tablica suchościeralna |
| Laboratoria | M5 - ćwiczenia doskonalące obsługę oprogramowania maszyn i urządzeń, | Stanowiska laboratoryjne. Maszyny i przyrządy pomiarowe. |
| Projekt | M5 - doskonalenie metod i technik analizy zadania inżynierskiego | Katalogi i normy. Komputery z oprogramowaniem CAD |

**H - Metody oceniania osiągnięcia efektów uczeniana poszczególnych formach zajęć**

| Forma zajęć | Ocena formująca (F) | Ocena podsumowująca (P) |
|---|---|---|
| Wykład | F2 – obserwacja/aktywność | P1 – egzamin pisemny |
| Laboratoria | F1 – sprawdzian (wejściówka", sprawdzian praktyczny umiejętności)<br>F2 – obserwacja/aktywność (przygotowanie do zajęć, ocena ćwiczeń wykonywanych podczas zajęć)<br>F3 – praca pisemna (sprawozdania) | P3 – ocena podsumowująca powstała na podstawie ocen formujących, uzyskanych w semestrze, |
| Projekt | F2 – obserwacja/aktywność (przygotowanie do zajęć)<br>F4 – wypowiedź/wystąpienie (dyskusja, prezentacja rozwiązań konstrukcyjnych) | P4 – praca pisemna (projekt) |

**H-1 Metody weryfikacji osiągnięcia przedmiotowych efektów uczenia(wstawić „x")**

| Efekty przedmiotowe | Wykład | | Laboratoria | | | | Projekt | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | F2 | P2 | F1 | F2 | F3 | P3 | F2 | F4 | P4 |
| EPW1 | x | x | x | x | x | x | x | x | X |
| EPW2 | x | x | x | x | | x | x | x | X |
| EPU1 | x | x | x | x | x | x | x | | X |
| EPU2 | x | | x | x | | x | x | | X |
| EPK1 | x | x | | x | | | x | x | X |
| EPK2 | x | x | | x | | | x | x | X |

**I – Kryteria oceniania**

| Wymagania określające kryteria uzyskania oceny w danym efekcie | | | |
|---|---|---|---|
| **Ocena** | | | |
| **Przedmiotowy efekt uczenia się (EP..)** | **Dostateczny dostateczny plus 3/3,5** | **dobry dobry plus 4/4,5** | **bardzo dobry 5** |
| EPW1 | Zna wybrane terminy związane konstrukcją i eksploatacją maszyn oraz cyklem życia produktu. | Zna większość terminów związanych z konstrukcją i eksploatacją maszyn oraz cyklem życia produktu. | Zna wszystkie wymagane terminy związane z konstrukcją i eksploatacją maszyn oraz cyklem życia produktu. |
| EPW2 | Zna wybrane standardy i normy związane z konstrukcją i eksploatacją maszyn | Zna większość standardów i norm związanych z konstrukcją i eksploatacją maszyn | Zna wszystkie wymagane standardy i normy związane z konstrukcją i eksploatacją maszyn |
| EPU1 | Potrafi opracować dokumentację zadania inżynierskiego w stopniu wystarczającym | Potrafi opracować dokumentację zadania inżynierskiego i potrafi zinterpretować. | Potrafi opracować dokumentację zadania inżynierskiego, interpretuje bezbłędnie i wyjaśnia innym. |
| EPU2 | Potrafi obliczać i modelować procesy | Potrafi obliczać i modelować procesy | Potrafi obliczać i modelować procesy |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | stosowane w projektowaniu i konstruowaniu elementów maszyn, ale popełnia nieznaczne błędy | stosowane w projektowaniu i konstruowaniu elementów maszyn | stosowane w projektowaniu i konstruowaniu elementów maszyn oraz interpretuje otrzymane wyniki. |
| EPK1 | Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie, ale nie potrafi się do niej odnieść. | Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie. | Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie i prezentuje niekonwencjonalny sposób myślenia. |
| EPK2 | Ma świadomość ważności działalności inżynierskiej i ich skutków, ale nie potrafi się do nich odnieść | Ma świadomość ważności działalności inżynierskiej i ich skutków i odnosi się do nich | Ma świadomość ważności działalności inżynierskiej i ich skutków oraz odnosi się kompleksowo i prezentuje nieszablonowy sposób myślenia. |

**J – Forma zaliczenia przedmiotu**

| |
|---|
| Wykład – egzamin<br>Laboratorium, projekt – zaliczenie z oceną |

**K – Literatura przedmiotu**

**Literatura obowiązkowa:**

1. Z. Osiński, Podstawy konstrukcji maszyn, PWN, Warszawa, 1999.
2. M. Dietrich. *Podstawy konstrukcji maszyn T1, T2, T3*. WNT, 2008 Warszawa
3. Z. Osiński, Podstawy konstrukcji maszyn. PWN, Warszawa 2010.
4. A. Rutkowski, Części maszyn. WSiP Warszawa 2008.
5. L.W. Kurmaz i inni, Podstawy konstrukcji maszyn. Projektowanie. PWN, Warszawa 2003.
6. A. Dziama i inni. ,Podstawy konstrukcji maszyn. PWN, Warszawa 2002.
7. S. Legutko, Podstawy eksploatacji maszyn i urządzeń. WSiP, Warszawa 2004

**Literatura zalecana / fakultatywna:**

1. A. Kasprzycki, W. Sochacki, Wybrane zagadnienia projektowania i eksploatacji maszyn i urządzeń. Politechnika Częstochowska, Częstochowa 2009. Publikacja finansowana w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego. Książka dostępna w wersji elektronicznej na stronie internetowej.
2. W. Chomczyk. Podstawy konstrukcji maszyn; elementy, podzespoły i zespoły maszyn i urządzeń. WNT, Warszawa 2008.

**L – Obciążenie pracą studenta:**

| **Forma aktywności studenta** | **Liczba godzin na realizację** | |
|---|---|---|
| | **na studiach stacjonarnych** | **na studiach niestacjonarnych** |
| Godziny zajęć z nauczycielem/ami | 75 | 43 |
| Konsultacje | 5 | 5 |
| Czytanie literatury | 10 | 17 |
| Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych | 10 | 20 |
| Opracowanie wymaganej dokumentacji | 15 | 20 |
| Przygotowanie do egzaminu | 10 | 20 |
| **Suma godzin:** | **125** | **125** |
| **Liczba punktów ECTS dla przedmiotu (suma godzin : 25 godz. ):** | **5** | **5** |

**Ł – Informacje dodatkowe**

| | |
|---|---|
| Imię i nazwisko sporządzającego | Dr inż. Marcin Jasiński |
| Data sporządzenia / aktualizacji | 19 czerwca 2020 r. |

| | |
|---|---|
| **Wydział** | Techniczny |
| **Kierunek** | Mechanika i budowa maszyn |
| **Poziom studiów** | Studia pierwszego stopnia |
| **Forma studiów** | Stacjonarne / Niestacjonarne |
| **Profil kształcenia** | Profil praktyczny |

| | |
|---|---|
| Dane kontaktowe (e-mail, telefon) | Marcin.Jasinski@poczta.onet.pl |
| Podpis | |

| | |
|---|---|
| **Pozycja w planie studiów (lub kod przedmiotu)** | **B.14** |

**P R O G R A M  P R Z E D M I O T U / M O D U Ł U**

**A - Informacje ogólne**

| | |
|---|---|
| **1. Nazwa przedmiotu** | **Termodynamika techniczna** |
| **2. Punkty ECTS** | **4** |
| **3. Rodzaj przedmiotu** | **Kierunkowy** |
| **4. Język przedmiotu** | **język polski** |
| **5. Rok studiów** | **II** |
| **6. Imię i nazwisko koordynatora przedmiotu oraz prowadzących zajęcia** | **Prof. Janusz Szymczyk** |

**B – Formy dydaktyczne prowadzenia zajęć i liczba godzin w semestrze**

| **Nr semestru** | **Studia stacjonarne** | **Studia niestacjonarne** |
|---|---|---|
| **Semestr 4** | **W**: 15; **Ćw.**: 15; **Lab.**: 15; | **W**: 10; **Ćw.**: 10; **Lab.**: 10; |
| **Liczba godzin ogółem** | **45** | **30** |

**C - Wymagania wstępne**

| |
|---|
| |

**D - Cele kształcenia**

| | |
|---|---|
| | **Wiedza** |
| **CW1** | zapoznanie z podstawowymi pojęciami z zakresu termodynamiki technicznej |
| | **Umiejętności** |
| **CU1** | wyrobienie umiejętności analizowania i projektowania układów termodynamicznych |
| | **Kompetencje społeczne** |
| **CK1** | uświadomienie ważności i rozumienia społecznych skutków działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko i związanej z tym odpowiedzialnością za podejmowane decyzje |

**E - Efekty uczenia się przedmiotowe i kierunkowe**

| **Przedmiotowy efekt uczenia się (EP) w zakresie wiedzy (W), umiejętności (U) i kompetencji społecznych (K)** | | **Kierunkowy efekt uczenia się** |
|---|---|---|
| | **Wiedza (EPW…)** | |
| EPW1 | pojęcia z zakresu termodynamiki technicznej niezbędne do rozumienia podstawowych zjawisk występujących w sterowanych procesach i ich otoczeniu, szczególnie w obszarze mechaniki i budowy maszyn | K_W02 |
| EPW2 | pojęcia z zakresu termodynamiki technicznej i wytrzymałości materiałów, konstrukcji i eksploatacji maszyn, mechaniki technicznej cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych | K_W06 |
| EPW3 | podstawowe narzędzia i techniki wykorzystywane do projektowania systemów i urządzeń | K_W10 |
| | **Umiejętności (EPU…)** | |
| EPU1 | potrafi opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego z | K_U02 |

| | | |
|---|---|---|
| | obszaru termodynamiki technicznej i przygotować tekst zawierający omówienie wyników realizacji tego zadania | |
| EPU2 | oblicza i modeluje procesy stosowane w projektowaniu, konstruowaniu i obliczaniu elementów maszyn i urządzeń | K_U09 |
| **Kompetencje społeczne (EPK…)** | | |
| EPK1 | ponoszenia odpowiedzialności za podejmowane decyzje oraz ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej w obszarze mechaniki i budowy maszyn, w tym jej wpływu na środowisko | K_K03 |

## F - Treści programowe oraz liczba godzin na poszczególnych formach zajęć

| Lp. | Treści wykładów | Liczba godzin na studiach | |
|---|---|---|---|
| | | stacjonarnych | niestacjonarnych |
| W1 | Termodynamika jako nauka o energii, rodzaje źródeł energii, przekształcenia energii, ciepło, równania stanu gazu doskonałego i rzeczywistego. Pierwsza zasada termodynamiki, skale i pomiar temperatury, Przemiany termodynamiczne, energia wewnętrzna, praca techniczna, entalpia, entropia. | 1 | 0,5 |
| W2 | Pełny opis przemian termodynamicznych, wykresy (p V), (T s), (h s) dla przemian, II zasada termodynamiki – odracalne i nie odwracalne przemianay termodynamiczne. Obwód Joula dla turbiny gazowej | 1 | 0,5 |
| W3 | Dynamika gazu - przepływ plynow ściśliwych, Zależności termodynamiczne, Zasady zachowania dla przemiany izentropowej, | 1 | 0,5 |
| W4 | Prędkość rozprzestrzeniania się małych zaburzeń ciśnienia i gęstości, prędkość dźwięku, Równanie LAPLACE'A | 1 | 0,5 |
| W5 | Wypływ z kotła (zbiornika, komory spalania), ograniczenie prędkości wypływu. Charakterystyczne stany robocze w pracy dyszy zbieżnej | 1 | 0,5 |
| W6 | Temperatura, gęstość i prędkość dźwięku w funkcji stosunku ciśnień. Temperatura, gęstość w funkcji liczby Macha. | 1 | 0,5 |
| W7 | Parametry gazu w zbiorniku, parametry spoczynku, całkowite, spiętrrzenia. Parametry krytyczne | 1 | 1 |
| W8 | Techniki pomiarowe przepływu w przepływie poddźwiękowym: przepływ swobodny lub lot samolotu, przepływ w przewodzie | 1 | 1 |
| W9 | Wypływ gazu z kotła. | 1 | 1 |
| W10 | Przepływ naddźwiękowy -dysza Lavala. Wypływ obliczeniowy (dopasowany). Charakterystyczne stany pracy dyszy Lavala. | 1 | 1 |
| W11 | Zależność między przyspieszeniem przepływu, jego ekspansją, zmianą temperatury i geometrią dyszy w przepływie poddźwiękowym i naddźwiękowym | 1 | 1 |
| W12 | Przepływy niedopasowane w dyszy Lavala. Konstrukcja dysz Lavala | 1 | 0,5 |
| W13 | Prostopadła fala uderzeniowa w dyszy de Lavala | 1 | 0,5 |
| W14 | Zmiana parametrów przepływu przy przejściu przez prostopadłą falę uderzeniową. | 1 | 0,5 |
| W15 | Zmiana parametrów całkowitych podczas przejścia przez prostopadłą falę uderzeniową. Fikcyjny przekrój krytyczny. Krytyczna liczba Macha | 1 | 0,5 |
| | **Razem liczba godzin wykładów:** | **30** | **10** |

| Lp. | Treści ćwiczeń | Liczba godzin na studiach | |
|---|---|---|---|
| | | Stacjonarnych | niestacjonarnych |
| C1 | Podstawowe wielkości fizyczne układów termodynamicznych, jednostki układu SI i stosowane w praktyce; przemiany termodynamiczne, | 2 | 1 |
| C2 | Obiegi termodynamiczne w praktyce, sprawności, obieg Joule´a dla turbiny gazowej | 2 | 2 |
| C3 | Dynamika gazów: projektowanie dyszy de Laval (DL) silnika rakietowego, wymiana gazu między dwoma zbiornikami (stan podkrytyczny), Wymieniana gazu między dwoma zbiornikami (stan krytyczny i nadkrytyczny), temperatura w punkcie spiętrzenia objektu latającego, konstrukcja gaźnika | 2 | 2 |
| C4 | Konstrukcja dyszy strumieniowej Lavala silnika odrzutowego, tunel aerodynamiczny poddźwiękowy z dyszą zbieżną, tunel aerodynamiczny naddźwiękowy z dyszą Lavala, konstrukcja gazociągu do przesyłu gazu ziemnego | 2 | 1 |
| C5 | Rakieta transportująca małe satelity, silnik samolotu naddźwiękowego, analiza przepływu wycieków w bezstykowym uszczelnieniu wału | 2 | 1 |
| C6 | Powstawanie prostopadłej fali uderzeniowej podczas lotu samolotu naddźwiekowego, techniki pomiarowe przepływów naddźwiękowych | 2 | 1 |
| C7 | Analiza parametrów przepływu przy przejściu przez prostopadłą falę uderzeniową, analiza parametrów całkowitych podczas przejścia przez prostopadłą falę uderzeniową. Zastosowanie fikcyjnego przekroju krytycznego. Krytyczna liczba Macha | 3 | 2 |
| | **Razem liczba godzin ćwiczeń** | 15 | 10 |

| Lp. | Treści laboratoriów | Liczba godzin na studiach | |
|---|---|---|---|
| | | Stacjonarnych | niestacjonarnych |
| L1 | Stanowisko laboratoryjne „pomiar wilgotności powietrza, psychrometr” | 3 | 2 |
| L2 | Stanowisko laboratoryjne „pomiar wilgotności powietrza, psychrometr” | 2 | 1 |
| L3 | Stanowisko laboratoryjne „pompa ciepła powietrze – woda” | 3 | 2 |
| L4 | Stanowisko laboratoryjne „pompa ciepła powietrze – woda” | 2 | 1 |
| L5 | Stanowisko laboratoryjne „układy chłodzące, absorpcyjne urządzenie chłodnicze” | 3 | 2 |
| L6 | Stanowisko laboratoryjne „układy chłodzące, absorpcyjne urządzenie chłodnicze” | 2 | 2 |
| | **Razem liczba godzin laboratoriów** | 15 | 10 |

**G – Metody oraz środki dydaktyczne wykorzystywane w ramach poszczególnych form zajęć**

| Forma zajęć | Metody dydaktyczne (wybór z listy) | Środki dydaktyczne |
|---|---|---|
| Wykład | M2.1 wykład problemowy połączony z dyskusją | Whiteboard połaczony przez internet, tablica i rzutnik, demonstracje z wykorzystaniem modułu bazowego do badań parametrów przepływów |
| Ćwiczenia | M2a, Rachunkowe rozwiązywanie zadań połączone z dyskusją | Whiteboard połaczony przez internet, tablica i rzutnik, demonstracje z wykorzystaniem modułu bazowego do badań parametrów przepływów |
| Laboratorium | M5, 2c w ramach ćwiczeń analiza modeli, zjawisk, procesów towarzyszących przepływowi płynu – przeprowadzanie doświadczeń | demonstracje z wykorzystaniem modułu bazowego do badań parametrów przepływów |

**H - Metody oceniania osiągnięcia efektów uczeniana poszczególnych formach zajęć**

| **Forma zajęć** | **Ocena formująca (F) –** wskazuje studentowi na potrzebę uzupełniania wiedzy lub stosowania określonych metod i narzędzi, stymulujące do doskonalenia efektów pracy **(wybór z listy)** | **Ocena podsumowująca (P) –** podsumowuje osiągnięte Efekty uczenia się **(wybór z listy)** |
|---|---|---|
| Wykład | F2, obserwacja/aktywność podczas zajęć | P1- egzamin pisemny |
| Ćwiczenia | F5, ćwiczenia praktyczne (rozwiązywanie zadań) | P2 – kolokwium podsumowujące |
| Laboratoria | F3, ocena sprawozdań | P3 - ocena podsumowująca powstała na podstawie ocen formujących, uzyskanych w semestrze |

**H-1 Metody weryfikacji osiągnięcia przedmiotowych efektów uczenia(wstawić „x")**

| **Efekty przedmiotowe** | Wykład | | Laboratoria | | Ćwiczenia | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | F2 | P1 | F3 | P3 | F5 | P2 |
| EPW1 | X | X | | X | X | |
| EPW2 | X | X | x | X | X | |
| EPW3 | | X | x | X | X | |
| EPU1 | X | | x | X | X | X |
| EPU2 | X | | x | X | X | X |
| EPK1 | | X | | X | x | x |

**I – Kryteria oceniania**

| Wymagania określające kryteria uzyskania oceny w danym efekcie | | | |
|---|---|---|---|
| Ocena | | | |
| Przedmiotowy efekt uczenia się (EP..) | Dostateczny, dostateczny plus 3/3,5 | Dobry, dobry plus 4/4,5 | bardzo dobry **5** |
| EPW1 | Zna wybrane pojęcia z zakresu termodynamiki technicznej niezbędnym do rozumienia podstawowych zjawisk występujących w sterowanych procesach i ich otoczeniu, szczególnie w obszarze mechaniki i budowy maszyn | Zna większość pojęć z zakresu termodynamiki technicznej niezbędnym do rozumienia podstawowych zjawisk występujących w sterowanych procesach i ich otoczeniu, szczególnie w obszarze mechaniki i budowy maszyn | Zna wszystkie pojęcia z zakresu termodynamiki technicznej niezbędnym do rozumienia podstawowych zjawisk występujących w sterowanych procesach i ich otoczeniu, szczególnie w obszarze mechaniki i budowy maszyn |
| EPW2 | Zna wybrane pojęcia z zakresu wytrzymałości materiałów, konstrukcji i eksploatacji maszyn, mechaniki technicznej cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych | Zna większość pojęć z zakresu wytrzymałości materiałów, konstrukcji i eksploatacji maszyn, mechaniki technicznej cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych | Zna wszystkie pojęcia z zakresu wytrzymałości materiałów, konstrukcji i eksploatacji maszyn, mechaniki technicznej cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych |
| EPW3 | Zna wybrane podstawowe narzędzia i techniki wykorzystywane do projektowania systemów i urządzeń | Zna większość podstawowych narzędzi i technik wykorzystywane do projektowania systemów i urządzeń | Zna wszystkie podstawowe narzędzia i techniki wykorzystywane do projektowania systemów i urządzeń |
| EPU1 | potrafi opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego z obszaru termodynamiki technicznej | potrafi opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego z obszaru termodynamiki technicznej i przygotować tekst | potrafi opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego z obszaru termodynamiki technicznej i przygotować tekst |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | zawierający omówienie wybranych wyników realizacji tego zadania | zawierający omówienie wszystkich wyników realizacji tego zadania |
| EPU2 | oblicza i modeluje wybrane procesy stosowane w projektowaniu, konstruowaniu i obliczaniu elementów maszyn i urządzeń | oblicza i modeluje większość procesów stosowanych w projektowaniu, konstruowaniu i obliczaniu elementów maszyn i urządzeń | oblicza i modeluje wszystkie procesy stosowane w projektowaniu, konstruowaniu i obliczaniu elementów maszyn i urządzeń |
| EPK1 | ma świadomość ponoszenia odpowiedzialności za podejmowane decyzje | ma świadomość ponoszenia odpowiedzialności za podejmowane decyzje oraz ma świadomość ważności działalności inżynierskiej w obszarze mechaniki i budowy maszyn, w tym jej wpływu na środowisko | ponoszenia odpowiedzialności za podejmowane decyzje oraz ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej w obszarze mechaniki i budowy maszyn, w tym jej wpływu na środowisko |

**J – Forma zaliczenia przedmiotu**

| |
|---|
| Wykład – egzamin; ćwiczenia – zaliczenie z oceną; Laboratorium – zaliczenie z oceną |

**K – Literatura przedmiotu**

**Literatura obowiązkowa:**

1. J. A. Szymczyk: *Termodynamika przemiany izentropowej płynów. Skript wykładowy do studiów własnych*, Gorzów 2021. Jest dostępny studentom
2. J. A. Szymczyk: Ćwiczenia z t*ermodynamiki przemiany izentropowej płynów. Skript z ćwiczeniami do studiów własnych*, Gorzów 2021. Jest dostępny studentom
3. Termodynamika : pomiary : praca zbiorowa / pod redakcją naukową Pawła Gila ; autorzy Rafał Gałek, Paweł Gil, Mariusz Szewczyk, Joanna Wilk, Franciszek Wolańczyk. - Rzeszów : Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej, © copyright 2018.
4. Termodynamika : Przykłady i zadania / Jerzy Banaszek [et al.]. - Wyd. 2 popr. i rozsz. - Warszawa : Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2007.

**Literatura zalecana / fakultatywna:**

5. Termodynamika techniczna / Jan Szargut. - Wyd. 6. - Gliwice : Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, 2011.

**L – Obciążenie pracą studenta**

| **Forma aktywności studenta** | **Liczba godzin na realizację** | |
|---|---|---|
| | **na studiach stacjonarnych** | **na studiach niestacjonarnych** |
| Godziny zajęć z nauczycielem/ami | 45 | 33 |
| Konsultacje | 5 | 7 |
| Czytanie literatury | 10 | 25 |
| Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych | 10 | 10 |
| Przygotowanie do zaliczenia | 10 | 20 |
| **Suma godzin:** | **100** | **100** |
| **Liczba punktów ECTS dla przedmiotu (suma godzin : 25 godz. ):** | **4** | **4** |

**Ł – Informacje dodatkowe**

| | |
|---|---|
| Imię i nazwisko sporządzającego | Prof. Janusz Szymczyk |
| Data sporządzenia / aktualizacji | 19 czerwca 2020 r. |
| Dane kontaktowe (e-mail, telefon) | jszymczyk@ajp.edu.pl |
| Podpis | |

| | |
|---|---|
| **Wydział** | Techniczny |
| **Kierunek** | Mechanika i Budowa Maszyn |
| **Poziom studiów** | Pierwszego stopnia |
| **Forma studiów** | Stacjonarne/niestacjonarne |
| **Profil kształcenia** | Praktyczny |

| | |
|---|---|
| **Pozycja w planie studiów (lub kod przedmiotu)** | **B 15** |

**P R O G R A M  P R Z E D M I O T U / M O D U Ł U**

**A - Informacje ogólne**

| | |
|---|---|
| **1. Nazwa przedmiotu** | **Chemia dla mechaników** |
| **2. Punkty ECTS** | **3** |
| **3. Rodzaj przedmiotu** | **Obowiązkowy** |
| **4. Język przedmiotu** | **Polski** |
| **5. Rok studiów** | **III** |
| **6. Imię i nazwisko koordynatora przedmiotu oraz prowadzących zajęcia** | **Dr inż. Anna Fajdek-Bieda** |

**B – Formy dydaktyczne prowadzenia zajęć i liczba godzin w semestrze**

| Nr semestru | Studia stacjonarne | Studia niestacjonarne |
|---|---|---|
| **Semestr 5** | **W**: 15; **Ćw.**: 15; **Lab.**: 15 | **W**: 10; **Ćw.**: 10; **Lab.**: 10 |
| **Liczba godzin ogółem** | **45** | **30** |

**C - Wymagania wstępne**

Posiadanie podstawowej wiedzy z chemii, fizyki i matematyki z zakresu szkoły ponadgimnazjalnej.

**D - Cele kształcenia**

| | |
|---|---|
| | **Wiedza** |
| **CW1** | Zapoznanie studentów z podstawowymi pojęciami i zagadnieniami z chemii ogólnej potrzebnymi do opisu i zrozumienia zjawisk i praw chemicznych. Zapoznanie studentów z podstawowymi grupami związków chemicznych oraz z metodami ich otrzymywania. |
| **CW2** | Zapoznanie studentów z metodami rozwiązywania zadań i problemów chemicznych. Ukształtowanie umiejętności z zakresu przeprowadzenia reakcji chemicznych i postrzegania ich efektów. Zapoznanie z zasadami przygotowania sprawozdania z przeprowadzonych doświadczeń chemicznych. |
| | **Umiejętności** |
| **CU1** | Umie pisać wzory organicznych i nieorganicznych związków chemicznych, równania reakcji chemicznych i dobierać współczynniki stechiometryczne w równaniu reakcji, a także potrafi obliczać stopień utlenienia pierwiastka w związku chemicznym |
| **CU2** | Student potrafi obliczać stężenia roztworów (procentowe, molowe, normalne) i jest w stanie wykonać obliczenia stechiometryczne i termochemiczne |
| | **Kompetencje społeczne** |
| **CK1** | Student potrafi przygotować sprawozdanie z wykonanego eksperymentu i będzie chętny do pracy w zespole |

**E - Efekty uczenia się przedmiotowe i kierunkowe**

| **Przedmiotowy efekt uczenia się (EP) w zakresie wiedzy (W), umiejętności (U) i kompetencji społecznych (K)** | | **Kierunkowy efekt uczenia się** |
|---|---|---|
| | **Wiedza (EPW…)** | |
| EPW1 | pojęcia w zakresie chemii i elektrochemii w tym procesów spalania i zgazowania paliw, analiz chemicznych procesów zachodzących w energetyce; | K_W03, K_W14 |

| | | |
|---|---|---|
| **Umiejętności (EPU…)** | | |
| EPU1 | pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie | K_U01, K_U02, K_U13, K_U24 |
| **Kompetencje społeczne (EPK…)** | | |
| EPK1 | uczenia się przez całe życie | K_K01 |

**F - Treści programowe oraz liczba godzin na poszczególnych formach zajęć**

| Lp. | Treści wykładów | Liczba godzin na studiach | |
|---|---|---|---|
| | | stacjonarnych | niestacjonarnych |
| W 1 | Podstawowe pojęcia i prawa chemiczne, budowa atomu, konfiguracja elektronowa atomu | 2 | 1 |
| W 2 | Systematyka związków organicznych | 2 | 2 |
| W 3 | Systematyka związków nieorganicznych | 2 | 2 |
| W 4 | Układ okresowy pierwiastków, charakterystyka pierwiastków na tle układu okresowego | 2 | 1 |
| W 5 | Równania chemiczne i reakcje chemiczne | 2 | 1 |
| W 6 | Wiązania chemiczne, kształt cząsteczek i hybrydyzacji orbitali | 2 | 1 |
| W 7 | Podstawy obliczeń chemicznych (obliczenia stechiometryczne i termochemiczne) | 1 | 1 |
| W 8 | Stany skupienia materii (właściwości gazów, cieczy i ciał stałych, ciekłych kryształów, plazmy) | 2 | 1 |
| | **Razem liczba godzin wykładów** | **15** | **10** |

| Lp. | Treści ćwiczeń | Liczba godzin na studiach | |
|---|---|---|---|
| | | stacjonarnych | niestacjonarnych |
| C 1 | Wzory strukturalne związków organicznych | 1 | 1 |
| C 2 | Wzory strukturalne związków nieorganicznych | 1 | 1 |
| C 3 | Podstawy stechiometrii – mol, masa molowa | 1,5 | 1,5 |
| C 4 | Roztwory – stężenie procentowe | 1,5 | 1,5 |
| C 5 | Roztwory – stężenie molowe | 2 | 1 |
| C 6 | Przeliczanie stężeń | 2 | 1 |
| C 7 | Mieszanie i rozcieńczanie roztworów | 2 | 1 |
| C 8 | Reakcje utleniania-redukcji | 2 | 1 |
| C 9 | Kolokwium | 1 | 1 |
| | **Razem liczba godzin ćwiczeń** | **15** | **10** |

| Lp. | Treści laboratoriów (realizacja Laboratorium fizyko-chemiczne WT) | Liczba godzin na studiach | |
|---|---|---|---|
| | | stacjonarnych | niestacjonarnych |
| L 1 | Zapoznanie studentów z zasadami BHP w laboratorium fizyko-chemicznym.<br><br>Każdy student przystępujący do ćwiczeń laboratoryjnych musi odbyć szkolenie w zakresie przepisów porządkowych i BHP obowiązujących w pracowni chemicznej, oraz udzielenia pierwszej pomocy w nagłych wypadkach. Informacje na temat wyposażenia studentów oraz formach uzyskiwania zaliczenia. Osoby przeszkolone składają pisemne oświadczenie. | 1 | 1 |
| L 2 | pH roztworów. | 2 | 1 |
| L 3 | Analiza składu pierwiastkowego metodą XRF cz.1 | 2 | 2 |
| L 4 | Analiza składu pierwiastkowego metodą XRF cz.2 | 2 | 2 |
| L 5 | Analiza parametrów fizycznych wód | 2 | 1 |
| L 6 | Analiza parametrów chemicznych wód | 2 | 1 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| L 7 | Chromatografia cienkowarstwowa TLC cz.1 | 2 | 1 |
| L 8 | Chromatografia cienkowarstwowa TLC cz.2 | 2 | 1 |
| | **Razem liczba godzin laboratoriów** | **15** | **10** |

**G – Metody oraz środki dydaktyczne wykorzystywane w ramach poszczególnych form zajęć**

| **Forma zajęć** | **Metody dydaktyczne (wybór z listy)** | **Środki dydaktyczne** |
|---|---|---|
| Wykład | M1, wykład informacyjny | projektor |
| Ćwiczenia | M5, ćwiczenia audytoryjne | tablica |
| Laboratoria | M5, ćwiczenia laboratoryjne – wykonanie eksperymentów z wykorzystaniem zestawów laboratoryjnych | zestawy laboratoryjne spektrometr XRF spektrofotometry DR-3900, DR-6000, mętnosciomierz, wieloparametrowy multimiernik |

**H - Metody oceniania osiągnięcia efektów uczeniana poszczególnych formach zajęć**

| **Forma zajęć** | **Ocena formująca (F) –** wskazuje studentowi na potrzebę uzupełniania wiedzy lub stosowania określonych metod i narzędzi, stymulujące do doskonalenia efektów pracy **(wybór z listy)** | **Ocena podsumowująca (P) –** podsumowuje osiągnięte Efekty uczenia się **(wybór z listy)** |
|---|---|---|
| Wykład | F2, aktywność podczas wykładów – rozwiązywanie problemów | P2, kolokwium podsumowujące |
| Ćwiczenia | F5 - ćwiczenia praktyczne - ćwiczenia sprawdzające umiejętności, rozwiązywanie zadań | P2, kolokwium podsumowujące |
| Laboratoria | F5 - ćwiczenia praktyczne – ćwiczenia z wykorzystaniem sprzętu fachowego | P3, ocena podsumowująca powstała na podstawie ocen formujących, uzyskanych w semestrze z każdego ze sprawozdań |

**H-1 Metody weryfikacji osiągnięcia przedmiotowych efektów uczenia(wstawić „x")**

| **Efekty przedmiotowe** | Wykład | | Ćwiczenia | | Laboratoria | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | F2 | P2 | F5 | P2 | F5 | P3 |
| EPW1 | x | X | x | x | x | X |
| EPU1 | x | X | x | x | x | X |
| EPK1 | x | | x | | x | |

**I – Kryteria oceniania**

| **Wymagania określające kryteria uzyskania oceny w danym efekcie** | | | |
|---|---|---|---|
| **Ocena** | | | |
| **Przedmiotowy efekt uczenia się (EP..)** | **Dostateczny dostateczny plus 3/3,5** | **dobry dobry plus 4/4,5** | **bardzo dobry 5** |
| EPW1 | Zna wybrane:<br>- pojęcia, zagadnienia z chemii ogólnej,<br>- podstawowe grupy zw. chemicznych,<br>- wzory chemiczne stosowane w obliczeniach. | Zna większość :<br>- pojęcia, zagadnienia z chemii ogólnej,<br>- podstawowe grupy zw. chemicznych,<br>- wzory chemiczne stosowane w obliczeniach. | Zna wszystkie:<br>- pojęcia, zagadnienia z chemii ogólnej,<br>- podstawowe grupy zw. chemicznych,<br>- wzory chemiczne stosowane w obliczeniach. |
| EPU1 | Formułuje spójny opis i potrafi zastosować | Formułuje spójny opis i potrafi zastosować | Formułuje spójny opis i potrafi zastosować zdobytą wiedzę z |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | zdobytą wiedzę z chemii do wybranych zjawisk i procesów wykorzystując umiejętność ich interpretacji. | zdobytą wiedzę z chemii do większości zjawisk i procesów wykorzystując umiejętność ich interpretacji. | chemii do wszystkich wymaganych zjawisk i procesów. |
| EPK1 | Rozumie, ale nie zna skutków uczenia się przez całe. | Rozumie i zna skutki uczenia się przez całe życie . | Rozumie i zna skutki oraz pozatechniczne aspekty uczenia się przez całe życie . |

**J – Forma zaliczenia przedmiotu**

Wykłady, ćwiczenia, laboratoria – zaliczenie z oceną

**K – Literatura przedmiotu**

**Literatura obowiązkowa:**

1. A. Bielański, Podstawy chemii nieorganicznej, PWN, Warszawa 2012.
2. P. Atkins, L. Jones, Chemia ogólna Cząsteczki materia reakcje,Wydanie: Warszawa, 1, 2016
3. J. McMurry, Chemia organiczna, PWN, Warszawa 2010.
4. Pazdro M. K. Rola-Noworyta A., Zbiór zadań z chemii do liceów i techników, Oficyna edukacyjna 2012.

**L – Obciążenie pracą studenta:**

| Forma aktywności studenta | Liczba godzin na realizację | |
|---|---|---|
| | **na studiach stacjonarnych** | **na studiach niestacjonarnych** |
| Godziny zajęć z nauczycielem/ami | 45 | 30 |
| Przygotowanie do ćwiczeń | 5 | 5 |
| Przygotowanie do kolokwium z ćwiczeń | 5 | 10 |
| Przygotowanie zajęć laboratoryjnych | 5 | 5 |
| Przygotowanie sprawozdania z wykonanych eksperymentów | 5 | 10 |
| Czytanie literatury | 5 | 10 |
| Konsultacje | 5 | 5 |
| **Suma godzin:** | **75** | **75** |
| **Liczba punktów ECTS dla przedmiotu (suma godzin : 25 godz. ):** | **3** | **3** |

**Ł – Informacje dodatkowe**

| | |
|---|---|
| Imię i nazwisko sporządzającego | Dr inż. Anna Fajdek-Bieda |
| Data sporządzenia / aktualizacji | 19 czerwca 2020 r. |
| Dane kontaktowe (e-mail, telefon) | abieda@ajp.edu.pl |
| Podpis | |

| | |
|---|---|
| **Wydział** | Techniczny |
| **Kierunek** | Mechanika i budowa maszyn |
| **Poziom studiów** | Pierwszego stopnia |
| **Forma studiów** | Stacjonarne/niestacjonarne |
| **Profil kształcenia** | Praktyczny |

| | |
|---|---|
| **Pozycja w planie studiów (lub kod przedmiotu)** | **B.16** |

**P R O G R A M  P R Z E D M I O T U / M O D U Ł U**

**A - Informacje ogólne**

| | |
|---|---|
| **1. Nazwa przedmiotu** | **Inżynieria wytwarzania** |
| **2. Punkty ECTS** | **3** |
| **3. Rodzaj przedmiotu** | **kierunkowy** |
| **4. Język przedmiotu** | **Język polski** |
| **5. Rok studiów** | **III** |
| **6. Imię i nazwisko koordynatora przedmiotu oraz prowadzących zajęcia** | **Dr hab. inż. Mieczysław Hajkowski** |

**B – Formy dydaktyczne prowadzenia zajęć i liczba godzin w semestrze**

| Nr semestru | Studia stacjonarne | Studia niestacjonarne |
|---|---|---|
| **Semestr 5** | **W**: (15); **Lab.**: (30) | **W**: (10); **Lab.**: (18) |
| **Liczba godzin ogółem** | **45** | **28** |

**C - Wymagania wstępne**

| |
|---|
| |

**D - Cele kształcenia**

| | |
|---|---|
| | **Wiedza** |
| **CW1** | Przekazanie wiedzy podstawowej z zakresu inżynierii wytwarzania w budowie maszyn. |
| | **Umiejętności** |
| **CU1** | Wyrobienie umiejętności doboru technologii, realizacji procesów wytwarzania stosowanych w budowie maszyn. |
| | **Kompetencje społeczne** |
| **CK1** | Uświadomienie ważności kształcenia się w aspekcie skutków działalności inżynierskiej. |

**E - Efekty uczenia się przedmiotowe i kierunkowe**

| **Przedmiotowy efekt uczenia się (EP) w zakresie wiedzy (W), umiejętności (U) i kompetencji społecznych (K)** | | **Kierunkowy efekt uczenia się** |
|---|---|---|
| | **Wiedza (EPW…)** | |
| EPW1 | zna podstawowe metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu zadań inżynierskich związanych z inżynierią wytwarzania w budowie maszyn. | K_W07, K_W12 |
| EPW2 | ma podstawową wiedzę z procesów inżynierii wytwarzania w budowie maszyn. | K_W13, K_W14 |
| | **Umiejętności (EPU…)** | |
| EPU1 | potrafi posługiwać się właściwie dobranymi metodami pomiarowymi przy projektowaniu procesów w inżynierii wytwarzania. | K_U02, K_U04, K_U19 |
| EPU2 | potrafi ocenić przydatność rutynowych metod i narzędzi służących do rozwiązywania prostych zadań inżynierskich, typowych dla procesów w inżynierii wytwarzania. | K_U20 |
| | **Kompetencje społeczne (EPK…)** | |

| | | |
|---|---|---|
| EPK1 | rozumie potrzebę uczenia się przez całe i ma świadomość skutków działalności inżynierskiej. | K_K01, K_K02 |

**F - Treści programowe oraz liczba godzin na poszczególnych formach zajęć**

| Lp. | Treści wykładów | Liczba godzin na studiach | |
|---|---|---|---|
| | | stacjonarnych | Niestacjonarnych |
| W1 | Wprowadzenie do wykładów. Klasyfikacja technik wytwarzania i ich cechy technologiczne. Metody wytwarzania odlewów. | 2 | 1 |
| W2 | Podstawy procesów odlewniczych (wypełnianie formy, krzepnięcie odlewu i zasilanie węzłów cieplnych w odlewach). | 2 | 2 |
| W3 | Podstawy procesów obróbki plastycznej stopów metali. Charakterystyka metod obróbki plastycznej (kucie, wyciskanie, walcowanie, ciągnienie, tłoczenie). Technologia wykonania odkuwek w matrycy. Operacje wykańczania odkuwek. | 2 | 1,5 |
| W4 | Technologia wykonania odkuwek w matrycy. Operacje wykańczania odkuwek. Kinematyka obróbki skrawaniem, parametry ruchu, proces skrawania, parametry warstwy skrawanej. | 2 | 1,5 |
| W5 | Narzędzia skrawające. Materiały narzędziowe. Geometria ostrza. Zużycie i trwałość ostrza. Ciepło skrawania, płyny obróbkowe. Skrawalność materiałów. | 2 | 1,5 |
| W6 | Obróbka wiórowa: toczenie, struganie wiercenie, rozwiercanie, frezowanie. | 2 | 1 |
| W7 | Obróbka ścierna: szlifowanie, | 2 | 1,5 |
| W8 | Honowanie, docieranie, gładzenie. Metody cięcia i cięcie wodne. | 1 | 0 |
| | **Razem liczba godzin wykładów** | **15** | **10** |

| Lp. | Treści laboratoriów | Liczba godzin na studiach | |
|---|---|---|---|
| | | stacjonarnych | niestacjonarnych |
| L1 | Wprowadzenie do laboratorium. Badanie krzywej stygnięcia w czasie krzepnięcia odlewu. | 2 | 2 |
| L2 | Analiza procesu krystalizacji odlewu ze stopu Al-Si i żeliwa na podstawie krzywej stygnięcia. | 2 | 1 |
| L3 | Formowanie ręczne, przygotowania ciekłego stopu i zalanie formy. | 2 | 0 |
| L4 | Narzędzia, materiały narzędziowe i obrabiarki do obróbki skrawaniem. | 2 | 1 |
| L5 | Funkcje obrabiarek w procesie skrawania. Oprzyrządowanie i znaczenie układu OUPN (obrabiarka –uchwyt –przedmiot – narzędzie). | 2 | 1 |
| L6 | Zapoznanie się z obrabiarkami konwencjonalnymi i CNC, procesami obróbki skrawaniem (toczenie, frezowanie) w przedsiębiorstwie produkcyjnym. | 2 | 2 |
| L7 | Zapoznanie się z obrabiarkami konwencjonalnymi i CNC, procesami obróbki skrawaniem (struganie, wiercenie) i szlifowania w przedsiębiorstwie produkcyjnym. | 2 | 1 |
| L8 | Budowa i obsługa tokarki, narzędzia, oprzyrządowanie, możliwości technologiczne, parametry skrawania. Pokaz toczenia wałka. | 2 | 1 |
| L9 | Obróbka skrawaniem na tokarce wielostopniowego wałka: ustawienie parametrów obróbka skrawaniem i samodzielne wykonanie wałka na podstawie rysunku. Kontrola wymiarów i pomiar chropowatości powierzchni. | 2 | 2 |
| L10 | Budowa i obsługa frezarki, narzędzia, oprzyrządowanie, możliwości technologiczne, parametry skrawania. Pokaz frezowania. | 2 | 1 |
| L11 | Obróbka skrawaniem na frezarce powierzchni, rowków wpustowych i teowych: ustawienie parametrów obróbki skrawaniem i | 2 | 2 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | samodzielne wykonanie na podstawie rysunku. Kontrola wymiarów i pomiar chropowatości powierzchni. | | |
| L12 | Budowa i obsługa szlifierki do płaszczyzn, narzędzia, oprzyrządowanie, możliwości technologiczne, parametry szlifowania. Pokaz szlifowania. Samodzielne szlifowanie powierzchni płaskiej. Pomiar chropowatości. | 2 | 1 |
| L13 | Programowanie procesu obróbki na laboratoryjnej tokarce CNC i wykonanie obróbki skrawaniem. | 2 | 1 |
| L14 | Programowanie procesu obróbki na laboratoryjnej frezarce CNC i wykonanie obróbki frezowania. Pomiar chropowatości. | 2 | 1 |
| L15 | Zaliczenie laboratorium | 2 | 1 |
| | **Razem liczba godzin wykładów** | **30** | **18** |

**G – Metody oraz środki dydaktyczne wykorzystywane w ramach poszczególnych form zajęć**

| **Forma zajęć** | **Metody dydaktyczne (wybór z listy)** | **Środki dydaktyczne** |
|---|---|---|
| Wykład | M1 - Wykład informacyjny | Projektor |
| Laboratoria | M5 - Ćwiczenia doskonalące umiejętność selekcjonowania, grupowania i przedstawiania zgromadzonych informacji | Urządzenia, aparatura badawcza. Wizyta studyjna |

**H - Metody oceniania osiągnięcia efektów uczeniana poszczególnych formach zajęć**

| **Forma zajęć** | **Ocena formująca (F) –** wskazuje studentowi na potrzebę uzupełniania wiedzy lub stosowania określonych metod i narzędzi, stymulujące do doskonalenia efektów pracy **(wybór z listy)** | **Ocena podsumowująca (P) –** podsumowuje osiągnięte Efekty uczenia się **(wybór z listy)** |
|---|---|---|
| Wykład | | P1 - Egzamin pisemny i ustny |
| Laboratoria | F1 - sprawdzian "wejściówka"<br>F2 - obserwacja/aktywność (przygotowanie do zajęć)<br>F3 - praca pisemna (sprawozdania) | P3 - ocena podsumowująca na podstawie ocen formujących uzyskanych w semestrze |

**H-1 Metody weryfikacji osiągnięcia przedmiotowych efektów uczenia(wstawić „x")**

| **Efekty przedmiotowe** | Wykład | Laboratoria | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | Metoda oceny P1 | F1 | F2 | F3 | P3 |
| EPW1 | x | x | | | x |
| EPW2 | x | x | x | | x |
| EPU1 | | | x | x | x |
| EPU2 | | | x | x | x |
| EPK1 | | | x | | x |

**I – Kryteria oceniania**

| Wymagania określające kryteria uzyskania oceny w danym efekcie | | | |
|---|---|---|---|
| Ocena | | | |
| Przedmiotowy efekt uczenia się (EP..) | Dostateczny dostateczny plus 3/3,5 | dobry dobry plus 4/4,5 | bardzo dobry **5** |
| EPW1 | Opanował wiedzę przekazaną na zajęciach z inżynierii wytwarzania. | Opanował wiedzę przekazaną na zajęciach i pochodząca z literatury. | Opanował wiedzę przekazaną na zajęciach i pochodzącą z literatury wykraczającą poza zakres problemowy zajęć. |
| EPW2 | Ma podstawową wiedzę z zakresu standardów i norm technicznych w budowie maszyn. | Ma szczegółową wiedzę z zakresu standardów i norm technicznych w budowie maszyn. | Ma szczegółową wiedzę z zakresu standardów i norm technicznych w budowie maszyn |

| | | | |
|---|---|---|---|
| EPU1 | Wykonuje powierzone zadanie popełniając nieznaczne błędy. | Wykonuje dobrze powierzone zadanie. | Wykonuje powierzone zadania bezbłędnie. |
| EPU2 | Potrafi stosować rutynowe metody i narzędzi do rozwiązywania prostych zadań inżynierskich. | Potrafi stosować rutynowe metody i narzędzi do rozwiązywania prostych zadań inżynierskich i samodzielnie poszukuje dodatkowych informacji. | Potrafi stosować rutynowe metody i narzędzi do rozwiązywania prostych zadań inżynierskich i samodzielnie poszukuje dodatkowych informacji wykraczających poza zakres problemowy zajęć. |
| EPK1 | Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie. | Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie. | Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie. |

**J – Forma zaliczenia przedmiotu**

Wykład – Egzamin
Laboratorium – zaliczenie z oceną

**K – Literatura przedmiotu**

**Literatura obowiązkowa:**

1. J. Zawora, Podstawy technologii maszyn. WSiP, Warszawa 2008.
2. M. Perzyk, S. Waszkiewicz, M. Kaczorowski, A. Jopkiewicz, Odlewnictwo. WNT, Warszawa 2013.
3. Z. Peter, G. Samołyk, Podstawy technologii obróbki plastycznej metali. Wyd. Politechniki Lubelskiej, Lublin 2013.
4. W. Grzesik, Podstawy skrawania materiałów konstrukcyjnych. WNT, Warszawa 2010.
5. M. Feld, Podstawy projektowania procesów technologicznych typowych części maszyn. WNT, Warszawa 20012.

**Literatura zalecana / fakultatywna:**

1. T. Karpiński, Inżynieria produkcji. WNT, Warszawa 2013.
2. Praca zbiorowa, Poradnik Inżyniera, Obróbka skrawaniem. WNT, Warszawa 2001.
3. Praca zbiorowa pod redakcją H. Żebrowskiego, Techniki wytwarzania. Obróbka wiórowa, ścierna i erozyjna, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2004
4. W. Przybylski, M. Deja, Komputerowe wspomaganie wytwarzania maszyn. Podstawy i zastosowanie. WNT, Warszawa 2007.

**L – Obciążenie pracą studenta:**

| **Forma aktywności studenta** | **Liczba godzin na realizację** | |
|---|---|---|
| | **na studiach stacjonarnych** | **na studiach niestacjonarnych** |
| Godziny zajęć z nauczycielem/ami | 45 | 28 |
| Konsultacje | 5 | 5 |
| Czytanie literatury | 5 | 12 |
| Wykonanie sprawozdań | 5 | 10 |
| Przygotowanie do sprawdzianu (wejściówki) | 5 | 5 |
| Przygotowanie do egzaminu | 10 | 15 |
| **Suma godzin:** | **75** | **75** |
| **Liczba punktów ECTS dla przedmiotu (suma godzin : 25 godz. ):** | **3** | **3** |

**Ł – Informacje dodatkowe**

| | |
|---|---|
| Imię i nazwisko sporządzającego | Dr hab. inż. Mieczysław Hajkowski |
| Data sporządzenia / aktualizacji | 19 czerwca 2020 r. |
| Dane kontaktowe (e-mail, telefon) | m.hajkowski@gmail.com |
| Podpis | |

| | | |
|---|---|---|
| | **Wydział** | Techniczny |
| | **Kierunek** | Mechanika i budowa maszyn |
| | **Poziom studiów** | Pierwszego stopnia |
| | **Forma studiów** | Stacjonarne/niestacjonarne |
| | **Profil kształcenia** | Praktyczny |

| | |
|---|---|
| **Pozycja w planie studiów (lub kod przedmiotu)** | **B.17** |

**P R O G R A M  P R Z E D M I O T U / M O D U Ł U**

**A - Informacje ogólne**

| | |
|---|---|
| **1. Nazwa przedmiotu** | **Podstawy inżynierii odwrotnej** |
| **2. Punkty ECTS** | **3** |
| **3. Rodzaj przedmiotu** | **kierunkowy** |
| **4. Język przedmiotu** | **język polski** |
| **5. Rok studiów** | **III** |
| **6. Imię i nazwisko koordynatora przedmiotu oraz prowadzących zajęcia** | **mgr inż. Konrad Stefanowicz** |

**B – Formy dydaktyczne prowadzenia zajęć i liczba godzin w semestrze**

| Nr semestru | Studia stacjonarne | Studia niestacjonarne |
|---|---|---|
| **Semestr 6** | **W**: 15; **Lab.**: 15; Proj. 15 | **W**: 10; **Lab.**: 10; Proj. 10 |
| **Liczba godzin ogółem** | **45** | **30** |

**C - Wymagania wstępne**

Rysunek techniczny i CAD, Inżynieria wytwarzania

**D - Cele kształcenia**

| | |
|---|---|
| | **Wiedza** |
| **CW1** | Przekazanie wiedzy z zakresu podstaw inżynierii odwrotnej |
| **CW2** | Przekazanie wiedzy z zakresu podstawowych metod i narzędzi stosowanych w inżynierii odwrotnej |
| | **Umiejętności** |
| **CU1** | Wyrobienie umiejętności posługiwania metodami i narzędziami do projektowania i weryfikacji procesów inżynierii odwrotnej |
| **CU2** | Wyrobienie umiejętności związanych z formułowaniem specyfikacji procesów inżynierii odwrotnej |
| | **Kompetencje społeczne** |
| **CK1** | Uświadomienie ważności kształcenia się w kontekście skutków działalności inżynierskiej |

**E – Efekty uczenia się przedmiotowe i kierunkowe**

| **Przedmiotowy efekt uczenia się (EP) w zakresie wiedzy (W), umiejętności (U) i kompetencji społecznych (K)** | | **Kierunkowy efekt uczenia się** |
|---|---|---|
| | **Wiedza (EPW…)** | |
| EPW1 | ma wiedzę ogólną obejmującą zagadnienia z zakresu podstaw inżynierii odwrotnej | K_W05 |
| EPW2 | zna podstawowe metody i narzędzia stosowane w inżynierii odwrotnej | K_W12, K_W14 |
| | **Umiejętności (EPU…)** | |
| EPU1 | potrafi posłużyć się właściwie dobranymi środowiskami programistycznymi, symulatorami oraz narzędziami komputerowo wspomaganego projektowania do symulacji, projektowania i weryfikacji procesów inżynierii odwrotnej | K_U02, K_U04, K_U07, K_U08, K_U17, K_U23, K_U25, K_U27 |

| | | |
|---|---|---|
| EPU2 | potrafi ocenić efektywność procesów i urządzeń, stosując techniki oraz narzędzia sprzętowe i programowe | K_U12, K_U13 |
| **Kompetencje społeczne (EPK…)** | | |
| EPK1 | rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie w zakresie inżynierii odwrotnej | K_K01, K_K04, K_K_06 |

**F - Treści programowe oraz liczba godzin na poszczególnych formach zajęć**

| Lp. | Treści wykładów | Liczba godzin na studiach | |
|---|---|---|---|
| | | stacjonarnych | niestacjonarnych |
| W1 | Wprowadzenie: treści programowe, zasady pracy, bezpieczeństwa, zaliczenia. | 1 | 1 |
| W2 | Pojęcia podstawowe w zakresie inżynierii odwrotnej. | 2 | 2 |
| W3 | Możliwości otrzymania wysokiej jakości modelu odzwierciedlającego element rzeczywisty. | 2 | 1 |
| W4 | Możliwość szybkiej aktualizacji istniejącego modelu 3D. | 2 | 1 |
| W5 | Stworzenie zoptymalizowanego modelu. | 2 | 1 |
| W6 | Stworzenie uzupełnionego modelu na podstawie zniszczonego elementu fizycznego. | 2 | 1 |
| W7 | Projektowanie dopasowanych elementów do już istniejących mechanizmów (m.in. eliminowanie kolizji). | 2 | 1 |
| W8 | Podsumowanie. | 2 | 2 |
| | **Razem liczba godzin wykładów** | 15 | 10 |

| Lp. | Treści laboratoriów | Liczba godzin na studiach | |
|---|---|---|---|
| | | stacjonarnych | niestacjonarnych |
| L1 | Wprowadzenie: treści programowe, zasady pracy, bezpieczeństwa, zaliczenia. Zapoznanie ze stanowiskami laboratoryjnymi. | 1 | 1 |
| L2 | Skanowanie 3D detali. | 1 | 1 |
| L3 | Skanowanie 3D detali. | 1 | 1 |
| L4 | Skanowanie 3D detali. | 1 | 0 |
| L5 | Proces inżynierii odwrotnej detali w oprogramowaniu. | 1 | 1 |
| L6 | Proces inżynierii odwrotnej detali w oprogramowaniu. | 1 | 1 |
| L7 | Proces inżynierii odwrotnej detali w oprogramowaniu. | 1 | 1 |
| L8 | Proces inżynierii odwrotnej detali w oprogramowaniu. | 1 | 0 |
| L9 | Proces inżynierii odwrotnej detali w oprogramowaniu. | 1 | 0 |
| L10 | Naprawa istniejących modeli CAD. | 1 | 1 |
| L11 | Naprawa istniejących modeli CAD. | 1 | 0 |
| L12 | Modyfikacje istniejących modeli CAD na podstawie pomiaru fizycznego elementu. | 1 | 1 |
| L13 | Modyfikacje istniejących modeli CAD na podstawie pomiaru fizycznego elementu. | 1 | 1 |
| L14 | Modyfikacje istniejących modeli CAD na podstawie pomiaru fizycznego elementu. | 1 | 0 |
| L15 | Zaliczenie | 1 | 1 |
| | **Razem liczba godzin laboratoriów** | 15 | 10 |

| Lp. | Treści projektów | Liczba godzin na studiach | |
|---|---|---|---|
| | | stacjonarnych | niestacjonarnych |
| P1 | Wprowadzenie: treści programowe, zasady pracy, bezpieczeństwa, zaliczenia. Wybór projektów | 1 | 1 |
| P2 | Tworzenie modelu 3D. | 2 | 2 |
| P3 | Tworzenie modelu 3D. | 2 | 1 |
| P4 | Tworzenie modelu 3D. | 2 | 1 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| P5 | Tworzenie modelu 3D. | 2 | 1 |
| P6 | Tworzenie dokumentacji technicznej 2D. | 2 | 1 |
| P7 | Tworzenie dokumentacji technicznej 2D. | 2 | 1 |
| P8 | Zaliczenie projektów | 2 | 2 |
| | **Razem liczba godzin laboratoriów** | 15 | 10 |

**G – Metody oraz środki dydaktyczne wykorzystywane w ramach poszczególnych form zajęć**

| **Forma zajęć** | **Metody dydaktyczne (wybór z listy)** | **Środki dydaktyczne** |
|---|---|---|
| Wykład | M1 - wykład informacyjny, M2 - wykład problemowy połączony z dyskusją | komputer i projektor multimedialny, tablica suchościeralna |
| Laboratorium | M5 - ćwiczenia doskonalące obsługę oprogramowania maszyn i urządzeń, | sprzęt laboratoryjny (osprzęt: drukarki 3D itp.), komputery klasy PC wraz z oprogramowaniem dedykowanym |
| Projekt | M5 - doskonalenie metod i technik analizy zadania inżynierskiego | Katalogi i normy. Komputery z oprogramowaniem CAD |

**H - Metody oceniania osiągnięcia efektów uczeniana poszczególnych formach zajęć**

| **Forma zajęć** | **Ocena formująca (F) –** wskazuje studentowi na potrzebę uzupełniania wiedzy lub stosowania określonych metod i narzędzi, stymulujące do doskonalenia efektów pracy **(wybór z listy)** | **Ocena podsumowująca (P) –** podsumowuje osiągnięte Efekty uczenia się **(wybór z listy)** |
|---|---|---|
| Wykład | F2 – obserwacja/aktywność | P2 – kolokwium ustne lub pisemne podsumowujące semestr w postaci testu, ocena wynika z przyjętej gradacji punktowej |
| Laboratorium | F2 – obserwacja/aktywność (przygotowanie do zajęć, ocena ćwiczeń wykonywanych podczas zajęć i jako pracy własnej)<br>F3 – praca pisemna (sprawozdanie) | P3 - ocena podsumowująca powstała na podstawie ocen formujących, uzyskanych w semestrze |
| Projekt | F2 – obserwacja/aktywność (przygotowanie do zajęć)<br>F4 – wypowiedź/wystąpienie (dyskusja, prezentacja rozwiązań konstrukcyjnych) | P4 – praca pisemna (projekt) |

**H-1 Metody weryfikacji osiągnięcia przedmiotowych efektów uczenia(wstawić „x")**

| **Efekty przedmiotowe** | Wykład | | Laboratorium | | | Projekt | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | F2 | P2 | F2 | F3 | P3 | F2 | F4 | P4 |
| EPW1 | | x | | | | X | | X |
| EPW2 | x | x | | | | X | | X |
| EPU1 | | | x | | x | X | X | X |
| EPU2 | | | | x | x | X | X | X |
| EPK1 | x | | x | | x | X | | X |

**I – Kryteria oceniania**

| **Wymagania określające kryteria uzyskania oceny w danym efekcie** | | | |
|---|---|---|---|
| **Ocena** | | | |
| **Przedmiotowy efekt uczenia się (EP..)** | **dostateczny / dostateczny plus 3/3,5** | **dobry / dobry plus 4/4,5** | **bardzo dobry 5** |
| EPW1 | Potrafi zdefiniować i omówić niektóre wymagane zagadnienia z zakresu podstaw inżynierii odwrotnej. | Potrafi zdefiniować i omówić większość wymaganych zagadnień z zakresu podstaw inżynierii odwrotnej. | Potrafi zdefiniować i omówić wszystkie wymagane zagadnienia z zakresu podstaw inżynierii odwrotnej. |
| EPW2 | Potrafi wskazać i omówić niektóre wymagane metody i | Potrafi wskazać i omówić większość wymaganych | Potrafi wskazać i omówić wszystkie wymagane metody |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | narzędzia stosowane w inżynierii odwrotnej. | metod i narzędzi stosowanych w inżynierii odwrotnej. | i narzędzia stosowane w inżynierii odwrotnej. |
| EPU1 | Potrafi posłużyć się niektórymi wymaganymi funkcjonalnościami środowisk programistycznych oraz narzędzi inżynierii odwrotnej. | Potrafi posłużyć się większością wymaganych funkcjonalności środowisk programistycznych oraz narzędzi inżynierii odwrotnej. | Potrafi posłużyć się wszystkimi wymaganymi funkcjonalnościami środowisk programistycznych oraz narzędzi inżynierii odwrotnej. |
| EPU2 | Potrafi ocenić efektywność procesów i urządzeń, stosując techniki oraz narzędzia sprzętowe i programowe na poziomie dostatecznym. | Potrafi ocenić efektywność procesów i urządzeń, stosując techniki oraz narzędzia sprzętowe i programowe na poziomie dobrym. | Potrafi ocenić efektywność procesów i urządzeń, stosując techniki oraz narzędzia sprzętowe i programowe na poziomie bardzo dobrym. |
| EPK1 | Rozumie potrzebę uczenia się wyrażoną dostatecznym przygotowaniem, aktywnością na zajęciach oraz przygotowywanymi sprawozdaniami. | Rozumie potrzebę uczenia się wyrażoną dobrym przygotowaniem, aktywnością na zajęciach oraz przygotowywanymi sprawozdaniami. | Rozumie potrzebę uczenia się wyrażoną bardzo dobrym przygotowaniem, aktywnością na zajęciach oraz przygotowywanymi sprawozdaniami. |

**J – Forma zaliczenia przedmiotu**

Wykład, laboratorium, projekt - zaliczenie z oceną

**K – Literatura przedmiotu**

**Literatura obowiązkowa:**

2. Olszewski H.: LABORATORIUM SZYBKIEGO PROTOTYPOWANIA : Inżynieria odwrotna. Elbląg: Wydawnictwo Państwowej Wyższej Szkoły Zawodowej w Elblągu, 2012.
3. Hylewski D., Dyrbuś G., Kaźmierczak M., Kolka A., Kosmol J." Laboratorium z Inżynierii Odwrotnej (Reverse Engineering)," Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, (2010)

**Literatura zalecana / fakultatywna:**

2. Tadeusiewicz Ryszard, Zaremba-Śmietański Jacek, Pozyskiwanie obrazów medycznych oraz ich przetwarzanie, analiza, automatyczne rozpoznawanie i diagnostyczna interpretacja, Wydawnictwo Studenckiego Towarzystwa Naukowego, Kraków, 2011.

**L – Obciążenie pracą studenta:**

| **Forma aktywności studenta** | **Liczba godzin na realizację** | |
|---|---|---|
| | **na studiach stacjonarnych** | **na studiach niestacjonarnych** |
| Godziny zajęć z nauczycielem/ami | 60 | 38 |
| Konsultacje | 5 | 5 |
| Czytanie literatury | 5 | 12 |
| Przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych | 5 | 10 |
| Opracowywanie sprawozdań | 5 | 10 |
| Przygotowanie do kolokwium | 10 | 10 |
| Przygotowanie projektu | 10 | 15 |
| **Suma godzin:** | **100** | **100** |
| **Liczba punktów ECTS dla przedmiotu (suma godzin : 25 godz. ):** | **4** | **4** |

**Ł – Informacje dodatkowe**

| | |
|---|---|
| Imię i nazwisko sporządzającego | mgr inż. Konrad Stefanowicz |
| Data sporządzenia / aktualizacji | 19 czerwca 2020 r. |
| Dane kontaktowe (e-mail, telefon) | kstefanowicz@ajp.edu.pl |
| Podpis | |

Załącznik nr 4
do Programu studiów na kierunku mechanika i budowa maszyn
– studia pierwszego stopnia o profilu praktycznym
stanowiącego załącznik do Uchwały nr 30/000/2020 Senatu AJP
z dnia 23 czerwca 2020 r.

| | |
|---|---|
| **Wydział** | Techniczny |
| **Kierunek** | Mechanika i budowa maszyn |
| **Poziom studiów** | Pierwszego stopnia |
| **Forma studiów** | Stacjonarne/niestacjonarne |
| **Profil kształcenia** | Praktyczny |

| | |
|---|---|
| **Pozycja w planie studiów (lub kod przedmiotu)** | **C.1.1** |

**P R O G R A M  P R Z E D M I O T U / M O D U Ł U**

**A - Informacje ogólne**

| | |
|---|---|
| **1. Nazwa przedmiotu** | **Podstawy programowania obrabiarek sterowanych numerycznie** |
| **2. Punkty ECTS** | **6** |
| **3. Rodzaj przedmiotu** | **Obieralny** |
| **4. Język przedmiotu** | **Język polski** |
| **5. Rok studiów** | **II** |
| **6. Imię i nazwisko koordynatora przedmiotu oraz prowadzących zajęcia** | **Dr hab. inż. Grzegorz Szwengier** |

**B – Formy dydaktyczne prowadzenia zajęć i liczba godzin w semestrze**

| Nr semestru | Studia stacjonarne | Studia niestacjonarne |
|---|---|---|
| **Semestr 3** | **W: 30; Lab.: 30; Proj. 30** | **W: 15; Lab.: 18; Proj. 18** |
| **Liczba godzin ogółem** | **90** | **51** |

**C - Wymagania wstępne**

Ogólna wiedza techniczna z zakresu podstaw konstrukcji maszyn, elektrotechniki i elektroniki

**D - Cele kształcenia**

| | |
|---|---|
| | **Wiedza** |
| **CW1** | Uzyskanie wiedzy na temat przeznaczenia, budowy, działania i programowania obrabiarek sterowanych numerycznie. |
| | **Umiejętności** |
| **CU1** | Nabycie umiejętności oceny cech technicznych i właściwości oraz możliwości technologicznych obrabiarek CNC. |
| | **Kompetencje społeczne** |
| **CK1** | Dostrzeganie postępu technicznego w dziedzinie metod wytwarzania |

**E - Efekty kształcenia przedmiotowe i kierunkowe**

| **Przedmiotowy efekt kształcenia (EP) w zakresie wiedzy (W), umiejętności (U) i kompetencji społecznych (K)** | | **Kierunkowy efekt kształcenia** |
|---|---|---|
| | **Wiedza (EPW…)** | |
| EPW1 | Student ma wiedzę o roli i przeznaczeniu obrabiarek CNC we współczesnych systemach wytwarzania. | K_W07, K_W14 |
| EPW2 | Student posiada wiedzę o budowie i funkcjach użytkowych mechanizmów i zespołów obrabiarek CNC. | K_W05 |
| EPW3 | Student ma podstawową wiedzę o programowaniu obrabiarek CNC. | K_W09, K_W10 |
| | **Umiejętności (EPU…)** | |
| EPU1 | Student potrafi ocenić przydatność obrabiarek CNC do realizacji określonych zadań obróbkowych. | K_U08, K_U09, K_U14, K_U24, K_U26 |
| EPU2 | Student zyskuje umiejętność opracowywania prostych programów na | K_U04, K_U05, |

| | | |
|---|---|---|
| | obrabiarki CNC. | K_U07, K_U10 |
| **Kompetencje społeczne (EPK...)** | | |
| EPK1 | Student pozyskuje świadomość roli inżyniera we współczesnej gospodarce i społeczeństwie | K_K01, K_K03 |

**F - Treści programowe oraz liczba godzin na poszczególnych formach zajęć**

| Lp. | Treści wykładów | Liczba godzin na studiach | |
|---|---|---|---|
| | | stacjonarnych | niestacjonarnych |
| W1 | Wprowadzenie: treści programowe, zasady pracy, bezpieczeństwa, wymogi zaliczenia kursu. | 2 | 1 |
| W2 | Pojęcia podstawowe. Definicja obrabiarki skrawającej. Rola obrabiarek skrawających, w tym sterowanych numerycznie, we współczesnych systemach wytwarzania. | 2 | 2 |
| W3 | Pojęcia podstawowe. Definicja obrabiarki skrawającej. Rola obrabiarek skrawających, w tym sterowanych numerycznie, we współczesnych systemach wytwarzania. | 2 | 1 |
| W4 | Układ funkcjonalno-konstrukcyjny i proces roboczy obrabiarki skrawającej. Kinematyka podstawowych sposobów obróbki. | 2 | 1 |
| W5 | Układ funkcjonalno-konstrukcyjny i proces roboczy obrabiarki skrawającej. Kinematyka podstawowych sposobów obróbki. | 2 | 1 |
| W6 | Osie współrzędnych w obrabiarkach CNC. Struktury geometryczno-ruchowe obrabiarek. | 2 | 1 |
| W7 | Osie współrzędnych w obrabiarkach CNC. Struktury geometryczno-ruchowe obrabiarek. | 2 | 1 |
| W8 | Obrabiarka CNC jako obiekt mechatroniczny. Różnice między obrabiarkami konwencjonalnymi i sterowanymi numerycznie. | 2 | 2 |
| W9 | Obrabiarka CNC jako obiekt mechatroniczny. Różnice między obrabiarkami konwencjonalnymi i sterowanymi numerycznie. | 2 | 1 |
| W10 | Napędy ruchów głównych i posuwowych w obrabiarkach. Zespoły korpusowe i połączenia prowadnicowe obrabiarek. | 2 | 1 |
| W11 | Napędy ruchów głównych i posuwowych w obrabiarkach. Zespoły korpusowe i połączenia prowadnicowe obrabiarek. | 2 | 1 |
| W12 | Podział układów sterowania obrabiarek. Układy sterowania NC i CNC. Sterowanie DNC. | 2 | 1 |
| W13 | Podział układów sterowania obrabiarek. Układy sterowania NC i CNC. Sterowanie DNC. | 2 | 1 |
| W14 | Ogólne podstawy programowania obrabiarek CNC. | 2 | 2 |
| W15 | Specyfika programowania tokarek oraz frezarek CNC. | 2 | 1 |
| | **Razem liczba godzin wykładów** | 30 | 18 |

| Lp. | Treści laboratoriów | Liczba godzin na studiach | |
|---|---|---|---|
| | | stacjonarnych | niestacjonarnych |
| L1 | Wprowadzenie: treści programowe, zasady pracy, bezpieczeństwa, zaliczenia. Zapoznanie ze stanowiskami laboratoryjnymi. | 2 | 1 |
| L2 | Poznanie programu wspomagającego programowanie i symulację pracy obrabiarek CNC. | 2 | 2 |
| L3 | Poznanie elementów obsługi tokarki CNC | 2 | 1 |
| L4 | Poznanie zasad wymiarowania dla celów obróbki CNC przedmiotów typu wałek. | 2 | 1 |
| L5 | Opracowanie na podstawie zadanego wykonawczego rysunku wałka nr 1 programu jego obróbki na tokarce CNC. | 2 | 2 |
| L6 | Opracowanie na podstawie przygotowanego przez studenta wykonawczego rysunku wałka nr 2 programu jego obróbki na tokarce CNC. | 2 | 0 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| L7 | Przeprowadzenie komputerowej symulacji oraz realnej obróbki wałków nr 1 i 2 na tokarce CNC. | 2 | 1 |
| L8 | Termin odróbczy I. | 2 | 1 |
| L9 | poznanie elementów obsługi frezarki CNC | 2 | 1 |
| L10 | Poznanie zasad wymiarowania dla celów obróbki CNC przedmiotów typu korpus. | 2 | 1 |
| L11 | Opracowanie na podstawie zadanego wykonawczego rysunku elementu korpusowego nr 1 programu jego obróbki na frezarce CNC. | 2 | 2 |
| L12 | Opracowanie na podstawie przygotowanego przez studenta wykonawczego rysunku elementu korpusowego nr 2 programu jego obróbki na frezarce CNC. | 2 | 0 |
| L13 | Przeprowadzenie komputerowej symulacji oraz realnej obróbki elementów korpusowych nr 1 i 2 na frezarce CNC. | 2 | 2 |
| L14 | Termin odróbczy II. | 2 | 1 |
| L15 | Podsumowanie i zaliczenie. | 2 | 2 |
| | **Razem liczba godzin laboratoriów** | 30 | 18 |

| **Lp.** | **Treści projektów** | **Liczba godzin na studiach** | |
|---|---|---|---|
| | | **stacjonarnych** | **niestacjonarnych** |
| P1 | Wprowadzenie: treści programowe, zasady pracy, bezpieczeństwa, zaliczenia. Tokarka CNC – budowa, podstawowe elementy wyposażenia. | 2 | 1 |
| P2 | Opracowanie procesu technologicznego przedmiotu | 2 | 2 |
| P3 | Opracowanie procesu technologicznego przedmiotu | 2 | 1 |
| P4 | Opracowanie procesu technologicznego przedmiotu | 2 | 1 |
| P5 | Projektowanie przedmiotu w oprogramowaniu CAM Edgecam | 2 | 2 |
| P6 | Projektowanie przedmiotu w oprogramowaniu CAM Edgecam | 2 | 0 |
| P7 | Projektowanie przedmiotu w oprogramowaniu CAM Edgecam | 2 | 1 |
| P8 | Projektowanie przedmiotu w oprogramowaniu CAM Edgecam | 2 | 1 |
| P9 | Projektowanie przedmiotu w oprogramowaniu CAM Edgecam | 2 | 1 |
| P10 | Zaprogramowanie obróbki i wykonanie przedmiotu testowego z wykorzystaniem w/w funkcji sprawdzenie dokładności (narzędzia pomiarowe) geometrycznej wykonanego detalu. | 2 | 1 |
| P11 | Zaprogramowanie obróbki i wykonanie przedmiotu testowego z wykorzystaniem w/w funkcji sprawdzenie dokładności (narzędzia pomiarowe) geometrycznej wykonanego detalu. | 2 | 2 |
| P12 | Zaprogramowanie obróbki i wykonanie przedmiotu testowego z wykorzystaniem w/w funkcji sprawdzenie dokładności (narzędzia pomiarowe) geometrycznej wykonanego detalu. | 2 | 0 |
| P13 | Opracowanie dokumentacji projektowej | 2 | 2 |
| P14 | Opracowanie dokumentacji projektowej | 2 | 1 |
| P15 | Prezentacja projektów. | 2 | 2 |
| | **Razem liczba godzin laboratoriów** | 30 | 18 |

**G – Metody oraz środki dydaktyczne wykorzystywane w ramach poszczególnych form zajęć**

| **Forma zajęć** | **Metody dydaktyczne (wybór z listy)** | **Środki dydaktyczne** |
|---|---|---|
| Wykład | M1 – wykład informacyjny,<br>M2 – wykład problemowy połączony z dyskusją. | Komputer i projektor multimedialny, tablica sucho ścieralna. |
| Laboratoria | M5 - ćwiczenia doskonalące obsługę oprogramowania i przygotowanie do pracy obrabiarek CNC. | Sprzęt laboratoryjny: dydaktyczne obrabiarki CNC f-my EMCO, komputery klasy PC wraz z *oprogramowaniem* służącym programowaniu obrabiarek CNC. |
| Projekt | M5 – Realizacja zadania inżynierskiego w grupie | Sprzęt laboratoryjny: dydaktyczne |

| | | |
|---|---|---|
| | | obrabiarki CNC f-my EMCO, komputery klasy PC wraz z *oprogramowaniem* służącym programowaniu obrabiarek CNC. |

**H - Metody oceniania osiągnięcia efektów kształcenia na poszczególnych formach zajęć**

| **Forma zajęć** | **Ocena formująca (F) –** wskazuje studentowi na potrzebę uzupełniania wiedzy lub stosowania określonych metod i narzędzi, stymulujące do doskonalenia efektów pracy **(wybór z listy)** | **Ocena podsumowująca (P) –** podsumowuje osiągnięte efekty kształcenia **(wybór z listy)** |
|---|---|---|
| Wykład | F2 – obserwacja/aktywność. | P1 – egzamin pisemny lub/i ustny, sprawdzający wiedzę z całego przedmiotu. |
| Laboratoria | F2 – obserwacja/aktywność (przygotowanie do zajęć, ocena ćwiczeń wykonywanych podczas zajęć i w ramach pracy własnej)<br>F3 – praca pisemna lub zapis na nośniku komputerowym jako raport z odbytych ćwiczeń. | P3 – ocena podsumowująca powstała na podstawie ocen formujących, uzyskanych w semestrze. |
| Projekt | F4 – analiza projektu | P4 – praca pisemna<br>P5 – omówienie problemu |

**H-1 Metody weryfikacji osiągnięcia przedmiotowych efektów kształcenia (wstawić „x")**

| **Efekty przedmiotowe** | Wykład | | Laboratorium | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | F2 | P2 | F2 | F3 | P3 |
| EPW1 | X | X | | | |
| EPW2 | X | X | X | | X |
| EPW3 | X | X | | | X |
| EPU1 | X | | X | | X |
| EPU2 | | | X | X | X |
| EPK1 | | | X | | |

**I – Kryteria oceniania**

| **Wymagania określające kryteria uzyskania oceny w danym efekcie** | | | |
|---|---|---|---|
| **Ocena** | | | |
| **Przedmiotowy efekt kształcenia (EP..)** | **Dostateczny dostateczny plus 3/3,5** | **dobry dobry plus 4/4,5** | **bardzo dobry 5** |
| EPW1 | Opanował podstawową wiedzę o roli i przeznaczeniu obrabiarek CNC, jednak wykazuje braki w tej wiedzy. | W dobrym stopniu posiadł wiedzę o roli i przeznaczeniu obrabiarek CNC. | Ma szeroką wiedzę o roli i przeznaczeniu obrabiarek CNC. Wiedzę tę potrafi analizować i oceniać. |
| EPW2 | W dostatecznym stopniu, lecz z brakami, opanował wiedzę o budowie i funkcjach zespołów obrabiarek CNC. | W dobrym stopniu posiadł wiedzę o budowie i funkcjach zespołów obrabiarek CNC. | Ma szeroką wiedzę o budowie i funkcjach zespołów obrabiarek CNC. Wiedzę tę potrafi analizować. |
| EPW3 | W elementarnym stopniu uzyskał wiedzę o programowaniu obrabiarek CNC. | W dobrym stopniu posiadł wiedzę w zakresie programowania obrabiarek CNC. | W wysokim stopniu posiadł wiedzę o programowaniu obrabiarek CNC. |
| EPU1 | Jedynie w dostatecznym stopniu potrafi oceniać | Potrafi wydawać poprawne oceny | Potrafi wszechstronnie ocenić przydatność obrabiarek CNC do |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | cechy technologiczne i przydatność użytkową obrabiarek CNC. | przydatności obrabiarek CNC do realizacji wytypowanych zadań obróbkowych. | realizacji określonych zadań obróbkowych. |
| EPU2 | Popełniając pewne błędy programuje proste operacje na maszyny CNC. | Poprawnie potrafi programować proste operacje obróbkowe na maszynach CNC. | Na bardzo dobrym poziomie opanowań umiejętności programowania obrabiarek CNC. |
| EPK1 | Rozumie, ale nie zna społecznych aspektów działalności inżyniera. | Rozumie i zna pozatechniczne aspekty działalności inżyniera we współczesnej gospodarce i społeczeństwie. | W pełni uświadamia sobie rolę i zna pozatechniczne aspekty działalności inżyniera we współczesnej gospodarce i społeczeństwie. |

**J – Forma zaliczenia przedmiotu**

| |
|---|
| Wykład – egzamin<br>Laboratorium, projekt – zaliczenie z oceną |

**K – Literatura przedmiotu**

| |
|---|
| **Literatura obowiązkowa:**<br>1. Honczarenko J., Obrabiarki sterowane numerycznie. WNT, Warszawa 2008.<br>2. Habrat W., Obsługa i programowanie obrabiarek CNC, podręcznik operatora. Wydawnictwo KaBe, Krosno 2015. |
| **Literatura zalecana / fakultatywna:**<br>1. Kosmol J., Programowanie obrabiarek sterowanych numerycznie. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2007.<br>2. Honczarenko J., Elastyczna automatyzacja wytwarzania. WNT, Warszawa 2000.<br>3. . Kosmol J., Automatyzacja obrabiarek i obróbki skrawaniem. WNT, Warszawa 1995. |

**L – Obciążenie pracą studenta:**

| **Forma aktywności studenta** | **Liczba godzin na realizację** | |
|---|---|---|
| | **na studiach stacjonarnych** | **na studiach niestacjonarnych** |
| Godziny zajęć z nauczycielem/ami | 90 | 51 |
| Konsultacje | 5 | 5 |
| Czytanie literatury | 15 | 29 |
| Przygotowanie do egzaminu | 10 | 20 |
| Przygotowanie do ćwiczeń praktycznych | 10 | 20 |
| Przygotowanie projektu | 20 | 25 |
| **Suma godzin:** | **150** | **150** |
| **Liczba punktów ECTS dla przedmiotu (suma godzin : 25 godz. ):** | **6** | **6** |

**Ł – Informacje dodatkowe**

| | |
|---|---|
| Imię i nazwisko sporządzającego | Grzegorz Szwengier |
| Data sporządzenia / aktualizacji | 19 czerwca 2020 r. |
| Dane kontaktowe (e-mail, telefon) | grzegorz.szwengier@zut.edu.pl, |
| Podpis | |

| | | |
|---|---|---|
| | **Wydział** | Techniczny |
| | **Kierunek** | Mechanika i Budowa Maszyn |
| | **Poziom studiów** | Pierwszego stopnia |
| | **Forma studiów** | Stacjonarne/niestacjonarne |
| | **Profil kształcenia** | Praktyczny |

| | |
|---|---|
| **Pozycja w planie studiów (lub kod przedmiotu)** | **C.1.2** |

**P R O G R A M  P R Z E D M I O T U / M O D U Ł U**

**A - Informacje ogólne**

| | |
|---|---|
| **1. Nazwa przedmiotu** | **Obróbka plastyczna metali** |
| **2. Punkty ECTS** | **5** |
| **3. Rodzaj przedmiotu** | **Obieralny** |
| **4. Język przedmiotu** | **język polski** |
| **5. Rok studiów** | **II** |
| **6. Imię i nazwisko koordynatora przedmiotu oraz prowadzących zajęcia** | **prof. dr hab. inż. Marek Sławomir Soiński** |

**B – Formy dydaktyczne prowadzenia zajęć i liczba godzin w semestrze**

| **Nr semestru** | **Studia stacjonarne** | **Studia niestacjonarne** |
|---|---|---|
| **Semestr 4** | **W**: (30); **Ćw.**: (0); **Lab.**: (15) **Pr**oj. (30) | **W**: (15); **Ćw.**: (0); **Lab.**: (10) **Pr**oj. (18) |
| **Liczba godzin ogółem** | **75** | **43** |

**C - Wymagania wstępne**

Podstawowa wiedza z zakresu nauk technicznych, w szczególności z materiałoznawstwa i wytrzymałości materiałów.

**D - Cele kształcenia**

| | |
|---|---|
| | **Wiedza** |
| **CW1** | Przekazanie wiedzy z zakresu obróbki plastycznej metali; podstawy teoretyczne i możliwości wykorzystania w praktyce metod przeróbki plastycznej. |
| **CW2** | Przekazanie wiedzy odnoszącej się do standardów i norm technicznych związanych z technologiami obróbki plastycznej. |
| | **Umiejętności** |
| **CU1** | Wyrobienie umiejętności praktycznego wykorzystania i doboru metod obróbki plastycznej z uwzględnieniem maszyn i urządzeń. |
| **CU2** | Wyrobienie umiejętności określenia niektórych właściwości metali, związanych z obróbką plastyczną, a także projektowania wybranych elementów. |
| | **Kompetencje społeczne** |
| **CK1** | Uświadomienie wagi i konieczności uczenia się przez całe życie oraz podwyższania kompetencji zawodowych i społecznych w kontekście skutków działalności inżynierskiej. |

**E - Efekty kształcenia przedmiotowe i kierunkowe**

| **Przedmiotowy efekt kształcenia (EP) w zakresie wiedzy (W), umiejętności (U) i kompetencji społecznych (K)** | | **Kierunkowy efekt kształcenia** |
|---|---|---|
| | **Wiedza (EPW1)** | |
| EPW1 | Absolwent opanował wiedzę z zakresu obróbki plastycznej, w tym procesów związanych ze strukturą i właściwościami materiałów, a także odnoszącą się do maszyn i urządzeń. | K_W06, K_W07 K_W12 |
| EPW2 | Absolwent zna standardy i normy w zakresie obróbki plastycznej, a także podstawowe metody, urządzenia i narzędzia stosowane w tej dziedzinie. | K_W13, K_W14 |
| | **Umiejętności (EPU1-EPU3)** | |

| | | |
|---|---|---|
| EPU1 | Absolwent potrafi dokonać analizy metod obróbki plastycznej metali i dobrać właściwy proces technologiczny. | K_U08, K_U18, K_U26 |
| EPU2 | Absolwent potrafi przygotować dokumentację projektu/oprzyrządowania w technologii z zakresu obróbki plastycznej metali. | K_U13, K_U18 |
| **Kompetencje społeczne (EPK1-EPK2)** | | |
| EPK1 | Absolwent rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie i ponoszenie odpowiedzialności z tytułu działalności inżynierskiej. | K_K04 |

**F - Treści programowe oraz liczba godzin na poszczególnych formach zajęć**

| Lp. | Treści wykładów | Liczba godzin na studiach | |
|---|---|---|---|
| | | stacjonarnych | niestacjonarnych |
| W1 | Istota obróbki plastycznej metali, jej rodzaje, podstawowe definicje. | 2 | 1 |
| W2 | Istota obróbki plastycznej metali, jej rodzaje, podstawowe definicje. | 2 | 1 |
| W3 | Zjawiska umocnienia metalu. Rekrystalizacja. | 2 | 1 |
| W4 | Zjawiska umocnienia metalu. Rekrystalizacja. | 2 | 1 |
| W5 | Procesy walcowania blach, rur, gwintów; podstawowe rodzaje walcarek. | 2 | 2 |
| W6 | Procesy walcowania blach, rur, gwintów; podstawowe rodzaje walcarek. | 2 | 1 |
| W7 | Procesy kucia; technologie, rodzaje. | 2 | 2 |
| W8 | Procesy kucia; technologie, rodzaje. | 2 | 1 |
| W9 | Ciągarstwo; rodzaje ciągadeł, ciągnienie rur. Wyciskanie, rodzaje technologii. | 2 | 1 |
| W10 | Ciągarstwo; rodzaje ciągadeł, ciągnienie rur. Wyciskanie, rodzaje technologii. | 2 | 1 |
| W11 | Tłocznictwo. Procesy cięcia. Gięcie. | 2 | 1 |
| W12 | Tłocznictwo. Procesy cięcia. Gięcie. | 2 | 1 |
| W13 | Obróbka cieplno – plastyczna. | 2 | 1 |
| W14 | Obróbka cieplno – plastyczna. | 2 | 1 |
| W15 | Kolokwium, zaliczenie. | 2 | 2 |
| | **Razem liczba godzin wykładów** | **30** | **18** |

| Lp. | Treści laboratoriów | Liczba godzin na studiach | |
|---|---|---|---|
| | | stacjonarnych | niestacjonarnych |
| L1 | Wprowadzenie do ćwiczeń laboratoryjnych; szkolenie bhp. | 1 | 1 |
| L2 | Badanie wskaźników odkształcenia: stopnia zgniotu, wydłużenia. | 2 | 1 |
| L3 | Wyznaczenie współczynnika tarcia w procesie przeróbki plastycznej. | 2 | 1 |
| L4 | Badanie tłoczności metali. | 2 | 1 |
| L5 | Próby spęczania; badania przełomów. | 2 | 1 |
| L6 | Badanie zjawiska umocnienia,. Rekrystalizacja. | 2 | 2 |
| L7 | Badania wpływu kąta podania na szerokość i długość pasma w trakcie jego walcowania. | 2 | 1 |
| L8 | Wykonanie odkuwek w kuźni matrycowej. | 2 | 2 |
| | **Razem liczba godzin laboratoriów** | **15** | **10** |

| Lp. | Treści projektów | Liczba godzin na studiach | |
|---|---|---|---|
| | | stacjonarnych | niestacjonarnych |
| P1 | Konstrukcja odkuwek. | 2 | 1 |
| P2 | Konstrukcja odkuwek. | 2 | 1 |
| P3 | Konstrukcja matryc. | 2 | 2 |
| P4 | Konstrukcja matryc. | 2 | 1 |
| P5 | Konstrukcja wykrojników – wycinarki. | 2 | 1 |
| P6 | Konstrukcja wykrojników – wycinarki. | 2 | 1 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| P7 | Konstrukcja wykrojników dziurkarki. | 2 | 1 |
| P8 | Konstrukcja wykrojników dziurkarki. | 2 | 1 |
| P9 | Konstrukcja ciągadła. | 2 | 1 |
| P10 | Konstrukcja ciągadła. | 2 | 1 |
| P11 | Konstrukcja tłoczników. | 2 | 2 |
| P12 | Konstrukcja tłoczników. | 2 | 1 |
| P13 | Prezentacja projektów. | 2 | 1 |
| P14 | Prezentacja projektów. | 2 | 1 |
| P15 | Zaliczenie. | 2 | 2 |
| | **Razem liczba godzin laboratoriów** | **30** | **18** |

**G – Metody oraz środki dydaktyczne wykorzystywane w ramach poszczególnych form zajęć**

| **Forma zajęć** | **Metody dydaktyczne (wybór z listy)** | **Środki dydaktyczne** |
|---|---|---|
| Wykład | M1 - Wykład informacyjny.<br>M2 – Wykład problemowy połączony z dyskusją. | Komputer i projektor multimedialny, tablica suchościeralna |
| Laboratoria | M5 - Ćwiczenia doskonalące obsługę maszyn i urządzeń. | Maszyna wytrzymałościowa, twardościomierze, pomocniczy sprzęt laboratoryjny; wizyta studyjna |
| Projekt | M5 – Realizacja zadania inżynierskiego w grupie | Komputer i projektor multimedialny, tablica suchościeralna |

**H - Metody oceniania osiągnięcia efektów kształcenia na poszczególnych formach zajęć**

| **Forma zajęć** | **Ocena formująca (F) –** wskazuje studentowi na potrzebę uzupełniania wiedzy lub stosowania określonych metod i narzędzi, stymulujące do doskonalenia efektów pracy **(wybór z listy)** | **Ocena podsumowująca (P) –** podsumowuje osiągnięte efekty kształcenia **(wybór z listy)** |
|---|---|---|
| Wykład | F2 – obserwacja/aktywność | P2 – kolokwium podsumowujące |
| Laboratoria | F1 – sprawdzian „wejściówka”<br>F2 – obserwacja/aktywność (przygotowanie do zajęć, ocena ćwiczeń wykonywanych podczas zajęć)<br>F3 – praca pisemna (sprawozdania) | P3 – ocena podsumowująca na podstawie ocen formujących, uzyskanych w semestrze |
| Projekt | F4 – analiza projektu | P4 – praca pisemna<br>P5 – omówienie problemu |

**H-1 Metody weryfikacji osiągnięcia przedmiotowych efektów kształcenia (wstawić „x”)**

| **Efekty przedmiotowe** | Wykład | | Laboratoria | | | | Projekt | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **F2** | **P2** | **F1** | **F2** | **F3** | **P3** | **P4** | **P4** | **P5** |
| EPW1 | X | X | | | | X | | | |
| EPW2 | X | X | | | | | | | |
| EPU1 | | X | X | | X | X | X | X | |
| EPU2 | | | | X | X | X | X | X | |
| EPK1 | | | | | | | X | | X |

**I – Kryteria oceniania**

| **Wymagania określające kryteria uzyskania oceny w danym efekcie** | | | |
|---|---|---|---|
| **Ocena** | | | |
| **Przedmiotowy efekt kształcenia (EP)** | **Dostateczny dostateczny plus 3/3,5** | **dobry dobry plus 4/4,5** | **bardzo dobry 5** |
| EPW1 | Absolwent opanował tylko | Absolwent dobrze opanował | Opanował bardzo dobrze |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | podstawową wiedzę z zakresu obróbki plastycznej metali. | zagadnienia z obszaru obróbki plastycznej metali. | wiedzę odnoszącą się do obróbki plastycznej metali. |
| EPW2 | Zna tylko ważniejsze zagadnienia dotyczące standardów i norm, a także metod związanych z obróbką plastyczną metali. | Opanował dobrze większość zagadnień dotyczących norm i standardów dotyczących obróbki plastycznej metali. | Zna wszystkie objęte programem przedmiotu zagadnienia i to w stopniu bardzo dobrym. |
| EPU1 | Absolwent potrafi dokonać analizy metod obróbki plastycznej metali; dobór procesu technologicznego sprawia mu już problemy. | Jest w stanie przeprowadzić analizę procesów technologicznych z zakresu obróbki plastycznej metali i prawidłowo dobrać technologię. | Bezbłędnie dokonuje analizy procesów technologicznych z zakresu obróbki plastycznej metali. |
| EPU2 | Potrafi przygotować dokumentację projektu do realizacji metodami obróbki plastycznej, ale obarczona jest ona błędami. | Potrafi dobrze przygotować dokumentację projektu do realizacji metodami obróbki plastycznej. | Bezbłędnie i fachowo jest w stanie opracować dokumentację projektu do realizacji metodami obróbki plastycznej. |
| EPK1 | Rozumie potrzebę uczenia się, ale samokształcenie sprawia mu problemy. | Rozumie potrzebę uczenia się i czyni to skutecznie. | Rozumie i zna korzyści wynikające z ciągłego kształcenia się; w sposób ciągły podnosi swoje kwalifikacje. |

**J – Forma zaliczenia przedmiotu**

Wykład, laboratorium, projekt - zaliczenie z oceną

**K – Literatura przedmiotu**

**Literatura obowiązkowa:**

1. Erbel S., Kuczyński K., Marciniak Z.: Obróbka plastyczna, Wyd. PWN, Warszawa 1986..
2. Marciniak Z.: Konstrukcje wykrojników, Książki Polskie 2015.
3. Podstawy procesów przeróbki plastycznej. Praca zbiorowa pod red. Jana Sińczaka, Wyd. Naukowe Akapit, Kraków 2001.
4. Tomczak J., Bartnicki J.: Maszyny i urządzenia do obróbki plastycznej, Wyd. Politechniki Lubelskiej 2013.
5. Przetwórstwo metali. Plastyczność a struktura. Praca pod red. E. Hadasika, Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice 2006.

**Literatura zalecana / fakultatywna:**

1. Marciniak Z.: Konstrukcja tłoczników, Warszawa 2002..
2. Cichoń C., Dyja H., Łabuda E.: Przeróbka plastyczna metali. Ćwiczenia laboratoryjne. Politechnika Częstochowska, Częstochowa 1987.

**L – Obciążenie pracą studenta:**

| **Forma aktywności studenta** | **Liczba godzin na realizację** | |
|---|---|---|
| | **na studiach stacjonarnych** | **na studiach niestacjonarnych** |
| Godziny zajęć z nauczycielem/ami | 75 | 43 |
| Konsultacje | 5 | 5 |
| Czytanie literatury | 10 | 17 |
| Przygotowanie do laboratoriów | 5 | 15 |
| Opracowanie sprawozdań | 10 | 15 |
| Przygotowanie projektów | 10 | 15 |
| Przygotowanie do sprawdzianu | 10 | 15 |
| **Suma godzin:** | **125** | **125** |
| **Liczba punktów ECTS dla przedmiotu (suma godzin : 25 godz. ):** | **5** | **4** |

**Ł – Informacje dodatkowe**

| | |
|---|---|
| Imię i nazwisko sporządzającego | Prof. dr hab. inż. Marek Sławomir Soiński |
| Data sporządzenia / aktualizacji | 19 czerwca 2020 r. |
| Dane kontaktowe (e-mail, telefon) | marek.soinski@gmail.com; |
| Podpis | |

| | |
|---|---|
| **Wydział** | Techniczny |
| **Kierunek** | Mechanika i Budowa Maszyn |
| **Poziom studiów** | Pierwszego stopnia |
| **Forma studiów** | Stacjonarne/niestacjonarne |
| **Profil kształcenia** | Praktyczny |

| | |
|---|---|
| **Pozycja w planie studiów (lub kod przedmiotu)** | **C.1.3** |

**P R O G R A M  P R Z E D M I O T U / M O D U Ł U**

**A - Informacje ogólne**

| | |
|---|---|
| **1. Nazwa przedmiotu** | **Obróbka wiórowa i ścierna** |
| **2. Punkty ECTS** | **4** |
| **3. Rodzaj przedmiotu** | **Obieralny** |
| **4. Język przedmiotu** | **język polski** |
| **5. Rok studiów** | **II** |
| **6. Imię i nazwisko koordynatora przedmiotu oraz prowadzących zajęcia** | **prof. dr hab. inż. Marek Sławomir Soiński** |

**B – Formy dydaktyczne prowadzenia zajęć i liczba godzin w semestrze**

| **Nr semestru** | **Studia stacjonarne** | **Studia niestacjonarne** |
|---|---|---|
| **Semestr 4** | **W**: (15); **Lab.**: (15) **Pro**j. (30) | **W**: (10); **Lab.**: (10) **Pro**j. (18) |
| **Liczba godzin ogółem** | **60** | **38** |

**C - Wymagania wstępne**

Znajomość podstawowych praw fizyki oraz umiejętność wykonywania działań matematycznych, a także pozyskiwania informacji z różnych źródeł. Znajomość podstaw mechaniki ogólnej i nauki o materiałach.

**D - Cele kształcenia**

| | |
|---|---|
| | **Wiedza** |
| **CW1** | Przekazanie wiedzy obejmującej metody, narzędzia, materiały i urządzenia stosowane w obróbce wiórowej i ściernej, związanych z mechaniką i budową maszyn. |
| **CW2** | Przekazanie wiedzy ogólnej dotyczącej standardów i norm technicznych związanych z obróbką wiórową i ścierną, a także obejmujących zagadnienia dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy. |
| | **Umiejętności** |
| **CU1** | Wyrobienie umiejętności w zakresie doskonalenia wiedzy, pozyskiwania informacji baz danych i innych źródeł w odniesieniu do obróbki wiórowej i ściernej, a także opracowywania dokumentacji. |
| **CU2** | Wyrobienie umiejętności projektowania procesów obróbczych z wykorzystaniem obróbki wiórowej i ściernej, w tym doboru maszyn, narzędzi, parametrów procesu. |
| | **Kompetencje społeczne** |
| **CK1** | Przygotowanie do uczenia się przez całe życie, podnoszenie kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych w zmieniającej się rzeczywistości. |
| **CK2** | Uświadomienie ważności i rozumienia społecznych skutków działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowi związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje, współdziałanie w grupie i przyjmowanie odpowiedzialności za wspólne realizacje. |

**E - Efekty kształcenia przedmiotowe i kierunkowe**

| **Przedmiotowy efekt kształcenia (EP) w zakresie wiedzy (W), umiejętności (U) i kompetencji społecznych (K)** | | **Kierunkowy efekt kształcenia** |
|---|---|---|
| | **Wiedza (EPW1)** | |
| EPW1 | Po ukończeniu przedmiotu Absolwent posiada podstawową wiedzę w zakresie technik stosowanych w ramach obróbki skrawaniem i obróbki | K_W05, K_W06, K_W07, K_W12, |

| | | |
|---|---|---|
| | ściernej, a także w zakresie budowy i eksploatacji maszyn i urządzeń stosowanych w tej dziedzinie | K_W13 |
| EPW2 | Absolwent potrafi dobrać rodzaje obróbki ubytkowej, a także wymagane maszyny i urządzenia w odniesieniu do projektowanych elementów, z zapewnieniem ich zgodności z wymaganiami określonymi w normach i standardach. | K_W05, K_W06 K_W14 |
| **Umiejętności (EPU1-EPU3)** | | |
| EPU1 | Potrafi pozyskać informacje z literatury, podręczników, baz danych i innych źródeł dla realizacji zadania – w zakresie obróbki wiórowej i/lub ściernej - oraz poddać je krytycznej ocenie | K_U01 |
| EPU2 | Absolwent potrafi zaprojektować proces i dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego związanego z przeprowadzeniem obróbki elementu konstrukcyjnego metodą obróbki wiórowej i/lub ściernej | K_U03, K_U15, K_U18, K_U26 |
| **Kompetencje społeczne (EPK1-EPK2)** | | |
| EPK1 | Absolwent rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie i zna możliwości (studia kolejnych stopni, podyplomowe, kursy), a także współdziałania w grupie | K_K01 |

**F - Treści programowe oraz liczba godzin na poszczególnych formach zajęć**

| Lp. | Treści wykładów | Liczba godzin na studiach | |
|---|---|---|---|
| | | stacjonarnych | niestacjonarnych |
| W1 | Istota i znaczenie obróbki wiórowej i ściernej w technologii budowy maszyn. Rodzaje metod i technik obróbczych. | 1 | 1 |
| W2 | Charakterystyka porównawcza i kryteria doboru metod obróbki ubytkowej. | 1 | 1 |
| W3 | Procesy skrawania; kinematyka obróbki ubytkowej, mechanika procesu, parametry warstwy skrawanej. Kryteria doboru i wymogi dotyczące narzędzi skrawających | 2 | 1 |
| W4 | Obróbka wiórowa – fizyczne aspekty procesu; siły, moc skrawania, moment, praca i ciepło. Optymalizacja parametrów obróbki wiórowej. Powierzchnia po obróbce; możliwości kształtowania właściwości warstwy wierzchniej | 2 | 1 |
| W5 | Ogólna charakterystyka podstawowych sposobów obróbki wiórowej – toczenie, przeciąganie, wiercenie, rozwiercanie, pogłębianie, frezowanie, przecinanie, obróbka uzębień, gwintowanie. | 2 | 1 |
| W6 | Ogólna charakterystyka podstawowych rodzajów obróbki ściernej. Szlifowanie, honowanie, dogładzanie, docieranie, inne niekonwencjonalne metody obróbki, polerowanie. | 2 | 1 |
| W7 | Obrabiarki skrawające „klasyczne" i ze sterowaniem CNC oraz inne urządzenia do obróbki skrawaniem. Układy robocze i napędowe. Kryteria oceny obrabiarek pod kątem ich przydatności dla danej obróbki (możliwości obróbcze, dokładność, łatwość obsługi, koszty). | 2 | 1 |
| W8 | Wytyczne odnośnie do doboru narzędzi (materiału ostrza) w realizacji do obróbki tworzyw trudno obrabianych. Geometria ostrza i jego zużycie. | 1 | 1 |
| W9 | Wymogi dotyczące bezpieczeństwa i higienicznych warunków pracy w trakcie eksploatacji maszyn i urządzeń do obróbki ubytkowej. | 1 | 1 |
| W10 | Oddziaływanie obróbki wiórowej i ściernej na środowisko naturalne człowieka; działania w kierunku zapobiegania jego niszczeniu. | 1 | 1 |
| | **Razem liczba godzin wykładów** | **15** | **10** |

| Lp. | Treści laboratoriów | Liczba godzin na studiach |
|---|---|---|

| | | stacjonarnych | Niestacjonarnych |
|---|---|---|---|
| L1 | Budowa tokarki i frezarki („klasycznych" oraz ze sterowaniem CNC). Podstawy obsługi tego rodzaju urządzeń. | 1 | 1 |
| L2 | Ogólne zasady doboru parametrów obróbki skrawaniem; badania procesu tłoczenia przy różnych warunkach procesu. | 1 | 1 |
| L3 | Dobór parametrów wiercenia wybranych tworzyw. | 1 | 1 |
| L4 | Dobór parametrów frezowania wybranych tworzyw. | 1 | 0 |
| L5 | Oddziaływanie warunków obróbki na kształtowanie się warstwy wierzchniej. | 1 | 0,5 |
| L6 | Badania stanu powierzchni elementów konstrukcyjnych przed i po obróbce skrawaniem (przy użyciu profilometru). | 1 | 0,5 |
| L7 | Ocena narzędzi obróbczych i ich przydatności do różnych rodzajów obróbki wiórowej. | 1 | 0,5 |
| L8 | Ocena zużycia narzędzi skrawających i ocena trwałości ostrzy. | 1 | 0,5 |
| L9 | Dobór parametrów obróbki uzębień. | 1 | 0,5 |
| L10 | Ocena skuteczności regeneracji narzędzi skrawających. | 1 | 0,5 |
| L11 | Dobór parametrów i badania procesów obróbki ściernej wybranymi metodami. | 1 | 0,5 |
| L12 | Ocena parametrów tarcz ściernych. | 1 | 0,5 |
| L13 | Wstęp do programowania tokarki i frezarki ze sterowaniem CNC na bazie sterowania „Sinumerik" Operate (f-my Siemens). | 1 | 1 |
| L14 | Termin odróbczy. | 1 | 1 |
| L15 | Podsumowanie i zaliczenie. | 1 | 1 |
| | **Razem liczba godzin laboratoriów** | **15** | **10** |

| **Lp.** | **Treści projektów** | **Liczba godzin na studiach** | |
|---|---|---|---|
| | | **stacjonarnych** | **Niestacjonarnych** |
| P1 | Wydanie i omówienie szczegółów projektu I - Projekt uchwytu do operacji frezowania | 2 | 2 |
| P2 | Ramowy projektu procesu technologicznego obróbki. | 2 | 2 |
| P3 | Analiza ustalenia przedmiotu dla wybranej operacji obróbki (analiza stopni swobody) | 2 | 1 |
| P4 | Wstępny projekt konstrukcji uchwytu. | 2 | 1 |
| P5 | Dobór elementów i zespołów znormalizowanych: ustalających przedmiot, ustalających elementy korpusu względem siebie, elementów i zespołów prowadzących narzędzie. | 2 | 1 |
| P6 | Dobór elementów i zespołów ustalających korpus uchwytu względem obrabiarki | 2 | 1 |
| P7 | Zaprojektowanie elementów i zespołów specjalnych | 2 | 1 |
| P8 | Zaliczenie projektu | 1 | 1 |
| P9 | Wydanie i omówienie szczegółów projektu II - Projekt uchwytu do operacji wiercenia | 2 | 1 |
| P10 | Ramowy projektu procesu technologicznego obróbki. | 2 | 1 |
| P11 | Analiza ustalenia przedmiotu dla wybranej operacji obróbki (analiza stopni swobody) | 2 | 1 |
| P12 | Wstępny projekt konstrukcji uchwytu. | 2 | 1 |
| P13 | Dobór elementów i zespołów znormalizowanych: ustalających przedmiot, ustalających elementy korpusu względem siebie, elementów i zespołów prowadzących narzędzie. | 2 | 1 |
| P14 | Dobór elementów i zespołów ustalających korpus uchwytu względem obrabiarki | 2 | 1 |
| P15 | Zaprojektowanie elementów i zespołów specjalnych | 2 | 1 |
| | Zaliczenie projektu | 1 | 1 |
| | **Razem liczba godzin projektów** | **30** | **18** |

**G – Metody oraz środki dydaktyczne wykorzystywane w ramach poszczególnych form zajęć**

| Forma zajęć | Metody dydaktyczne (wybór z listy) | Środki dydaktyczne |
|---|---|---|
| Wykład | M1 - Wykład informacyjny. | Komputer i projektor multimedialny, tablica suchościeralna |
| Laboratoria | M5 - Ćwiczenia doskonalące obsługę maszyn i urządzeń. | Urządzenia laboratoryjne (m. in. tokarka, profilometr), projektor multimedialny z dostępem do internetu, tablica, pisak |
| Projekt | M5 – Realizacja zadania inżynierskiego w grupie | Komputer i projektor multimedialny, tablica suchościeralna |

**H - Metody oceniania osiągnięcia efektów kształcenia na poszczególnych formach zajęć**

| Forma zajęć | **Ocena formująca (F) –** wskazuje studentowi na potrzebę uzupełniania wiedzy lub stosowania określonych metod i narzędzi, stymulujące do doskonalenia efektów pracy **(wybór z listy)** | **Ocena podsumowująca (P) –** podsumowuje osiągnięte efekty kształcenia **(wybór z listy)** |
|---|---|---|
| Wykład | F2 – obserwacja/aktywność (przygotowanie do zajęć) | P2 – kolokwium (pisemne lub ustne sprawdzający wiedzę z całego przedmiotu) |
| Laboratoria | F2 – obserwacja/aktywność (przygotowanie do zajęć, ocena ćwiczeń wykonywanych podczas zajęć i jako pracy własnej)<br>F3 – praca pisemna (sprawozdanie) | P3 – ocena podsumowująca na podstawie ocen formujących, uzyskanych w semestrze |
| Projekt | F4 – analiza projektu | P4 – praca pisemna<br>P5 – omówienie problemu |

**H-1 Metody weryfikacji osiągnięcia przedmiotowych efektów kształcenia (wstawić „x")**

| Efekty przedmiotowe | Wykład | | Laboratoria | | | Projekt | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **F2** | **P1** | **F2** | **F3** | **P3** | **F4** | **P4** | **P5** |
| EPW1 | X | X | | | X | X | | X |
| EPW2 | X | X | X | | X | X | | X |
| EPU1 | X | X | X | X | | X | X | X |
| EPU2 | | X | | | | X | X | X |
| EPK1 | X | | X | X | X | X | | X |
| EPK2 | X | | X | | X | X | | X |

**I – Kryteria oceniania**

| **Wymagania określające kryteria uzyskania oceny w danym efekcie** | | | |
|---|---|---|---|
| **Ocena** | | | |
| **Przedmiotowy efekt kształcenia (EP)** | **Dostateczny dostateczny plus 3/3,5** | **dobry dobry plus 4/4,5** | **bardzo dobry 5** |
| EPW1 | Opanował podstawową wiedzę w zakresie obróbki wiórowej i ściernej w odniesieniu do maszyn i urządzeń stosowanych w tej dziedzinie, przekazaną w trakcie zajęć i pochodzącą z literatury podstawowej. | Opanował wiedzę w zakresie obróbki wiórowej i ściernej w odniesieniu do maszyn i urządzeń stosowanych w tej dziedzinie, przekazaną w trakcie zajęć i pochodzącą z literatury podstawowej, co umożliwia mu rozpoznawanie problemów i ich rozwiązywanie. | Ma rozbudowaną i pogłębioną wiedzę w zakresie obróbki wiórowej i ściernej w odniesieniu do maszyn i urządzeń stosowanych w tej dziedzinie, przekazaną w trakcie zajęć i pochodzącą z literatury podstawowej, co umożliwia mu rozpoznawanie |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | | problemów i ich rozwiązywanie. |
| EPW2 | Opanował podstawową wiedzę w zakresie doboru rodzaju obróbki ubytkowej i odpowiednich urządzeń, zgodnie z wymogami technicznymi i normami, przekazaną w trakcie zajęć oraz pochodzącą z literatury podstawowej | Opanował wiedzę w zakresie doboru rodzaju obróbki ubytkowej i odpowiednich urządzeń, zgodnie z wymogami technicznymi i normami, przekazaną w trakcie zajęć oraz pochodzącą z literatury podstawowej, co pozwala mu na rozpoznawanie i rozwiązywanie problemów | Ma rozbudowaną i pogłębioną wiedzę w zakresie doboru rodzaju obróbki ubytkowej i odpowiednich urządzeń, zgodnie z wymogami technicznymi i normami, przekazaną w trakcie zajęć oraz pochodzącą z literatury podstawowej, co pozwala mu na rozpoznawanie i rozwiązywanie problemów |
| EPU1 | Absolwent opanował umiejętność zaprojektowania i opracowania zadania inżynierskiego związanego z obróbką ubytkową | Absolwent dobrze opanował umiejętność zaprojektowania i opracowania zadania inżynierskiego związanego z obróbką ubytkową, popełniając minimalne błędy, nie wpływające na efekt jego pracy | Absolwent bezbłędnie realizuje powierzone zadania w zakresie zaprojektowania i opracowania zadania inżynierskiego związanego z obróbką ubytkową |
| EPU2 | Korzysta z właściwych metod pozyskiwania z literatury, poradników, baz danych i innych źródeł, informacji niezbędnych do realizacji zadania inżynierskiego w zakresie obróbki wiórowej i/lub ściernej, popełniając nieznaczne błędy | Poprawnie korzysta z właściwych metod pozyskiwania z literatury, poradników, baz danych i innych źródeł, informacji niezbędnych do realizacji zadania inżynierskiego w zakresie obróbki wiórowej i/lub ściernej, popełniając minimalne błędy, które nie wpływają na rezultat jego pracy | Bezbłędnie korzysta z właściwych metod pozyskiwania z literatury, poradników, baz danych i innych źródeł, informacji niezbędnych do realizacji zadania inżynierskiego w zakresie obróbki wiórowej i/lub ściernej, nie popełniając błędów |
| EPK1 | W sposób ciągły podnosi swoje kwalifikacje i realizuje (również w grupie) powierzone zadania | W sposób ciągły i z zespołem podnosi swoje kwalifikacje i realizuje (również w grupie) powierzone zadania, wykazując się samodzielnością w poszukiwaniu rozwiązań | Intensywnie podnosi swoje kwalifikacje i realizuje (również w grupie) powierzone zadania, samodzielnie poszukując rozwiązań, w tym także nieszablonowych |
| EPK2 | Ma świadomość istnienia pozatechnicznych aspektów pracy, ale nie potrafi się do nich odnieść | Ma świadomość istnienia pozatechnicznych aspektów pracy i odnosi się do nich | Odnosi się do pozatechnicznych aspektów pracy integrując kompleksowo wszystkie uwarunkowania i prezentuje nieszablonowy sposób myślenia |

**J – Forma zaliczenia przedmiotu**

Wykład, laboratorium, projekt – zaliczenie z oceną

**K – Literatura przedmiotu**

**Literatura obowiązkowa:**

6. W. Olszak: Obróbka skrawaniem. WNT, Warszawa 2008.
7. W. Grzesik: Podstawy skrawania materiałów konstrukcyjnych. WNT, Warszawa 2010.
8. K. Jemielniak: Obróbka skrawaniem. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 1998.

9. Praca zbiorowa pod red. H. Żebrowskiego: Techniki wytwarzania. Obróbka wiórowa, ścierna i erozyjna. Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2004.

**Literatura zalecana / fakultatywna:**

3. Praca zbiorowa pod red. C. Niżankowskiego: Laboratorium obróbki ubytkowej i powłok ochronnych. Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej, Kraków 2008.
4. K. Zaleski: Laboratorium obróbki ubytkowej. Wyd. Politechniki Lubelskiej, Lublin 2001.

**L – Obciążenie pracą studenta:**

| Forma aktywności studenta | Liczba godzin na realizację | |
|---|---|---|
| | na studiach stacjonarnych | na studiach niestacjonarnych |
| Godziny zajęć z nauczycielem/ami | 60 | 38 |
| Konsultacje | 5 | 5 |
| Czytanie literatury | 10 | 12 |
| Przygotowanie do laboratoriów | 5 | 10 |
| Opracowanie sprawozdań | 5 | 15 |
| Przygotowanie do zaliczenia | 5 | 10 |
| Przygotowanie projektu | 10 | 10 |
| **Suma godzin:** | **100** | **100** |
| **Liczba punktów ECTS dla przedmiotu (suma godzin : 25 godz. ):** | **4** | **4** |

**Ł – Informacje dodatkowe**

| | |
|---|---|
| Imię i nazwisko sporządzającego | Prof. dr hab. inż. Marek Sławomir Soiński |
| Data sporządzenia / aktualizacji | 19 czerwca 2020 r. |
| Dane kontaktowe (e-mail, telefon) | marek.soinski@gmail.com; |
| Podpis | |

| | |
|---|---|
| **Wydział** | Techniczny |
| **Kierunek** | Mechanika i budowa maszyn |
| **Poziom studiów** | Pierwszego stopnia |
| **Forma studiów** | Stacjonarne/niestacjonarne |
| **Profil kształcenia** | Praktyczny |

| | |
|---|---|
| **Pozycja w planie studiów (lub kod przedmiotu)** | **C.1.5** |

**P R O G R A M P R Z E D M I O T U / M O D U Ł U**

**A - Informacje ogólne**

| | |
|---|---|
| **1. Nazwa przedmiotu** | **Diagnostyka i eksploatacja maszyn i urządzeń** |
| **2. Punkty ECTS** | **6** |
| **3. Rodzaj przedmiotu** | **Obieralny** |
| **4. Język przedmiotu** | **Język polski** |
| **5. Rok studiów** | **II** |
| **6. Imię i nazwisko koordynatora przedmiotu oraz prowadzących zajęcia** | **Dr inż. Marcin Jasiński** |

**B – Formy dydaktyczne prowadzenia zajęć i liczba godzi w semestrze**

| **Nr semestru** | **Studia stacjonarne** | **Studia niestacjonarne** |
|---|---|---|
| **Semestr 4** | **W**: (30); **Ćw.**: (0); **Lab.**: (30) **Pr**oj. (30) | **W**: (15); **Ćw.**: (0); **Lab.**: (18) **Pr**oj. (18) |
| **Liczba godzin ogółem** | **75** | **51** |

**C - Wymagania wstępne**

Matematyka stosowana, Podstawy konstrukcji i eksploatacji maszyn, Materiały konstrukcyjne

**D - Cele kształcenia**

| | |
|---|---|
| | **Wiedza** |
| **CW1** | Przekazanie wiedzy w zakresie wiedzy technicznej obejmującej terminologię, pojęcia, teorie, zasady, metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu zadań inżynierskich związanych z mechaniką i budową maszyn, procesami planowania i realizacji eksperymentów, tak w procesie przygotowania z udziałem metod symulacji komputerowych, jak i w rzeczywistym środowisku. |
| **CW2** | Przekazanie wiedzy ogólnej dotyczącej standardów i norm technicznych dotyczących zagadnień odnoszących się do mechaniki i budowy maszyn. |
| **CW2** | Przekazanie wiedzy dotyczącej bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony własności przemysłowej, prawa autorskiego niezbędnej dla rozumienia i tworzenia społecznych, ekonomicznych, prawnych i pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej dla rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości i działalności gospodarczej. |
| | **Umiejętności** |
| **CU1** | Wyrobienie umiejętności w zakresie doskonalenia wiedzy, pozyskiwania i integrowanie informacji z literatury, baz danych i innych źródeł, opracowywania dokumentacji, prezentowania ich i podnoszenia kompetencji zawodowych |
| **CU2** | Wyrobienie umiejętności projektowania maszyn, realizacji procesów wytwarzania, montażu i eksploatacji maszyn, doboru materiałów inżynierskich stosowanych jako elementy maszyn oraz nadzór nad ich eksploatacją. |
| **CU3** | Wyrobienie umiejętności zarządzania pracami w zespole, koordynacji prac i oceny ich wyników oraz sprawnego posługiwania się nowoczesnymi technikami komputerowymi, wyciągania wniosków, opisu sprzętu dostrzegając kryteria użytkowe, prawne i ekonomiczne, konfigurowania urządzeń komunikacyjnych w sieciach teleinformatycznych, oraz rozwiązywania praktycznych zadań inżynierskich. |
| | **Kompetencje społeczne** |

| | |
|---|---|
| **CK1** | Przygotowanie do uczenia się przez całe życie, podnoszenie kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych w zmieniającej się rzeczywistości, podjęcia pracy związanej z projektowani, realizacją procesów wytwarzania, montażu i eksploatacji maszyn. |
| **CK2** | Uświadomienie ważności i rozumienia społecznych skutków działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje, współdziałanie w grupie i przyjmowanie odpowiedzialności za wspólne realizacje, kreatywność i przedsiębiorczość oraz potrzebę przekazywania informacji odnośnie osiągnięć technicznych i działania inżyniera. |

**E - Efekty kształcenia przedmiotowe i kierunkowe**

| **Przedmiotowy efekt kształcenia (EP) w zakresie wiedzy (W), umiejętności (U) i kompetencji społecznych (K)** | | **Kierunkowy efekt kształcenia** |
|---|---|---|
| **Wiedza (EPW…)** | | |
| EPW1 | Ma wiedzę ogólną obejmującą kluczowe zagadnienia z zakresu konstrukcji i eksploatacji maszyn i urządzeń | K_W05 |
| EPW2 | Ma podstawową wiedzę z zakresu wytrzymałości materiałów, konstrukcji i eksploatacji maszyn, mechaniki technicznej cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych | K_W06 |
| EPW3 | Ma szczegółową wiedzę z zakresu monitorowania procesów oraz inżynierii urządzeń | K_W07, K_W08 |
| EPW4 | Ma podstawową wiedzę w zakresie standardów i norm technicznych związanych z budową, działaniem i eksploatacją maszyn, urządzeń i procesów | K_W13 |
| **Umiejętności (EPU…)** | | |
| EPU1 | Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł, także w języku angielskim lub innym języku obcym uznawanym za język komunikacji międzynarodowej w zakresie mechaniki i budowy maszyn; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie | K_U01, K_U04, K_U05 |
| EPU2 | Potrafi wykorzystać poznane metody i modele matematyczne, a także symulacje komputerowe do analiz, projektowania i oceny procesów i urządzeń | K_U07, K_U09, K_U11, |
| EPU3 | Ma doświadczenie związane z utrzymaniem urządzeń, obiektów i systemów zapewniających bezpieczeństwo pracy | K_U14, K_U16, K_U18, K_U21, K_U26 |
| **Kompetencje społeczne (EPK…)** | | |
| EPK1 | Ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko, i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje | K_K01 |
| EPK2 | Prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga dylematy związane z wykonywaniem zawodu inżyniera mechanika i budowy maszyn | K_K03 |

**F - Treści programowe oraz liczba godzin na poszczególnych formach zajęć**

| **Lp.** | **Treści wykładów** | **Liczba godzin na studiach** | |
|---|---|---|---|
| | | **stacjonarnych** | **niestacjonarnych** |
| W1 | Pojęcia podstawowe. Historia rozwoju diagnostyki. Podział metod diagnostyki technicznej Obiekt w aspekcie diagnostyki i eksploatacji | 2 | 1 |
| W2 | Pojęcia podstawowe. Historia rozwoju diagnostyki. Podział metod diagnostyki technicznej Obiekt w aspekcie diagnostyki i eksploatacji | 2 | 1 |
| W3 | Modele eksploatacji, starzenie obiektów. Analiza ryzyka w procesie eksploatacji obiektów technicznych | 2 | 1 |
| W4 | Modele eksploatacji, starzenie obiektów. Analiza ryzyka w procesie eksploatacji obiektów technicznych | 2 | 1 |
| W5 | Klasyfikacja diagnostycznych parametrów stanu technicznego | 2 | 1 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | maszyn**,** Testy diagnostyczne i metody ich tworzenia | | |
| W6 | Klasyfikacja diagnostycznych parametrów stanu technicznego maszyn**,** Testy diagnostyczne i metody ich tworzenia | 2 | 1 |
| W7 | Wybrane metody badań stanu technicznego maszyn i urządzeń m.in.: wizualne, penetracyjne, radiacyjne, ultradźwiękowe | 2 | 1 |
| W8 | Wybrane metody badań stanu technicznego maszyn i urządzeń m.in.: wizualne, penetracyjne, radiacyjne, ultradźwiękowe | 2 | 1 |
| W9 | Badania statystyczne zależności między zmiennymi diagnostycznymi i wynikami działania systemu, Warstwa wierzchnia, czynniki wpływające na trwałość maszyn i narzędzi | 2 | 1 |
| W10 | Badania statystyczne zależności między zmiennymi diagnostycznymi i wynikami działania systemu, Warstwa wierzchnia, czynniki wpływające na trwałość maszyn i narzędzi | 2 | 1 |
| W11 | Badania eksploatacyjne narzędzi. Metodyka badań. Aparatura pomiarowa do pomiarów sił, temperatur i drgań. Kryteria trwałości. Modelowanie trwałości elementów systemu i całego systemu. Modele empiryczne | 2 | 1 |
| W12 | Badania eksploatacyjne narzędzi. Metodyka badań. Aparatura pomiarowa do pomiarów sił, temperatur i drgań. Kryteria trwałości. Modelowanie trwałości elementów systemu i całego systemu. Modele empiryczne | 2 | 1 |
| W13 | Wibrodiagnostyka. Rezonans mechaniczny. Stosowane czujniki i ich rozmieszczenie. Szybka transformata Fouriera FFT. Termodiagnostyka Wibrodiagnostyka. Rezonans mechaniczny. Stosowane czujniki i ich rozmieszczenie. Szybka transformata Fouriera FFT. Termodiagnostyka | 2 | 1 |
| W14 | Wibrodiagnostyka. Rezonans mechaniczny. Stosowane czujniki i ich rozmieszczenie. Szybka transformata Fouriera FFT. Termodiagnostyka Wibrodiagnostyka. Rezonans mechaniczny. Stosowane czujniki i ich rozmieszczenie. Szybka transformata Fouriera FFT. Termodiagnostyka | 2 | 1 |
| W15 | Wibrodiagnostyka. Rezonans mechaniczny. Stosowane czujniki i ich rozmieszczenie. Szybka transformata Fouriera FFT. Termodiagnostyka Wibrodiagnostyka. Rezonans mechaniczny. Stosowane czujniki i ich rozmieszczenie. Szybka transformata Fouriera FFT. Termodiagnostyka | 2 | 1 |
| | **Razem liczba godzin wykładów** | 30 | 15 |

| **Lp.** | **Treści laboratoriów** | **Liczba godzin na studiach** | |
|---|---|---|---|
| | | **stacjonarnych** | **niestacjonarnych** |
| L1 | Badania wizualne stanu technicznego maszyn i urządzeń | 2 | 1 |
| L2 | Badania penetracyjne stanu technicznego maszyn i urządzeń | 2 | 1 |
| L3 | Weryfikacja części maszyn. Opracowanie dokumentacji technologicznej weryfikacji dla wybranych części. Technologie naprawy | 2 | 1 |
| L4 | Nowoczesne technologie napraw. | 2 | 1 |
| L5 | Kontrola jakości wykonanych napraw wybranych części maszyn i urządzeń. | 2 | 2 |
| L6 | Termodiagnostyka układów przeniesienia napędu (łożyska, sprzęgła, wały napędowe) maszyn i urządzeń | 2 | 1 |
| L7 | Termodiagnostyka układów przeniesienia napędu – przekładnia pasowa | 2 | 1 |
| L8 | Termodiagnostyka układów przekładni zębatych maszyn i urządzeń | 2 | 1 |
| L9 | Badania układów napędowych maszyn i urządzeń z uszkodzonym łożyskowaniem | 2 | 2 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| L10 | Identyfikacja rodzajów zużycia części maszyn, identyfikacja warunków eksploatacyjnych części. | 2 | 1 |
| L11 | Zużycie trybologiczne. | 2 | 2 |
| L12 | Badania wibroakustyczne układów napędowych maszyn i urządzeń | 2 | 1 |
| L13 | Niewyważenie statyczne i dynamiczne – badania. | 2 | 1 |
| L14 | Niewyważenie statyczne i dynamiczne –sposoby naprawy. | 2 | 1 |
| L15 | Zajęcia podsumowujące. Termin odróbkowy. Zaliczenie | 2 | 1 |
| | **Razem liczba godzin laboratoriów** | 30 | 18 |

| **Lp.** | **Treści projektów** | **Liczba godzin na studiach** | |
|---|---|---|---|
| | | **Stacjonarnych** | **niestacjonarnych** |
| P1 | Indywidualny lub grupowy projekt dotyczący modernizacji maszyny lub urządzania podlegającemu UDT (np. podnośniki, dźwigi, urządzenia ciśnieniowe itp.) | 2 | 2 |
| P2 | Indywidualny lub grupowy projekt dotyczący modernizacji maszyny lub urządzania podlegającemu UDT (np. podnośniki, dźwigi, urządzenia ciśnieniowe itp.) | 2 | 1 |
| P3 | Przedstawienie ogólnego opisu urządzenia i zakresu jego modernizacji. Wstępne szkice. Studium wykonalności | 2 | 2 |
| P4 | Przedstawienie ogólnego opisu urządzenia i zakresu jego modernizacji. Wstępne szkice. Studium wykonalności | 2 | 1 |
| P5 | Rysunki urządzenia i rysunki elementów określające planowaną modernizacje oraz wykazy modernizowanych elementów i podzespołów, schematy elektryczne, hydrauliczne i pneumatyczne | 2 | 1 |
| P6 | Rysunki urządzenia i rysunki elementów określające planowaną modernizacje oraz wykazy modernizowanych elementów i podzespołów, schematy elektryczne, hydrauliczne i pneumatyczne | 2 | 1 |
| P7 | Rysunki urządzenia i rysunki elementów określające planowaną modernizacje oraz wykazy modernizowanych elementów i podzespołów, schematy elektryczne, hydrauliczne i pneumatyczne | 2 | 1 |
| P8 | Obliczenia inżynierskie (wytrzymałościowe, elektryczne), dobór elementów i części maszyn | 2 | 1 |
| P9 | Obliczenia inżynierskie (wytrzymałościowe, elektryczne), dobór elementów i części maszyn | 2 | 1 |
| P10 | Obliczenia inżynierskie (wytrzymałościowe, elektryczne), dobór elementów i części maszyn | 2 | 1 |
| P11 | Harmonogram przeprowadzania prób odbiorowych po modernizacji | 2 | 1 |
| P12 | Harmonogram przeprowadzania prób odbiorowych po modernizacji | 2 | 1 |
| P13 | Opracowanie dokumentacji techniczo- ruchowej po modernizacji | 2 | 1 |
| P14 | Opracowanie dokumentacji techniczo- ruchowej po modernizacji | 2 | 1 |
| P15 | Prezentacja dokumentacji | 2 | 2 |
| | **Razem liczba godzin projektów** | **30** | **18** |

**G – Metody oraz środki dydaktyczne wykorzystywane w ramach poszczególnych form zajęć**

| **Forma zajęć** | **Metody dydaktyczne (wybór z listy)** | **Środki dydaktyczne** |
|---|---|---|
| Wykład | M1 - wykład informacyjny,<br>M2 - wykład problemowy połączony z dyskusją | komputer i projektor multimedialny, tablica suchościeralna |
| Laboratoria | M5 - ćwiczenia doskonalące obsługę oprogramowania maszyn i urządzeń, | Stanowiska laboratoryjne do badania i diagnostyki układów napędowych.<br>Maszyny i przyrządy pomiarowe.<br>Kamera termowizyjna.<br>Wibroskaner - czujniki pomiaru wibracji, drgań |

| | | |
|---|---|---|
| Projekt | M5 - doskonalenie metod i technik analizy zadania inżynierskiego<br>M5 - dobór właściwych narzędzi do realizacji zadania inżynierskiego | Katalogi i normy.<br>Komputery z oprogramowaniem CAD |

**H - Metody oceniania osiągnięcia efektów kształcenia na poszczególnych formach zajęć**

| Forma zajęć | Ocena formująca (F) | Ocena podsumowująca (P) |
|---|---|---|
| Wykład | F2 – obserwacja/aktywność | P1 – egzamin pisemny |
| Laboratoria | F1 – sprawdzian (wejściówka", sprawdzian praktyczny umiejętności)<br>F2 – obserwacja/aktywność (przygotowanie do zajęć, ocena ćwiczeń wykonywanych podczas zajęć)<br>F3 – praca pisemna (sprawozdania) | P3 – ocena podsumowująca powstała na podstawie ocen formujących, uzyskanych w semestrze, |
| Projekt | F2 – obserwacja/aktywność (przygotowanie do zajęć)<br>F4 – wypowiedź/wystąpienie (dyskusja, prezentacja rozwiązań konstrukcyjnych) | P4 – praca pisemna (projekt) |

**H-1 Metody weryfikacji osiągnięcia przedmiotowych efektów kształcenia (wstawić „x")**

| Efekty przedmiotowe | Wykład | | Laboratoria | | | | Projekt | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | F1 | P2 | F1 | F2 | F3 | P3 | F2 | F4 | P4 |
| EPW1 | x | x | x | x | x | x | x | x | x |
| EPW2 | x | x | x | x | x | x | x | x | x |
| EPW3 | x | x | x | x | x | x | x | x | |
| EPW4 | x | x | x | x | x | x | | x | X |
| EPU1 | x | x | x | x | x | x | x | x | x |
| EPU2 | x | x | x | x | x | x | | x | x |
| EPU3 | x | | x | x | x | x | | x | |
| EPK1 | x | | | x | | | x | x | |
| EPK2 | x | | | x | | | x | x | |

**I – Kryteria oceniania**

| Wymagania określające kryteria uzyskania oceny w danym efekcie | | | |
|---|---|---|---|
| **Ocena** | | | |
| **Przedmiotowy efekt kształcenia (EP..)** | **Dostateczny dostateczny plus 3/3,5** | **dobry dobry plus 4/4,5** | **bardzo dobry 5** |
| EPW1 | Zna wybrane zagadnienia z zakresu diagnostyki i eksploatacji maszyn i urządzeń | Zna większość zagadnień z zakresu diagnostyki i eksploatacji maszyn i urządzeń | Zna wszystkie wymagane zagadnienia z zakresu diagnostyki i eksploatacji maszyn i urządzeń |
| EPW2 | Zna wybrane terminy związane z wytrzymałością oraz cyklem życia maszyn i urządzeń | Zna większość terminów związanych z wytrzymałością oraz cyklem życia maszyn i urządzeń | Zna wszystkie wymagane terminy związane z wytrzymałością oraz cyklem życia maszyn i urządzeń |
| EPW3 | Ma podstawową wiedzę z zakresu monitorowania procesów oraz inżynierii urządzeń | Ma poszerzoną wiedzę z zakresu monitorowania procesów oraz inżynierii urządzeń | Ma poszerzoną wiedzę z zakresu monitorowania procesów orz inżynierii urządzeń oraz wyciąga wnioski |
| EPW4 | Zna wybrane standardy i normy związane z konstrukcją i eksploatacją maszyn | Zna większość standardów i norm związanych z konstrukcją i eksploatacją maszyn | Zna wszystkie wymagane standardy i normy związane z konstrukcją i eksploatacją maszyn |
| EPU1 | Potrafi samodzielnie | Potrafi samodzielnie | Potrafi samodzielnie pozyskiwać |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | pozyskiwać niektóre informacje z literatury i baz danych | pozyskiwać informacje z literatury i baz danych | niektóre informacje z literatury i baz danych oraz interpretuje i wyciąga wnioski |
| EPU2 | Potrafi zaprojektować niektóre procesy testowania bezpieczeństwa | Potrafi zaprojektować proces testowania bezpieczeństwa | Potrafi zaprojektować proces testowania bezpieczeństwa i wyciągać wnioski |
| EPU3 | Zna niektóre zagadnienia związane z utrzymaniem urządzeń | Zna zagadnienia związane z utrzymaniem urządzeń | Zna zagadnienia związane z utrzymaniem urządzeń i potrafi wyciągać wnioski. |
| EPK1 | Rozumie, ale nie zna skutków działalności inżynierskiej | Rozumie i zna skutki działalności inżynierskiej | Rozumie i zna skutki, i pozatechniczne aspekty działalności inżynierskiej |
| EPK2 | Potrafi współdziałać w grupie. | Potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role | Potrafi współdziałać i pracować w grupie przyjmując w niej różne role i ponosić odpowiedzialność za wspólnie realizowane działania. |

**J – Forma zaliczenia przedmiotu**

Wykład – egzamin
Laboratorium, projekt – zaliczenie z oceną

**K – Literatura przedmiotu**

**Literatura obowiązkowa:**

1. S. Leber, Wybrane problemy eksploatacji maszyn. Wydawnictwo Naukowe Instytutu Technologii Eksploatacji - PIB, Radom 2011
2. J. Blata, J. Juraszek: Metody diagnostyki technicznej – teoria i praktyka, Ostrawa 2013
3. M. Dietrich. *Podstawy konstrukcji maszyn T1, T2, T3*. WNT, 2008 Warszawa
4. Z. Osiński, Podstawy konstrukcji maszyn. PWN, Warszawa 2010.
5. Niziński S., Michalski R, 2007r., *Utrzymanie pojazdów i maszyn*, wyd. ITE Radom,

**Literatura zalecana / fakultatywna:**

1. A. Kasprzycki, W. Sochacki, Wybrane zagadnienia projektowania i eksploatacji maszyn i urządzeń. Politechnika Częstochowska, Częstochowa 2009. Publikacja finansowana w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego. Książka dostępna w wersji elektronicznej na stronie internetowej.
2. W. Chomczyk. Podstawy konstrukcji maszyn; elementy, podzespoły i zespoły maszyn i urządzeń. WNT, Warszawa 2008
3. Janecki, Hebda, 1972r., *Tarcie, smarowanie i zużycie części maszyn*, wyd. WNT Warszawa.
4. W. Szandriczew: *Technologia napraw pojazdów samochodowych*, PWN, W-wa 1979
5. S. Legutko, Podstawy eksploatacji maszyn i urządzeń. WSiP, Warszawa 2004

**L – Obciążenie pracą studenta:**

| Forma aktywności studenta | Liczba godzin na realizację | |
|---|---|---|
| | **na studiach stacjonarnych** | **na studiach niestacjonarnych** |
| Godziny zajęć z nauczycielem/ami | 75 | 51 |
| Konsultacje | 5 | 5 |
| Czytanie literatury | 15 | 19 |
| Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych | 10 | 15 |
| Przygotowanie sprawozdań | 15 | 20 |
| Przygotowanie do zajęć projektowych | 15 | 20 |
| Przygotowanie do egzaminu | 15 | 20 |
| **Suma godzin:** | **150** | **150** |
| **Liczba punktów ECTS dla przedmiotu (suma godzin : 25 godz. ):** | **6** | **6** |

**Ł – Informacje dodatkowe**

| | |
|---|---|
| Imię i nazwisko sporządzającego | Dr inż. Marcin Jasiński |
| Data sporządzenia / aktualizacji | 19 czerwca 2020 r. |
| Dane kontaktowe (e-mail, telefon) | Marcin.Jasinski@poczta.onet.pl |
| Podpis | |

| | |
|---|---|
| **Wydział** | Techniczny |
| **Kierunek** | Mechanika i budowa maszyn |
| **Poziom studiów** | Pierwszego stopnia |
| **Forma studiów** | Stacjonarne/niestacjonarne |
| **Profil kształcenia** | Praktyczny |

| | |
|---|---|
| **Pozycja w planie studiów (lub kod przedmiotu)** | **C.1.5** |

**P R O G R A M  P R Z E D M I O T U / M O D U Ł U**

**A - Informacje ogólne**

| | |
|---|---|
| **1. Nazwa przedmiotu** | **Podstawy automatyzacji procesów produkcyjnych** |
| **2. Punkty ECTS** | **5** |
| **3. Rodzaj przedmiotu** | **obieralny** |
| **4. Język przedmiotu** | **polski** |
| **5. Rok studiów** | **III** |
| **6. Imię i nazwisko koordynatora przedmiotu oraz prowadzących zajęcia** | **mgr inż. Grzegorz Włażewski** |

**B – Formy dydaktyczne prowadzenia zajęć i liczba godzin w semestrze**

| Nr semestru | Studia stacjonarne | Studia niestacjonarne |
|---|---|---|
| **Semestr 5** | **W**: 15; Lab. : 30; **Pr**oj. 30 | **W**: 10; Lab. 18; **Pr**oj. 18 |
| **Liczba godzin ogółem** | **75** | **46** |

**C - Wymagania wstępne**

Podstawowe wiadomości dotyczące automatyki i procesów produkcyjnych.

**D - Cele kształcenia**

| | |
|---|---|
| | **Wiedza** |
| **CW1** | Przekazanie wiedzy w zakresie wiedzy z zakresu podstaw mechanizacji i automatyzacji produkcji |
| **CW2** | Przekazanie wiedzy w zakresie doboru środków technicznych usprawniających działanie maszyn i linii technologicznych poprzez mechanizację i automatyzację. |
| | **Umiejętności** |
| **CU1** | Wyrobienie umiejętności w zakresie właściwego doboru rozwiązań automatyzacji procesu produkcji do przyjętych założeń |
| **CU2** | Wyrobienie umiejętności odnośnie wykorzystania dostępnych środków technicznych do powierzonego zadania związanego z automatyzacją procesu produkcji. |
| | **Kompetencje społeczne** |
| **CK1** | Uświadomienie konieczności ciągłego kształcenia się w kontekście odpowiedzialności za zgodną z wymaganiami realizacje powierzonego zadania z zakresu automatyzacji procesu produkcji |

**E - Efekty kształcenia przedmiotowe i kierunkowe**

| **Przedmiotowy efekt kształcenia (EP) w zakresie wiedzy (W), umiejętności (U) i kompetencji społecznych (K)** | | **Kierunkowy efekt kształcenia** |
|---|---|---|
| | **Wiedza (EPW…)** | |
| EPW1 | ma wiedzę ogólną obejmującą kluczowe zagadnienia z zakresu budowy i działania współczesnych zautomatyzowanych maszyn urządzeń i technologicznych | K_W05, K_W16 |
| EPW2 | zna podstawowe narzędzia i techniki oraz ma uporządkowaną wiedzę z zakresu środków automatyzacji operacji procesów produkcyjnych oraz robotyzacji cyklu pracy maszyn technologicznych. | K_W09, K_W10 |
| | **Umiejętności (EPU…)** | |
| EPU1 | potrafi opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego i projektowego dotyczącego zastosowań środków automatyzacji i robotyzacji | K_U03, K_U23, K_U24, K_U25, |

| | | |
|---|---|---|
| | procesów wytwarzania oraz przygotować tekst zawierający omówienie wyniki postulowanych usprawnień technicznych i organizacyjnych | K_U26 |
| EPU2 | potrafi ocenić efektywność procesów i urządzeń a następnie dokonać wyboru uzasadnionego stopnia automatyzacji operacji procesu produkcyjnego oraz zinterpretować oczekiwane wyniki | K_U12, K_U19, |
| **Kompetencje społeczne (EPK…)** | | |
| EPK1 | potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy tworząc rozwiązania automatyzacji stanowisk produkcyjnych z uwzględnieniem korzyści biznesowych oraz społecznych | K_K02 |

**F - Treści programowe oraz liczba godzin na poszczególnych formach zajęć**

| Lp. | Treści wykładów | Liczba godzin na studiach | |
|---|---|---|---|
| | | stacjonarnych | niestacjonarnych |
| W1 | Podstawowe definicje i określenia dotyczące automatyzacji i robotyzacji produkcji. | 1 | 1 |
| W2 | Metody i środki techniczne automatyzacji produkcji wielkoseryjnej. | 2 | 2 |
| W3 | Zautomatyzowane obrabiarki CNC, centra obróbkowe i autonomiczne stacje obróbkowe | 2 | 1 |
| W4 | Wykorzystanie układów regulacji i sterowania oraz sterowników PLC w procesach produkcyjnych | 2 | 2 |
| W5 | Wykorzystanie robotów w procesach produkcyjnych | 2 | 1 |
| W6 | Zasady doboru stopnia automatyzacji i robotyzacji procesów produkcyjnych | 2 | 1 |
| W7 | Niezawodność automatycznych systemów produkcyjnych | 2 | 1 |
| W8 | Konsekwencje automatyzacji i robotyzacji procesów produkcyjnych | 2 | 1 |
| | **Razem liczba godzin wykładów** | 15 | 10 |

| Lp. | Treści laboratoriów | Liczba godzin na studiach | |
|---|---|---|---|
| | | stacjonarnych | niestacjonarnych |
| L1 | Wprowadzenie: treści programowe, zasady pracy, bezpieczeństwa, zaliczenia. Projektowanie systemów automatyki przemysłowej. | 2 | 1 |
| L2 | Projektowanie systemów automatyki przemysłowej. | 2 | 1 |
| L3 | Projektowanie systemów automatyki przemysłowej. | 2 | 2 |
| L4 | Projektowanie systemów automatyki przemysłowej. | 2 | 1 |
| L5 | Pomiary i sterowanie zaawansowanymi systemami automatyki przemysłowej. | 2 | 1 |
| L6 | Pomiary i sterowanie zaawansowanymi systemami automatyki przemysłowej. | 2 | 1 |
| L7 | Pomiary i sterowanie zaawansowanymi systemami automatyki przemysłowej. | 2 | 1 |
| L8 | Pomiary i sterowanie zaawansowanymi systemami automatyki przemysłowej. | 2 | 1 |
| L9 | Diagnostyka i nadzorowanie systemów automatyki przemysłowej. | 2 | 1 |
| L10 | Diagnostyka i nadzorowanie systemów automatyki przemysłowej. | 2 | 1 |
| L11 | Systemy rozproszone i sieci komunikacyjne w systemach automatyki przemysłowej. | 2 | 1 |
| L12 | Systemy rozproszone i sieci komunikacyjne w systemach automatyki przemysłowej. | 2 | 1 |
| L13 | Systemy rozproszone i sieci komunikacyjne w systemach automatyki przemysłowej. | 2 | 2 |
| L14 | Systemy rozproszone i sieci komunikacyjne w systemach automatyki przemysłowej. | 2 | 2 |
| L15 | Kolokwium zaliczeniowe | 2 | 1 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | **Razem liczba godzin laboratoriów** | 30 | 18 |

| **Lp.** | **Treści projektów** | **Liczba godzin na studiach** | |
|---|---|---|---|
| | | **stacjonarnych** | **niestacjonarnych** |
| P1 | Wprowadzenie do automatyzacji procesów produkcyjnych | 2 | 1 |
| P2 | Opracowanie wariantowych rozwiązań procesu wytwarzania części maszyn | 2 | 1 |
| P3 | Dobór właściwych technik i środków automatyzacji cykli produkcyjnych. | 2 | 2 |
| P4 | Testowanie przetworników sterowania silnikiem. | 2 | 1 |
| P5 | Projekt układu sterowania z wykorzystaniem elementów pneumatycznych. | 2 | 1 |
| P6 | Projekt układu sterowania z wykorzystaniem elementów mechanicznych. | 2 | 1 |
| P7 | Analiza porównawcza alternatywnych przebiegów procesu | 2 | 1 |
| P8 | Wpływ automatyzacji na czasochłonność i jakość procesu | 2 | 1 |
| P9 | Konstrukcja i działa nie oraz obsługa robota przemysłowego | 2 | 1 |
| P10 | Projekt układu sterowania zautomatyzowaną linia montażową z wykorzystaniem robota przemysłowego. | 2 | 1 |
| P11 | Analiza założeń do projektu zautomatyzowanego procesu produkcyjnego | 2 | 1 |
| P12 | Koncepcja zautomatyzowanego procesu produkcyjnego | 2 | 1 |
| P13 | Przygotowanie projektu automatyzacji wybranego procesu | 2 | 2 |
| P14 | Analiza porównawcza korzyści z automatyzacji wybranego procesu | 2 | 2 |
| P15 | Ocena projektu automatyzacji wybranego procesu | 2 | 1 |
| | **Razem liczba godzin projektów** | 30 | 18 |

**G – Metody oraz środki dydaktyczne wykorzystywane w ramach poszczególnych form zajęć**

| **Forma zajęć** | **Metody dydaktyczne (wybór z listy)** | **Środki dydaktyczne** |
|---|---|---|
| Wykład | M2 – Metoda problemowa-<br>wykład problemowy, | Projektor multimedialny. |
| Laboratorium | M5 - ćwiczenia doskonalące obsługę oprogramowania komputerowego wspomagającego audyt zasobów informatycznych, ćwiczenia doskonalące umiejętność selekcjonowania, grupowania i przedstawiania zgromadzonych informacji, | stanowisko komputerowe<br>z dostępem do oprogramowania wspomagającego audyt zasobów informatycznych |
| Projekt | M5 – Metoda praktyczna<br>realizacja zadania inżynierskiego w grupie, | Stanowiska komputerowe wraz z oprogramowaniem, stanowiska do badania układów sterowania, stanowisko symulacji systemu produkcyjnego. |

**H - Metody oceniania osiągnięcia efektów kształcenia na poszczególnych formach zajęć**

| **Forma zajęć** | **Ocena formująca (F) –** wskazuje studentowi na potrzebę uzupełniania wiedzy lub stosowania określonych metod i narzędzi, stymulujące do doskonalenia efektów pracy **(wybór z listy)** | **Ocena podsumowująca (P) –** podsumowuje osiągnięte efekty kształcenia **(wybór z listy)** |
|---|---|---|
| Wykład | F1 – sprawdzian<br>pisemny, „wejściówka” | P1 – egzamin<br>pisemny sprawdzający wiedzę z całego przedmiotu |
| Laboratorium | F2 – obserwacja/aktywność (przygotowanie do zajęć, ocena ćwiczeń wykonywanych podczas zajęć i jako pracy własnej),<br>F5 - ćwiczenia praktyczne (ćwiczenia sprawdzające | P2 – kolokwium praktyczne |

| | | |
|---|---|---|
| | umiejętności, rozwiązywanie zadań, ćwiczenia z wykorzystaniem oprogramowania), | |
| Projekt | F5 - ćwiczenia praktyczne<br>ćwiczenia sprawdzające umiejętności, rozwiązywanie zadań, ćwiczenia z wykorzystaniem sprzętu fachowego, projekty indywidualne i grupowe | P4 – praca pisemna<br>projekt |

**H-1 Metody weryfikacji osiągnięcia przedmiotowych efektów kształcenia (wstawić „x")**

| Efekty przedmiotowe | Wykład | | Laboratorium | | | Projekt | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | F1 | P1 | F2 | F5 | P2 | F5 | P4 |
| EPW1 | X | X | X | | X | X | |
| EPW2 | X | X | X | | X | X | |
| EPU1 | | | X | X | X | X | |
| EPU2 | | | X | X | X | X | |
| EPK1 | | X | X | | | | X |

**I – Kryteria oceniania**

| **Wymagania określające kryteria uzyskania oceny w danym efekcie** | | | |
|---|---|---|---|
| **Ocena** | | | |
| **Przedmiotowy efekt kształcenia (EP..)** | **Dostateczny dostateczny plus 3/3,5** | **dobry dobry plus 4/4,5** | **bardzo dobry 5** |
| EPW1 | Zna wybrane terminy związane z bezpieczeństwem funkcjonowania zautomatyzowanych procesów produkcyjnych | Zna większość terminów związanych z bezpieczeństwem funkcjonowania zautomatyzowanych procesów produkcyjnych | Zna wszystkie wymagane terminy związane z bezpieczeństwem funkcjonowania zautomatyzowanych procesów produkcyjnych |
| EPW2 | Zna wybrane terminy związane z programowaniem, monitorowaniem i oceną funkcjonowania zautomatyzowanych procesów produkcyjnych. | Zna większość terminów związanych z programowaniem, monitorowaniem i oceną funkcjonowania zautomatyzowanych procesów produkcyjnych. | Zna wszystkie wymagane terminy związane z programowaniem, monitorowaniem i oceną funkcjonowania zautomatyzowanych procesów produkcyjnych. |
| EPU1 | Potrafi zaprogramować niektóre funkcje układów sterowania. | Potrafi zaprogramować większość funkcji układów sterowania. | Potrafi zaprogramować wszystkie funkcje wymagane do sterowania układów wraz z ich właściwą synchronizacją. |
| EPU2 | Potrafi zaplanować symulację dla dowolnego zakresu automatycznego sterowania procesem. | Potrafi zaplanować i przeprowadzić symulację dla dowolnego zakresu automatycznego sterowania procesem. | Potrafi zaplanować, przeprowadzić symulację oraz zinterpretować uzyskane wyniki dla dowolnego zakresu automatycznego sterowania procesem. |
| EPK1 | Rozumie, ale nie zna skutków potrzeby ciągłego uczenia się w zakresie nowych rozwiązań dla systemów zautomatyzowanego sterowania procesem. | Rozumie i zna skutki potrzeby ciągłego uczenia się w zakresie nowych rozwiązań dla systemów zautomatyzowanego sterowania procesem. | Rozumie i zna skutki, i pozatechniczne aspekty związane z potrzebą uczenia się w zakresie nowych rozwiązań dla systemów zautomatyzowanego sterowania procesem. |

**J – Forma zaliczenia przedmiotu**

| |
|---|
| Wykład – Egzamin<br>Laboratorium, projekt – zaliczenie z oceną |

**K – Literatura przedmiotu**

**Literatura obowiązkowa:**

1. Szelerski M. W., Automatyka przemysłowa w praktyce : projektowanie, modernizacja i naprawa - Krosno : Wydawnictwo i Handel Książkami "KaBe", 2016.
2. Dębowski A., Automatyka : podstawy teorii - Warszawa : Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, 2008.
3. Kaczmarek W., Panasiuk J., Robotyzacja procesów produkcyjnych - Warszawa : Wydawnictwo Naukowe PWN, 2017.

**Literatura zalecana / fakultatywna:**

1. Sałat R., Korpysz K., Obstawski P. Wstęp do programowania sterowników PLC. WKł 2010
2. Żelazny M. Podstawy automatyki Warszawa. PWN 1976
3. Wrotny T. Modelowanie zrobotyzowanych i elastycznych systemów produkcyjnych. /Robotyka i elastycznie zautomatyzowana produkcja. Warszawa 1991 Wydawnictwo Naukowo-Techniczne

**L – Obciążenie pracą studenta:**

| Forma aktywności studenta | Liczba godzin na realizację | |
|---|---|---|
| | **na studiach stacjonarnych** | **na studiach niestacjonarnych** |
| Godziny zajęć z nauczycielem/ami | 75 | 46 |
| Konsultacje | 5 | 5 |
| Czytanie literatury | 10 | 24 |
| Przygotowanie projektu | 10 | 15 |
| Przygotowanie do sprawdzianu | 10 | 15 |
| Przygotowanie do egzaminu | 15 | 20 |
| **Suma godzin:** | **125** | **125** |
| **Liczba punktów ECTS dla przedmiotu (suma godzin : 25 godz. ):** | **5** | **5** |

**Ł – Informacje dodatkowe**

| | |
|---|---|
| Imię i nazwisko sporządzającego | Grzegorz Włażewski |
| Data sporządzenia / aktualizacji | 19 czerwca 2020 r. |
| Dane kontaktowe (e-mail, telefon) | gwlazewski@ajp.edu.pl |
| Podpis | |

| | |
|---|---|
| **Wydział** | Techniczny |
| **Kierunek** | Mechanika i budowa maszyn |
| **Poziom studiów** | Pierwszego stopnia |
| **Forma studiów** | Stacjonarne/niestacjonarne |
| **Profil kształcenia** | Praktyczny |

| | |
|---|---|
| **Pozycja w planie studiów (lub kod przedmiotu)** | **C.1.6** |

**P R O G R A M  P R Z E D M I O T U / M O D U Ł U**

**A - Informacje ogólne**

| | |
|---|---|
| **1. Nazwa przedmiotu** | **Logistyka i organizacja produkcji** |
| **2. Punkty ECTS** | **4** |
| **3. Rodzaj przedmiotu** | **Obieralny** |
| **4. Język przedmiotu** | **Język polski** |
| **5. Rok studiów** | **III** |
| **6. Imię i nazwisko koordynatora przedmiotu oraz prowadzących zajęcia** | **dr Marcin Cywiński**<br>**mgr Teresa Krassowska** |

**B – Formy dydaktyczne prowadzenia zajęć i liczba godzin w semestrze**

| **Nr semestru** | **Studia stacjonarne** | **Studia niestacjonarne** |
|---|---|---|
| **Semestr 5** | **W:** (30) **Lab:** (30) | **W:** (15) **Lab:** (18) |
| **Liczba godzin ogółem** | **60** | **33** |

**C - Wymagania wstępne**

Znajomość podstaw ekonomii, umiejętność interpretowania zjawisk ekonomicznych

**D - Cele kształcenia**

| | |
|---|---|
| | **Wiedza** |
| **CW1** | Przekazanie specjalistycznej i profesjonalnej wiedzy z zakresu logistyki i organizacji produkcji, obejmującej terminologię, pojęcia, teorie, zasady, metody, techniki uwzględniając najnowsze trendy we współczesnej gospodarce. |
| | **Umiejętności** |
| **CU1** | Wyrobienie umiejętności w zakresie doskonalenia wiedzy, pozyskiwania, integrowania i analizy informacji z literatury, baz danych i innych źródeł w zakresie logistyki i organizacji produkcji. |
| | **Kompetencje społeczne** |
| **CK1** | Student rozumie potrzeby kształtowania umiejętności zaangażowania oraz poczucia odpowiedzialności w obszarze zawodowym**.** |

**E - Efekty kształcenia przedmiotowe i kierunkowe**

| **Przedmiotowy efekt kształcenia (EP) w zakresie wiedzy (W), umiejętności (U) i kompetencji społecznych (K)** | | **Kierunkowy efekt kształcenia** |
|---|---|---|
| | **Wiedza (EPW…)** | |
| EPW1 | Student identyfikuje i zna podstawowe pojęcia i współczesne teorie ekonomiczne dotyczące sterowania produkcją, stosując aktualne trendy rozwojowe procesów | K_W11, K_W14, K_W15, K_W16, K_W17 |
| | **Umiejętności (EPU…)** | |
| EPU1 | Potrafi pozyskać, zaobserwować i analizować informacje dotyczące podstawowych procesów logistycznych zachodzących w przedsiębiorstwie, używając odpowiednich metod, technik i narzędzi informatycznych, dokonuje ich interpretacji oraz umie ocenić ich efektywność; projektuje proste procesy logistyczne | K_U01, K_U05, K_U06, K_U10 K_U12, K_U13 K_U21, K_U23, K_U25, K_U26 |

| Kompetencje społeczne (EPK...) | | |
|---|---|---|
| EPK1 | Student wykazuje potrzebę ciągłego poszerzania i pogłębiania wiedzy z zakresu logistyki i organizacji produkcji, wyrażając przy tym opinie własne i organizacji wykazując poszanowanie dla przepisów prawa i norm etycznych | K_K01, K_K03 |

**F - Treści programowe oraz liczba godzin na poszczególnych formach zajęć**

| Lp. | Treści wykładów | Liczba godzin na studiach | |
|---|---|---|---|
| | | stacjonarnych | niestacjonarnych |
| W1 | Podstawowe aspekty planowania i sterowania produkcją, jej funkcje i istota | 2 | 2 |
| W2 | Przepływy w logistyce (fizyczne, informacyjne), klasyfikacja zasobów metodą ABC (metoda Lorenzo-Pareto) oraz klasyfikacja XYZ | 2 | 1 |
| W3 | Skuteczna kontrola zapasów - nowoczesny magazyn: oznakowanie towarów, kody kreskowe, skanery | 2 | 2 |
| W4 | Metody wyceny zapasów | 2 | 1 |
| W5 | Mapowanie procesów produkcyjnych | 2 | 1 |
| W6 | Metody i narzędzia Lean Management w sterowaniu produkcją w przedsiębiorstwie. | 2 | 1 |
| W7 | Optymalizacja procesu zaopatrzenia materiałowego- metoda MRP | 2 | 1 |
| W8 | Realizacja zlecenia produkcyjnego w przedsiębiorstwie produkcyjnym (drzewo produktu -BOM materiałowy-harmonogram produkcji-kontrola zapasów) | 2 | 1 |
| W10 | Narzędzia informatyczne wspomagające optymalizację produkcji | 2 | 1 |
| W11 | Systemy ERP w przedsiębiorstwie | 2 | 1 |
| W12 | Metody międzykomórkowego sterowania przepływem , metody wewnątrzkomórkowego sterowania przepływem produkcji | 1 | 1 |
| W13 | System Just In Time w procesach produkcyjnych | 2 | 1 |
| W14 | Wykorzystywanie wiedzy technologicznej w procesach sterowania przepływem produkcji , uwarunkowanie determinujące dobór metod sterowania produkcją | 1 | 1 |
| W15 | Planowanie operatywne i sterowanie produkcją , metody harmonijnego przepływu materiałów w procesie produkcyjnym | 2 | 1 |
| W16 | Kontrola w procesie sterowania produkcją , elastyczne systemy wytwarzania | 2 | 1 |
| W17 | Systemy virtual and fractal management oraz chaordic organization manufacturing, kluczowe aspekty współczesnej produkcji – lean, virtual, agile | 2 | 1 |
| | **Razem liczba godzin wykładów** | **30** | **18** |

| Lp. | Treści laboratoriów | Liczba godzin na studiach | |
|---|---|---|---|
| | | stacjonarnych | niestacjonarnych |
| L1 | Metody prognozowania i planowania potrzeb materiałowych-analiza ABC | 2 | 2 |
| L2 | Metody prognozowania i planowania potrzeb materiałowych-analiza XYZ; połączona analiza ABC/XYZ | 2 | 2 |
| L3 | Metody wyceny zapasów i ich rozchodów ( LIFO,FIFO)-wykorzystane makr i formularzy Excel | 2 | 1 |
| L4 | Metody wyceny zapasów i ich rozchodów ( LIFO,FIFO)-wykorzystane makr i formularzy Excel | 2 | 1 |
| L5 | Solver - narzędzie optymalizacji produkcji | 2 | 1 |
| L6 | Solver - narzędzie optymalizacji produkcji | 2 | 1 |
| L7 | Mapowanie procesów produkcyjnych | 2 | 1 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| L8 | Mapowanie procesów produkcyjnych | 2 | 1 |
| L9 | Analiza MRP -planowanie potrzeb materiałowych w Excelu | 2 | 1 |
| L10 | Analiza MRP -planowanie potrzeb materiałowych w Excelu | 2 | 1 |
| L11 | Systemy informatyczne w przedsiębiorstwach- systemy ERP- iScala | 2 | 1 |
| L12 | Systemy informatyczne w przedsiębiorstwach- systemy ERP- iScala | 2 | 1 |
| L13 | System iScala- realizacja zlecenia produkcyjnego | 2 | 1 |
| L14 | System iScala- realizacja zlecenia produkcyjnego | 2 | 1 |
| L15 | Kolowkium zaliczeniowe | 2 | 2 |
| | **Razem liczba godzin laboratoriów** | **30** | **18** |

**G – Metody oraz środki dydaktyczne wykorzystywane w ramach poszczególnych form zajęć**

| **Forma zajęć** | **Metody dydaktyczne (wybór z listy)** | **Środki dydaktyczne** |
|---|---|---|
| Wykład | M2 - Wykład problemowy, wykład z elementami analizy źródłowej i dyskusji, wykład problemowy połączony z dyskusją, pokaz prezentacji multimedialnej, wykład z wykorzystaniem materiałów multimedialnych prezentacja wybranych zagadnień | Projektor multimedialny, tablica, tablica z arkuszem papierowym, sala komputerowa |
| Laboratoria | M1 - objaśnienie , wyjaśnienie<br>M5.1.b Metoda praktyczna / Pokaz/ prezentacja modeli, procesów<br>M5.2.c,d,g analiza modeli, zjawisk, procesów, referatów<br>M5.3.c- ćw. laboratoryjne doskonalące obsługę oprogramowania komputerowego oraz umiejętność selekcjonowania, grupowania i przedstawiania zgromadzonych informacji<br>M5.4.b,c - przygotowanie sprawozdania, referatu | Projektor multimedialny, tablica, tablica z arkuszem papierowym, sala komputerowa |

**H - Metody oceniania osiągnięcia efektów kształcenia na poszczególnych formach zajęć**

| **Forma zajęć** | **Ocena formująca (F) –** wskazuje studentowi na potrzebę uzupełniania wiedzy lub stosowania określonych metod i narzędzi, stymulujące do doskonalenia efektów pracy **(wybór z listy)** | **Ocena podsumowująca (P) –** podsumowuje osiągnięte efekty kształcenia **(wybór z listy)** |
|---|---|---|
| Wykład | F2 - Obserwacja podczas zajęć oraz aktywność | P5 - Wystąpienie/rozmowa sprawdzający wiedzę z całego przedmiotu |
| Laboratoria | F1 - Sprawdzian praktyczny umiejętności,<br>F2 -obserwacja/aktywność - ocena ćwiczeń wykonywanych podczas zajęć/ w domu.<br>F3 - Pisemna analiza problemu/ sprawozdanie | P3 – ocena podsumowująca powstała na podstawie ocen formujących, uzyskanych w semestrze. |

**H-1 Metody weryfikacji osiągnięcia przedmiotowych efektów kształcenia (wstawić „x")**

| **Efekty przedmiotowe** | Wykłady | | | | Laboratoria | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | F2 | | P5 | | F1 | F2 | F3 | P3 |
| EPW1 | X | | | | X | X | X | X |
| EPU1 | X | | | | X | X | X | X |
| EPK1 | | | X | | | X | | X |

**I – Kryteria oceniania**

| **Wymagania określające kryteria uzyskania oceny w danym efekcie** | | | |
|---|---|---|---|
| **Ocena** | | | |
| **Przedmiotowy efekt kształcenia (EP..)** | **Dostateczny dostateczny plus 3/3,5** | **dobry dobry plus 4/4,5** | **bardzo dobry 5** |

| | | | |
|---|---|---|---|
| EPW1 | Zna i potrafi omówić niektóre wymagane zagadnienia z zakresu logistyki i organizacji produkcji | Zna i potrafi omówić większość wymaganych zagadnień dotyczących sterowania produkcją, | Zna i potrafi omówić wszystkie wymaganych zagadnienia dotyczące sterowania produkcją; zna aktualne trendy rozwojowe w zakresie logistyki i organizacji produkcji |
| EPU1 | Potrafi posłużyć się niektórymi metodami i narzędziami, ogólnie analizuje procesy zachodzące w przedsiębiorstwie | Potrafi samodzielnie posłużyć się większością metod i narzędzi, analizuje procesy zachodzące w przedsiębiorstwie, dobrze ocenia ich efektywność, potrafi zaprojektować prosty proces logistyczny | Potrafi samodzielnie, bezbłędnie posłużyć się poznanymi metodami i narzędziami, dogłębnie analizuje procesy zachodzące w przedsiębiorstwie, dobrze ocenia ich efektywność, potrafi zaprojektować proces logistyczny |
| EPK1 | Wykazuje potrzebę ciągłego poszerzania i pogłębiania wiedzy. | Wykazuje potrzebę ciągłego poszerzania i pogłębiania wiedzy. Wyraża własne opinie. | Wykazuje potrzebę ciągłego poszerzania i pogłębiania wiedzy wyrażoną bardzo dobrym przygotowaniem, aktywnością na zajęciach oraz dogłębnie przygotowywanymi analizami/ sprawozdaniami. Wyraża własne opinie i konstruktywne wnioski. |

**J – Forma zaliczenia przedmiotu**

| |
|---|
| Wykład, laboratorium - zaliczenie z oceną |

**K – Literatura przedmiotu**

**Literatura obowiązkowa:**

1. Ciesielski M, *Instrumenty zarządzania logistycznego,* PWE, Warszawa 2006
2. Brzeziński M., *Organizacja produkcji w przedsiębiorstwie,* Difin, Warszawa 2013
3. Skowronek Cz., Sarjusz-Wolski Z., *Logistyka w przedsiębiorstwie,* , PWE, Warszawa 2007
4. Pisz I., Sęk T., Kielecki W., *Logistyka w przedsiębiorstwie,* PWE, Warszawa 2012
5. Coyle J., Bardi E., Langley Jr. J. , *Zarządzanie logistyczne,* PWE, Warszawa 2002

**Literatura zalecana / fakultatywna:**

1. Brdulak H., *Logistyka przyszłości,* PWE, Warszawa 2010
2. Grandy E., *Podstawy zarządzania produkcją,* Difin, Warszawa 2013
3. Szymoniek A., *Logistyka produkcji,* Difin, Warszawa 2012
4. Murphy P., Wodo D., *Nowoczesna logistyka,* Helion, Warszawa 2011
5. Gryffin R.W., *Podstawy zarządzania organizacjami,* PWN, Warszawa 2013

**L – Obciążenie pracą studenta:**

| **Forma aktywności studenta** | **Liczba godzin na realizację** | |
|---|---|---|
| | **na studiach stacjonarnych** | **na studiach niestacjonarnych** |
| Godziny zajęć z nauczycielem/ami | 60 | 33 |
| Konsultacje | 5 | 5 |
| Czytanie literatury | 10 | 12 |
| Przygotowanie prezentacji dla scenariuszy treningowych | 5 | 5 |
| Przygotowanie do sprawdzianu | 5 | 10 |
| Przygotowanie do zaliczenia | 5 | 10 |
| Przygotowanie case study na bazie wybranej organizacji | 5 | 10 |
| Wizyta studyjna w zakładzie pracy | 5 | 15 |
| **Suma godzin:** | **100** | **100** |
| **Liczba punktów ECTS dla przedmiotu (suma godzin : 25 godz. ):** | **4** | **4** |

**Ł – Informacje dodatkowe**

| | |
|---|---|
| Imię i nazwisko sporządzającego | mgr Teresa Krassowska |
| Data sporządzenia / aktualizacji | 19 czerwca 2020 r. |
| Dane kontaktowe (e-mail, telefon) | tkrassowska@ajp.edu.pl |
| Podpis | |

| | | |
|---|---|---|
| | **Wydział** | Techniczny |
| | **Kierunek** | Mechanika i Budowa Maszyn |
| | **Poziom studiów** | Pierwszego stopnia |
| | **Forma studiów** | Stacjonarne |
| | **Profil kształcenia** | Praktyczny |

| | |
|---|---|
| **Pozycja w planie studiów (lub kod przedmiotu)** | **C.1.7** |

**P R O G R A M  P R Z E D M I O T U / M O D U Ł U**

**A - Informacje ogólne**

| | |
|---|---|
| **1. Nazwa przedmiotu** | **Technologie tworzyw sztucznych** |
| **2. Punkty ECTS** | **5** |
| **3. Rodzaj przedmiotu** | **Obowiązkowy** |
| **4. Język przedmiotu** | **Polski** |
| **5. Rok studiów** | **III** |
| **6. Imię i nazwisko koordynatora przedmiotu oraz prowadzących zajęcia** | **Dr inż. Anna Fajdek-Bieda** |

**B – Formy dydaktyczne prowadzenia zajęć i liczba godzin w semestrze**

| **Nr semestru** | **Studia stacjonarne** | **Studia niestacjonarne** |
|---|---|---|
| **Semestr 5** | **W**: (30); **Ćw.**: (0); **Lab.**: (15) **Pr**oj. (30) | **W**: (18); **Ćw.**: (0); **Lab.**: (10) **Pr**oj. (18) |
| **Liczba godzin ogółem** | **75** | **46** |

**C - Wymagania wstępne**

Podstawowe wiadomości z chemii organicznej.

**D - Cele kształcenia**

| | |
|---|---|
| | **Wiedza** |
| **CW1** | Przedmiot ma na celu zapoznanie studentów z podstawowymi grupami polimerów i tworzyw sztucznych stosowanych w inżynierii materiałowej. Studenci zapoznają się z metodami otrzymywania polimerów, ich budową chemiczną, właściwościami, zastosowaniami, metodami przetwórstwa i formowania oraz możliwościami recyklingu materiałów polimerowych. |
| | **Umiejętności** |
| **CU1** | Student wynosi umiejętność doboru materiałów polimerowych do różnych zastosowań, wiedzę na temat metod badania ich struktury i właściwości oraz jest przygotowany do prac wspomagających projektowanie materiałowe i technologiczne w przemyśle oraz jednostkach przemysłowego zaplecza badawczego. |
| | **Kompetencje społeczne** |
| **CK1** | Wyrobienie umiejętności kreatywnego myślenia. |

**E - Efekty kształcenia przedmiotowe i kierunkowe**

| **Przedmiotowy efekt kształcenia (EP) w zakresie wiedzy (W), umiejętności (U) i kompetencji społecznych (K)** | | **Kierunkowy efekt kształcenia** |
|---|---|---|
| | **Wiedza (EPW…)** | |
| EPW1 | Student ma uporządkowaną wiedzę o budowie chemicznej polimerów, korelacji pomiędzy budową na poziomie molekularnym i właściwościami makroskopowym. Zna metody otrzymywania podstawowych tworzyw sztucznych i ich zastosowania oraz ma podstawową wiedzę o metodach badań polimerów, umie interpretować wyniki tych badań. | K_W03, K_W14 |
| | **Umiejętności (EPU…)** | |
| EPU1 | Student potrafi przygotować opis wykonania ćwiczenia laboratoryjnego, | K_U09, K_U16, |

| | | |
|---|---|---|
| | przedstawić wyniki w formie graficznej lub tabeli, interpretować wyniki przeprowadzonych badań oraz potrafi pracować samodzielnie i w zespole oraz samodzielnie poszerzać i pogłębiać swoją wiedzę. | K_U18, K_U22, K_U26 |
| **Kompetencje społeczne (EPK...)** | | |
| EPK1 | Rozumie potrzebę dokształcania się oraz pracy w zespole. | K_K02 |

**F - Treści programowe oraz liczba godzin na poszczególnych formach zajęć**

| Lp. | Treści wykładów | Liczba godzin na studiach | |
|---|---|---|---|
| | | stacjonarnych | niestacjonarnych |
| W1 | Wybrane polimery addycyjne – otrzymywanie, budowa i właściwości, zastosowanie i przetwórstwo- polietylen, polipropylen. | 2 | 1 |
| W2 | Wybrane polimery addycyjne – otrzymywanie, budowa i właściwości, zastosowanie i przetwórstwo- polistyren, poli(chlorek winylu). | 2 | 1 |
| W3 | Wybrane polimery addycyjne – otrzymywanie, budowa i właściwości, zastosowanie i przetwórstwo- poliuretany. | 2 | 1 |
| W4 | Polimery kondensacyjne – fenoplasty, aminoplasty, poliestry, poliakrylany. | 2 | 1 |
| W5 | Polimery kondensacyjne –poliwęglany, poliamidy. | 2 | 1 |
| W6 | Polimery kondensacyjne –żywice epoksydowe, silikony; | 2 | 1 |
| W7 | Modyfikowane polimery naturalne – acetyloceluloza. | 2 | 1 |
| W8 | Modyfikowane polimery naturalne – acetyloceluloza, nitroceluloza, kauczuk chlorowany, chitozan; | 2 | 1 |
| W9 | Modyfikowane polimery naturalne – acetyloceluloza, nitroceluloza, kauczuk chlorowany, chitozan; | 2 | 1 |
| W10 | Polimery degradowalne – polimery fotodegradowalne. | 2 | 1 |
| W11 | Polimery degradowalne – polimery biodegradowalne. | 2 | 1 |
| W12 | Polimery degradowalne –kompozyty z włóknami naturalnymi; | 2 | 1 |
| W13 | Dodatki uszlachetniające tworzywa sztuczne – plastyfikatory, stabilizatory, antystatyki. | 2 | 1 |
| W14 | Dodatki uszlachetniające tworzywa sztuczne –środki zmniejszające palność, pigmenty, barwniki, biocydy. | 2 | 1 |
| W15 | Recykling tworzyw sztucznych. | 2 | 1 |
| | **Razem liczba godzin wykładów** | **30** | **15** |

| Lp. | Treści laboratoriów | Liczba godzin na studiach | |
|---|---|---|---|
| | | stacjonarnych | niestacjonarnych |
| L1 | Zapoznanie studentów z zasadami BHP w laboratorium fizyko-chemicznym.<br>Każdy student przystępujący do ćwiczeń laboratoryjnych musi odbyć szkolenie w zakresie przepisów porządkowych i BHP obowiązujących w pracowni chemicznej, oraz udzielenia pierwszej pomocy w nagłych wypadkach. Informacje na temat wyposażenia studentów oraz formach uzyskiwania zaliczenia. Osoby przeszkolone składają pisemne oświadczenie. | 1 | 1 |
| L2 | Identyfikacja tworzyw sztucznych | 2 | 2 |
| L3 | Identyfikacja tworzyw sztucznych | 2 | 1 |
| L4 | Badanie zachowania na ściskanie | 2 | 1 |
| L5 | Badanie zachowania na zginanie | 2 | 1 |
| L6 | Badanie zachowania na skręcanie | 2 | 1 |
| L7 | Analiza XRF tworzyw sztucznych | 2 | 2 |
| L8 | Omówienie sprawozdań | 2 | 1 |
| | **Razem liczba godzin wykładów** | **15** | **10** |

| Lp. | Treści projektu | Liczba godzin na studiach | |
|---|---|---|---|
| | | stacjonarnych | niestacjonarnych |
| P1 | Wprowadzenie: treści programowe, zasady pracy, zaliczenia. | 2 | 1 |
| P2 | Omówienie i przydział tematów projektów. | 2 | 1 |
| P3 | Analiza możliwości implementacyjnych. | 2 | 1 |
| P4 | Implementacja i weryfikacja projektów. | 2 | 1 |
| P5 | Identyfikacja tworzyw sztucznych | 2 | 1 |
| P6 | Zajęcia obliczeniowe: badanie zachowania na ściskanie | 2 | 1 |
| P7 | Zajęcia obliczeniowe: badanie zachowania na ściskanie | 2 | 1 |
| P8 | Zajęcia obliczeniowe: badanie zachowania na zginanie | 2 | 1 |
| P9 | Zajęcia obliczeniowe: badanie zachowania na zginanie | 2 | 1 |
| P10 | Zajęcia obliczeniowe: badanie zachowania na skręcanie | 2 | 1 |
| P11 | Zajęcia obliczeniowe: badanie zachowania na skręcanie | 2 | 1 |
| P12 | Analiza XRF tworzyw sztucznych | 2 | 1 |
| P13 | Prezentacja projektów. | 2 | 1 |
| P14 | Prezentacja projektów. | 2 | 1 |
| P15 | Podsumowanie i zaliczenie. | 2 | 1 |
| | **Razem liczba godzin projektu** | **30** | **15** |

**G – Metody oraz środki dydaktyczne wykorzystywane w ramach poszczególnych form zajęć**

| Forma zajęć | Metody dydaktyczne (wybór z listy) | Środki dydaktyczne |
|---|---|---|
| Wykład | M1, wykład informacyjny | projektor |
| Laboratorium | M5, ćwiczenia laboratoryjne – wykonanie eksperymentów z wykorzystaniem zestawów laboratoryjnych | Zestawy doświadczalne Spektrofotometry, spektrometr, metnościomierz |
| Projekt | F4 – wystąpienie (prezentacja multimedialna formułowanie dłuższej wypowiedzi ustnej na wybrany temat, ustne formułowanie i rozwiązywanie problemu, wypowiedź problemowa, analiza projektu | projektor |

**H - Metody oceniania osiągnięcia efektów kształcenia na poszczególnych formach zajęć**

| Forma zajęć | **Ocena formująca (F) –** wskazuje studentowi na potrzebę uzupełniania wiedzy lub stosowania określonych metod i narzędzi, stymulujące do doskonalenia efektów pracy **(wybór z listy)** | **Ocena podsumowująca (P) –** podsumowuje osiągnięte efekty kształcenia **(wybór z listy)** |
|---|---|---|
| Wykład | F2, aktywność podczas wykładów – rozwiązywanie Problemów | P1, egzamin |
| Laboratorium | F5 - ćwiczenia praktyczne - ćwiczenia sprawdzające umiejętności, rozwiązywanie zadań | P3, ocena podsumowująca powstała na podstawie ocen formujących, uzyskanych w semestrze z każdego ze sprawozdań |
| Projekt | F4 wystąpienie | P4, praca pisemna - projekt |

**H-1 Metody weryfikacji osiągnięcia przedmiotowych efektów kształcenia (wstawić „x")**

| Efekty przedmiotowe | Wykład | | Laboratorium | | Projekt | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | F2 | P1 | F5 | P3 | F4 | P4 |
| EPW1 | x | X | x | x | x | x |
| EPU1 | x | X | x | | x | x |
| EPK1 | x | X | x | | x | x |

**I – Kryteria oceniania**

| Wymagania określające kryteria uzyskania oceny w danym efekcie |
|---|

| Ocena | | | |
|---|---|---|---|
| **Przedmiotowy efekt kształcenia (EP..)** | **Dostateczny dostateczny plus 3/3,5** | **dobry dobry plus 4/4,5** | **bardzo dobry 5** |
| EPW1 | Zna podział tworzyw sztucznych, oraz metody ich otrzymywania, zastosowwnia w stopniu niezbędnym | Zna podział tworzyw sztucznych, oraz metody ich otrzymywania, zastosowwnia w stopniu dobrym | Zna podział tworzyw sztucznych, oraz metody ich otrzymywania, zastosowwnia w stopniu bardzo dobrym |
| EPU1 | Potrafi wymienić oraz interpretować wyniki badań laboratoryjnych tworzyw sztucznych w stopniu niezbędnym | Potrafi wymienić oraz interpretować wyniki badań laboratoryjnych tworzyw sztucznych w stopniu dobrym | Potrafi wymienić oraz interpretować wyniki badań laboratoryjnych tworzyw sztucznych w stopniu bardzo dobrym |
| EPK1 | Posiada mierną umiejętność pracy w zespole oraz zdolność samodzielnego uczenia się. | Posiada prawidłową umiejętność pracy w zespole oraz zdolność samodzielnego uczenia się.. | Posiada bardzo dobrą umiejętność pracy w zespole oraz zdolność samodzielnego uczenia się.. |

**J – Forma zaliczenia przedmiotu**

| |
|---|
| wykłady – egzamin<br>laboratorium, projekt – zaliczenie z oceną |

**K – Literatura przedmiotu**

**Literatura obowiązkowa:**

1. Chemia polimerów, Tom I i II, p/r Z. Florjańczyka i S. Penczka, Oficyna Wydaw. PW, Warszawa 1998
2. Chemia polimerów, J. Pielichowski, A. Puszyński, WNT, Kraków 2004
3. Technologia tworzyw sztucznych, J. Pielichowski, A. Puszyński, WNT, Warszawa 1994
4. Tworzywa sztuczne. Materiałoznawstwo i przetwórstwo, K. Dobrosz, A. Matysiak, WSiP, Warszawa 1994
5. Wstęp do nauki o polimerach, W. Łużny, Uczelniane Wyd. Nauk.-Dyd. AGH, Kraków 1999

**L – Obciążenie pracą studenta:**

| **Forma aktywności studenta** | **Liczba godzin na realizację** | |
|---|---|---|
| | **na studiach stacjonarnych** | **na studiach niestacjonarnych** |
| Godziny zajęć z nauczycielem/ami | 75 | 46 |
| Konsultacje | 10 | 14 |
| Czytanie literatury | 10 | 15 |
| Przygotowanie do laboratorium | 10 | 15 |
| Przygotowanie sprawozdań | 10 | 20 |
| Przygotowanie do zaliczenia | 10 | 15 |
| **Suma godzin:** | **125** | **125** |
| **Liczba punktów ECTS dla przedmiotu (suma godzin : 25 godz. ):** | **5** | **5** |

**Ł – Informacje dodatkowe**

| | |
|---|---|
| Imię i nazwisko sporządzającego | Dr inż. Anna Fajdek-Bieda |
| Data sporządzenia / aktualizacji | 19 czerwca 2020 r. |
| Dane kontaktowe (e-mail, telefon) | fajdeka@wp.pl |
| Podpis | |

| | |
|---|---|
| **Wydział** | Techniczny |
| **Kierunek** | Mechanika i budowa maszyn |
| **Poziom studiów** | I stopień |
| **Forma studiów** | Studia stacjonarne / niestacjonarne |
| **Profil kształcenia** | Praktyczny |

| | |
|---|---|
| **Pozycja w planie studiów (lub kod przedmiotu)** | **C.1.8** |

**P R O G R A M  P R Z E D M I O T U / M O D U Ł U**

**A - Informacje ogólne**

| | |
|---|---|
| **1. Nazwa przedmiotu** | **Technologie łączenia metali** |
| **2. Punkty ECTS** | **5** |
| **3. Rodzaj przedmiotu** | **Obieralny** |
| **4. Język przedmiotu** | **Polski** |
| **5. Rok studiów** | **III** |
| **6. Imię i nazwisko koordynatora przedmiotu oraz prowadzących zajęcia** | **Dr inż. Jan Siuta** |

**B – Formy dydaktyczne prowadzenia zajęć i liczba godzin w semestrze**

| **Nr semestru** | **Studia stacjonarne** | **Studia niestacjonarne** |
|---|---|---|
| **Semestr 6** | **W**: (30); Lab. (15) **Pr**oj. (30) | **W**: (15); Lab. (18; )**Pr**oj. (18) |
| **Liczba godzin ogółem** | **75** | **51** |

**C - Wymagania wstępne**

Znajomość podstaw nauki o materiałach oraz wytrzymałości materiałów

**D - Cele kształcenia**

| | |
|---|---|
| | **Wiedza** |
| **CW1** | przekazanie wiedzy w zakresie: wiedzy technicznej obejmującej terminologię, pojęcia, metody i techniki łączenia metali ze szczególnym uwzględnieniem procesów spajania , sposobu korzystania z norm i dyrektyw UE materiały zwłaszcza w projektowaniu połączeń spajanych przy rozwiązywaniu zadań inżynierskich oraz związanych z wykonawstwem i remontami urządzeń podlegających przepisom dozoru technicznego. |
| | **Umiejętności** |
| **CU1** | wyrobienie umiejętności projektowania i nadzorowania wykonawstwa połączeń spajanych oraz praktycznego zastosowania właściwych metod badawczych oraz norm i przepisów dyrektywnych w ocenie tych połączeń |
| | **Kompetencje społeczne** |
| **CK1** | uświadomienie ważności i rozumienia społecznych skutków działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje, współdziałanie w grupie i przyjmowanie odpowiedzialności za wspólne realizacje, kreatywność i przedsiębiorczość oraz potrzebę przekazywania informacji odnośnie osiągnięć technicznych i działania inżyniera |

**E - Efekty kształcenia przedmiotowe i kierunkowe**

| **Przedmiotowy efekt kształcenia (EP) w zakresie wiedzy (W), umiejętności (U) i kompetencji społecznych (K)** | | **Kierunkowy efekt kształcenia** |
|---|---|---|
| | **Wiedza (EPW…)** | |
| EPW1 | ma szczegółową wiedzę z zakresu monitorowania procesów oraz inżynierii urządzeń dozorowych | K_W07, K_W08 |
| EPW2 | ma podstawową wiedzę w zakresie standardów i norm technicznych | K_W13, K_W14 |

| | | |
|---|---|---|
| | związanych z budową, działaniem i eksploatacją maszyn, urządzeń i procesów | |
| **Umiejętności (EPU…)** | | |
| EPU1 | potrafi opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego i przygotować tekst zawierający omówienie wyników realizacji tego zadania | K_U03,K_U19, K_U24, K_U26 |
| EPU2 | potrafi posłużyć się właściwie dobranymi metodami pomiarowymi przy projektowaniu i tworzeniu urządzeń i procesów | K_U07, K_U09 |
| EPU3 | potrafi ocenić przydatność rutynowych metod i narzędzi służących do rozwiązywania prostych zadań inżynierskich, typowych dla procesów, urządzeń oraz wybierać i stosować właściwe metody i narzędzia | K_U16, K_U17, K_U18, K_U20 |
| **Kompetencje społeczne (EPK…)** | | |
| EPK1 | Ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje | K_K04 |

**F - Treści programowe oraz liczba godzin na poszczególnych formach zajęć**

| Lp. | Treści wykładów | Liczba godzin na studiach | |
|---|---|---|---|
| | | Stacjonarnych | niestacjonarnych |
| W1 | Wprowadzenie do wykładu. Urządzenia do spawania i lutowania. Zasady BHP w pracach spawalniczych | 2 | 1 |
| W2 | Rodzaje połączeń metali. Połączenia nierozłączne- połączenia klejone. Lutowanie metali-budowa i własności złącza, rodzaje lutów i topników | 2 | 2 |
| W3 | Spawanie metali –wiadomości podstawowe o procesach spawania, metody spawania. | 2 | 1 |
| W4 | Spawanie gazowe metali. | 2 | 2 |
| W5 | Spawanie łukowe elektrodą otuloną, elektrodą topliwą i nietopliwą w osłonie gazów, spawanie gazowe. | 2 | 1 |
| W6 | Spawanie metali w osłonie gazów ochronnych. | 2 | 1 |
| W7 | Spawanie wodorowo – tlenkowe metali. | 2 | 1 |
| W8 | Procesy lutowania i lutospawania metali. | 2 | 1 |
| W9 | Zgrzewanie metali. | 2 | 1 |
| W10 | Klejenie metali. | 2 | 1 |
| W11 | Materiały podstawowe do spawania, spawalność stali, grupy materiałowe<br>Materiały dodatkowe do spawania. | 2 | 1 |
| W12 | Rodzaje złączy spawanych, Instrukcja technologiczna spawania Odkształcenia spawalnicze, zabiegi cieplne w procesach spawalniczych. | 2 | 2 |
| W13 | Niezgodności spawalnicze, sposoby oceny połączeń spawanych. Wymagania dotyczące technologii spawania, egzamin spawaczy . | 2 | 1 |
| W14 | Spawanie urządzeń podlegających przepisom dozoru technicznego. Technologie cięcia tlenowego, projektowanie połączeń spawanych. | 2 | 1 |
| W15 | Zaliczenie przedmiotu. | 2 | 1 |
| | **Razem liczba godzin wykładów** | 30 | 18 |

| Lp. | Treści laboratoriów | Liczba godzin na studiach | |
|---|---|---|---|
| | | stacjonarnych | niestacjonarnych |
| L1 | Wprowadzenie do wykładu. Urządzenia do spawania i lutowania. Zasady BHP w pracach spawalniczych | 1 | 1 |
| L2 | Spawanie gazowe metali. | 2 | 1 |
| L3 | Spawanie łukowe elektrodą otuloną, elektrodą topliwą i nietopliwą w osłonie gazów, spawanie gazowe. | 2 | 1 |
| L4 | Spawanie metali w osłonie gazów ochronnych. | 2 | 1 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| L5 | Spawanie wodorowo – tlenkowe metali. | 2 | 1 |
| L6 | Lutowanie i lutospawanie metali. Zgrzewanie metali. | 1 | 1 |
| L7 | Klejenie metali. | 1 | 1 |
| L8 | Instrukcja technologiczna spawania Odkształcenia spawalnicze, zabiegi cieplne w procesach spawalniczych. | 2 | 1 |
| L9 | Technologie cięcia tlenowego, projektowanie połączeń spawanych. | 1 | 1 |
| L10 | Zaliczenie przedmiotu. | 1 | 1 |
| | **Razem liczba godzin laboratoriów** | 15 | 10 |

| **Lp.** | **Treści projektów** | **Liczba godzin na studiach** | |
|---|---|---|---|
| | | **Stacjonarnych** | **niestacjonarnych** |
| P1 | Wprowadzenie do projektowania konstrukcji spawanych | 2 | 1 |
| P2 | Złącza spawane. Charakterystyka spoin ze względu na ich wytrzymałość | 2 | 2 |
| P3 | Złącza spawane. Charakterystyka spoin ze względu na ich wytrzymałość | 2 | 1 |
| P4 | Dobór materiałów na konstrukcje spawane | 2 | 2 |
| P5 | Dobór materiałów na konstrukcje spawane | 2 | 2 |
| P6 | Wymagania i zalecenia w kształtowaniu węzłów spawanych konstrukcyjnych | 2 | 1 |
| P7 | Wymagania i zalecenia w kształtowaniu węzłów spawanych konstrukcyjnych | 2 | 1 |
| P8 | Wymiary obliczeniowe i wymagania konstrukcyjne dla spoin czołowych i pachwinowych | 2 | 1 |
| P9 | Wymiary obliczeniowe i wymagania konstrukcyjne dla spoin czołowych i pachwinowych | 2 | 1 |
| P10 | Zasady obliczeń wytrzymałościowych spoin czołowych obciążonych statycznie | 2 | 1 |
| P11 | Zasady obliczeń wytrzymałościowych spoin czołowych obciążonych statycznie | 2 | 1 |
| P12 | Obliczenia wytrzymałościowe typowych połączeń spawanych | 2 | 1 |
| P13 | Obliczenia wytrzymałościowe typowych połączeń spawanych | 2 | 1 |
| P14 | Obliczenia wytrzymałościowe typowych połączeń spawanych | 2 | 1 |
| P15 | Zaliczenie projektu | 2 | 1 |
| | **Razem liczba godzin projektów** | 30 | 18 |

**G – Metody oraz środki dydaktyczne wykorzystywane w ramach poszczególnych form zajęć**

| **Forma zajęć** | **Metody dydaktyczne (wybór z listy)** | **Środki dydaktyczne** |
|---|---|---|
| Wykład | M1, Wykład interaktywny, pokazy multimedialne, wizyty studyjne | projektor ,multimedia |
| Laboratorium | M5, ćwiczenia laboratoryjne – wykonanie eksperymentów z wykorzystaniem zestawów laboratoryjnych | Zestawy doświadczalne Spektrofotometry, spektrometr, metnościomierz |
| Projekt | M5 realizacja zadania inżynierskiego w grupie, selekcjonowanie, grupowanie i dobór informacji do realizacji zadania inżynierskiego | projektor, tablica |

**H - Metody oceniania osiągnięcia efektów kształcenia na poszczególnych formach zajęć**

| **Forma zajęć** | **Ocena formująca (F) –** wskazuje studentowi na potrzebę uzupełniania wiedzy lub stosowania określonych metod i narzędzi, stymulujące do doskonalenia efektów pracy **(wybór z listy)** | **Ocena podsumowująca (P) –** podsumowuje osiągnięte efekty kształcenia **(wybór z listy)** |
|---|---|---|
| Wykład | F2 – obserwacja/aktywność (przygotowanie do zajęć, ocena ćwiczeń wykonywanych podczas zajęć i jako pracy własnej, prace domowe itd.). | P2 – kolokwium |

| | | |
|---|---|---|
| Laboratorium | F5 - ćwiczenia praktyczne - ćwiczenia sprawdzające umiejętności, rozwiązywanie zadań | P3, ocena podsumowująca powstała na podstawie ocen formujących, uzyskanych w semestrze z każdego ze sprawozdań |
| Projekt | F3 – praca pisemna (sprawozdanie, dokumentacja projektu, referat, raport, pisemna analiza problemu itd.). | P5 – wystąpienie/rozmowa (prezentacja, omówienie problemu itd.). |

**H-1 Metody weryfikacji osiągnięcia przedmiotowych efektów kształcenia (wstawić „x")**

| Efekty przedmiotowe | Wykład | | Laboratorium | | Projekt | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | F2 | P2 | F5 | P3 | F3 | P5 |
| EPW1 | X | | X | X | X | X |
| EPW2 | X | | X | | X | |
| EPU1 | | X | X | | X | |
| EPU2 | | | | X | | X |
| EPU3 | | X | | X | | X |
| EPK1 | X | | x | X | X | X |

**I – Kryteria oceniania**

| **Wymagania określające kryteria uzyskania oceny w danym efekcie** | | | |
|---|---|---|---|
| **Ocena** | | | |
| **Przedmiotowy efekt kształcenia (EP..)** | **Dostateczny dostateczny plus 3/3,5** | **dobry dobry plus 4/4,5** | **bardzo dobry 5** |
| EPW1 | Zna podstawowe pojęcia z zakresu monitorowania procesów oraz inżynierii urządzeń dozorowych | Zna podstawowe pojęcia z zakresu monitorowania procesów i właściwie stosuje ją w inżynierii urządzeń dozorowych | Zna szczegółowe pojęcia z zakresu monitorowania procesów oraz inżynierii urządzeń dozorowych, potrafi zastosować je w praktyce |
| EPW2 | Opanował wiedzę przekazaną w trakcie zajęć oraz dotyczącą standardów i norm technicznych dotyczących budowy i eksploatacji maszyn | Opanował wiedzę dotyczącą standardów i norm technicznych dotyczących budowy i eksploatacji maszyn i potrafi je zastosować | Opanował wiedzę dotyczącą standardów i norm technicznych dotyczących budowy i eksploatacji maszyn, potrafi je zastosować oraz znaleźć rozwiązania wariantowe |
| EPU1 | Opanował umiejętność pozyskiwania danych i opracowania podstawowej dokumentacji zadania inżynierskiego, | Opanował umiejętność opracowania podstawowej dokumentacji zadania inżynierskiego, i przygotowania sprawozdania | Opanował umiejętność opracowania podstawowej dokumentacji zadania inżynierskiego, przygotowania sprawozdania oraz wariantów rozwiązania |
| EPU2 | Zna podstawowe metody i urządzenia zapewniające bezpieczeństwo systemów i urządzeń | Zna podstawowe metody i urządzenia zapewniające bezpieczeństwo systemów i urządzeń i umie je zastosować | Zna podstawowe metody i urządzenia zapewniające bezpieczeństwo systemów i urządzeń ,umie je zastosować i analizować warianty rozwiązań |
| EPU3 | Zna rutynowe metody rozwiązywania prostych zadań inżynierskich | Zna rutynowe metody rozwiązywania prostych zadań inżynierskich ,potrafi dokonać wyboru właściwych metod | Zna rutynowe metody rozwiązywania prostych zadań inżynierskich ,potrafi dokonać wyboru właściwych metod oraz dokonać analizy rozwiązań |
| EPK1 | Zna współczesny wymóg cywilizacyjny polegający na uczeniu się przez całe życie | Rozumie potrzebę uczenia się i doskonalenia umiejętności przez całe życie | Akceptuje i realizuje potrzebę uczenia się i doskonalenia umiejętności przez całe życie |

| | | | |
|---|---|---|---|
| EPK2 | Rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej, oraz jej wpływ na środowisko | Rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej, w tym jej wpływ na środowisko i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje | Rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej, w tym jej wpływ na środowisko i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje, szuka rozwiązań proekologicznych |

**J – Forma zaliczenia przedmiotu**

Wykład, laboratorium, projekt - zaliczenie z oceną

**K – Literatura przedmiotu**

**Literatura obowiązkowa:**

1. T. Chmielewski: Projektowanie procesów technologicznych – spawalnictwo. Warszawa, 2013
2. 1. K. Ferenc : Spawalnictwo. WNT. Warszawa 2007
3. A. Klimpel: Podręcznik spawalnictwa. Tom I i II. Wydawnictwo Politechnika Śląska. Gliwice 2013

**Literatura zalecana / fakultatywna:**

1. A. Klimpel: Spawanie, zgrzewanie i cięcie metali –technologie. WNT. Warszawa 1999
2. Praca zbiorowa pod redakcją L. Halamus: Spawalnictwo. Laboratorium. Skrypt. Politechnika Radomska. Radom 2000.
3. Praca zbiorowa. Poradnik Inżyniera Spawalnictwo. WNT

**L – Obciążenie pracą studenta:**

| **Forma aktywności studenta** | **Liczba godzin na realizację** | |
|---|---|---|
| | **na studiach stacjonarnych** | **na studiach niestacjonarnych** |
| Godziny zajęć z nauczycielem/ami | 75 | 51 |
| Konsultacje | 5 | 5 |
| Czytanie literatury | 15 | 19 |
| Przygotowanie do wykładu | 10 | 20 |
| Przygotowanie do projektu | 10 | 15 |
| Przygotowanie do sprawdzianu | 10 | 15 |
| **Suma godzin:** | **125** | **125** |
| **Liczba punktów ECTS dla przedmiotu (suma godzin : 25 godz. ):** | **5** | **5** |

**Ł – Informacje dodatkowe**

| | |
|---|---|
| Imię i nazwisko sporządzającego | dr inż. Aneta Jakubus |
| Data sporządzenia / aktualizacji | 19 czerwca 2020 r. |
| Dane kontaktowe (e-mail, telefon) | ajp.anetajakubus@wp.pl |
| Podpis | |

| | |
|---|---|
| **Wydział** | Techniczny |
| **Kierunek** | Mechanika i budowa maszyn |
| **Poziom studiów** | I stopnia |
| **Forma studiów** | Studia stacjonarne |
| **Profil kształcenia** | Praktyczny |

| | |
|---|---|
| **Pozycja w planie studiów (lub kod przedmiotu)** | **C.1.9** |

**P R O G R A M  P R Z E D M I O T U / M O D U Ł U**

**A - Informacje ogólne**

| | |
|---|---|
| **1. Nazwa przedmiotu** | **Obróbka cieplna stopów żelaza** |
| **2. Punkty ECTS** | **5** |
| **3. Rodzaj przedmiotu** | **Obieralny** |
| **4. Język przedmiotu** | **Polski** |
| **5. Rok studiów** | **III** |
| **6. Imię i nazwisko koordynatora przedmiotu oraz prowadzących zajęcia** | **Dr inż. Aneta Jakubus** |

**B – Formy dydaktyczne prowadzenia zajęć i liczba godzin w semestrze**

| Nr semestru | Studia stacjonarne | Studia niestacjonarne |
|---|---|---|
| **Semestr 6** | **W**: (30); Lab..: (15);**Proj.**: (30) | **W**: (18); Ćw.: (10); **Lab.**: (18) |
| **Liczba godzin ogółem** | **75** | **46** |

**C - Wymagania wstępne**

Podstawowa wiedza z nauk technicznych. Znajomość procesów cieplnych i dyfuzyjnych, układów równowagi, przemian fazowych, składników strukturalnych w stopach żelaza i metali nieżelaznych. Umiejętność pracy samodzielnej i w zespole oraz prawidłowej interpretacji i prezentacji wyników pracy własnej.

**D - Cele kształcenia**

| | |
|---|---|
| | **Wiedza** |
| **CW1** | Przekazanie szczegółowej i podbudowanej teoretycznie wiedzy w zakresie mechaniki i budowy maszyn oraz rozszerzonej i pogłębionej wiedzy w zakresie powiązanych nauk technicznych obejmującej terminologię, pojęcia, teorie, zasady, metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu zadań inżynierskich związanych z mechaniką i budową maszyn oraz przekazanie rozszerzonej i pogłębionej wiedzy związanej z procesami planowania i realizacji eksperymentów, tak w procesie przygotowania z udziałem metod symulacji komputerowych, jak i w rzeczywistym środowisku. |
| **CW2** | Przekazanie rozszerzonej i pogłębionej wiedzy dotyczącej standardów i norm technicznych związanych z zagadnieniami odnoszących się do mechaniki i budowy maszyn. |
| **CW3** | Przekazanie rozszerzonej i pogłębionej wiedzy dotyczącej bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony własności przemysłowej oraz prawa autorskiego niezbędnej dla rozumienia społecznych, ekonomicznych, prawnych i innych pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej. |
| | **Umiejętności** |
| **CU1** | Wyrobienie i poszerzenie umiejętności w zakresie podnoszenia kompetencji zawodowych poprzez uzupełnianie zdobytej wiedzy, pozyskiwanie i integrowanie informacji z literatury, baz danych i innych źródeł oraz opracowywanie dokumentacji i ich prezentowanie. |
| **CU2** | Wyrobienie wysokich umiejętności projektowania maszyn, realizacji procesów wytwarzania, montażu i eksploatacji maszyn, doboru materiałów inżynierskich stosowanych jako elementy maszyn oraz nadzoru nad ich eksploatacją i inżynierii jakości. |
| **CU3** | Wyrobienie dużych umiejętności zarządzania pracami w zespole, koordynacji prac i oceny ich wyników oraz sprawnego posługiwania się nowoczesnymi technikami komputerowymi, wyciągania wniosków, opisu sprzętu dostrzegając kryteria użytkowe, prawne i ekonomiczne oraz rozwiązywania praktycznych zadań inżynierskich. |

| Kompetencje społeczne | |
|---|---|
| **CK1** | Przygotowanie do uczenia się przez całe życie, w tym podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych w zmieniającej się rzeczywistości i zrozumienie potrzeby utrzymywania ciągłości tego procesu oraz przygotowanie do podjęcia pracy związanej z projektowaniem i realizacją procesów wytwarzania, montażu i eksploatacji maszyn. |

**E - Efekty kształcenia przedmiotowe i kierunkowe**

| Przedmiotowy efekt kształcenia (EP) w zakresie wiedzy (W), umiejętności (U) i kompetencji społecznych (K) | | Kierunkowy efekt kształcenia |
|---|---|---|
| **Wiedza (EPW…)** | | |
| EPW1 | ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie wytrzymałości, kształtowania struktury i własności materiałów inżynierskich oraz zasad doboru materiałów inżynierskich również z wykorzystaniem narzędzi komputerowych | K_W06, K_W07 |
| EPW2 | ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie modelowania i optymalizacji procesów wytwarzania z uwzględnieniem aspektów ekonomicznych oraz wykorzystaniem narzędzi informatycznych | K_W10, K_W14 |
| **Umiejętności (EPU…)** | | |
| EPU1 | potrafi opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego i przygotować opracowanie naukowe zawierające omówienie wyników realizacji tego zadania w języku polskim oraz krótką notatkę w języku angielskim lub innym języku obcym | K_U03, K_U04, K_U26 |
| EPU2 | potrafi ocenić efektywność urządzeń i procesów stosując właściwe techniki oraz narzędzia sprzętowe i programowe | K_U09, K_U12, K_U18 |
| **Kompetencje społeczne (EPK…)** | | |
| EPK1 | rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie podnosząc w ten sposób kompetencje zawodowe, osobiste i społeczne | K_K02 |

**F - Treści programowe oraz liczba godzin na poszczególnych formach zajęć**

| Lp. | Treści wykładów | Liczba godzin na studiach | |
|---|---|---|---|
| | | stacjonarnych | niestacjonarnych |
| W1 | Wprowadzenie do wykładu. Omówienie własności żelaza i węgla | 2 | 1 |
| W2 | Omówienie układu żelazo – cementyt i żelazo - grafit | 2 | 1 |
| W3 | Omówienie rodzajów żeliwa. Omówienie rodzajów stali oraz wpływu domieszek na właściwości stali węglowych | 2 | 1 |
| W4 | Podstawowe pojęcia dotyczące obróbki cieplnej. | 2 | 1 |
| W5 | Teoretyczne podstawy wyżarzania stali. Przemiany zachodzące w stali. Wielkość ziarna austenitu. Metody wyznaczania wielkości ziarna austenitu. | 2 | 2 |
| W6 | Różne rodzaje wyżarzania. | 2 | 2 |
| W7 | Kolokwium. | 2 | 1 |
| W8 | Teoretyczne podstawy hartowania stali. | 2 | 1 |
| W9 | Hartowania zwykłe. Dobór temperatury do hartowania. Chodzenie przy hartowaniu. Utwardzalność i hartowność. Badanie hartowności. Naprężenia. | 2 | 1 |
| W10 | Charakterystyka pozostałych rodzajów hartowania. | 2 | 1 |
| W11 | Podstawy teoretyczne odpuszczania. Kruchość odpuszczania. Porównanie cech stali po ulepszaniu i po hartowaniu na bainit. Przesycanie i starzenie. | 2 | 1 |
| W12 | Podstawowe wiadomości dotyczące obróbki cieplno-chemicznej stali | 2 | 2 |
| W13 | Nawęglanie. Obróbka cieplna po nawęglaniu. Azotowanie. Azotowanie utwardzające powierzchnię oraz antykorozyjne. | 2 | 1 |
| W14 | Cyjanowanie, węgloazotowanie i inne rodzaje obróbki cieplno – | 2 | 1 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | chemicznej. | | |
| W15 | Kolokwium zaliczeniowe | 2 | 1 |
| | **Razem liczba godzin wykładów** | 30 | 18 |

| **Lp.** | **Treści laboratoriów** | **Liczba godzin na studiach** | |
|---|---|---|---|
| | | **stacjonarnych** | **niestacjonarnych** |
| L1 | Wprowadzenie do ćwiczeń. | 2 | 1 |
| L2 | Badania metalograficzne makroskopowe i mikroskopowe. Ocena wydzielę grafitu oraz osnowy. | 2 | 2 |
| L3 | Zapoznanie się z charakterystycznymi stopami układu żelazo-węgiel. | 2 | 1 |
| L4 | Przemiany fazowe w stopach metali. | 2 | 1 |
| L5 | Procesy odpuszczania. | 2 | 1 |
| L6 | Procesy wydzieleniowe w stopach metali. | 2 | 1 |
| L7 | Omówienie szeregu przykładów tworzyw po obróbce cieplno – chemicznej. | 2 | 2 |
| L8 | Zaliczenie ćwiczeń | 1 | 1 |
| | **Razem liczba godzin laboratoriów** | 15 | 10 |

| **Lp.** | **Treści projektów** | **Liczba godzin na studiach** | |
|---|---|---|---|
| | | **stacjonarnych** | **niestacjonarnych** |
| P1 | Wprowadzenie. Przedstawienie zasad BHP panujących na zajęciach. Wstępne przygotowanie próbek do wykonania zgładów | 2 | 1 |
| P2 | Wykonanie zgładów. Szlifowanie i polerowanie. Trawienie | 2 | 2 |
| P3 | Wykonanie zgładów. Szlifowanie i polerowanie. Trawienie | 2 | 1 |
| P4 | Zmiany mikrostruktury wynikające z poddania staliwa wyżarzaniu normalizującemu | 2 | 1 |
| P5 | Zmiany mikrostruktury wynikające z poddania staliwa wyżarzaniu normalizującemu | 2 | 1 |
| P6 | Wpływ parametrów hartowania izotermicznego na strukturę żeliwa | 2 | 1 |
| P7 | Wpływ parametrów hartowania izotermicznego na strukturę żeliwa | 2 | 1 |
| P8 | Wpływ temperatury hartowania izotermicznego na twardość żeliwa | 2 | 1 |
| P9 | Ocena hartowności żeliwa | 2 | 1 |
| P10 | Ocena hartowności żeliwa | 2 | 1 |
| P11 | Ulepszanie cieplne stali | 2 | 2 |
| P12 | Ulepszanie cieplne stali | 2 | 1 |
| P13 | Przygotowanie dokumentacji projektowej | 2 | 1 |
| P14 | Przygotowanie dokumentacji projektowej | 2 | 1 |
| P15 | Zaliczenie przedmiotu | 2 | 2 |
| | **Razem liczba godzin projektów** | 30 | 18 |

**G – Metody oraz środki dydaktyczne wykorzystywane w ramach poszczególnych form zajęć**

| **Forma zajęć** | **Metody dydaktyczne (wybór z listy)** | **Środki dydaktyczne** |
|---|---|---|
| Wykład | M1 wykład informacyjny | projektor, tablica |
| Laboratoria | M2metoda aktywizacji | piece do obróbki cieplnej, urządzenia do wykonywania zgładów metalograficznych, mikroskop optyczny, twardościomierz |
| Projekt | M5 ćwiczenia doskonalące obsługę maszyn i urządzeń | piece do obróbki cieplnej, urządzenia do wykonywania zgładów metalograficznych, mikroskop optyczny, twardościomierz |

**H - Metody oceniania osiągnięcia efektów kształcenia na poszczególnych formach zajęć**

| **Forma zajęć** | **Ocena formująca (F) –** wskazuje studentowi na potrzebę uzupełniania wiedzy lub stosowania określonych metod i narzędzi, stymulujące do doskonalenia efektów pracy **(wybór z listy)** | **Ocena podsumowująca (P) –** podsumowuje osiągnięte efekty kształcenia **(wybór z listy)** |
|---|---|---|
| Wykład | F2 – obserwacja/aktywność | P1 – egzamin (pisemne i ustne) |
| Laboratoria | F2 – obserwacja/aktywność | P3 – ocena podsumowująca powstała na podstawie ocen uzyskanych w semestrze |
| Projekt | F3 – praca pisemna (projekt) | P4 – praca pisemna (projekt) |

**H-1 Metody weryfikacji osiągnięcia przedmiotowych efektów kształcenia (wstawić „x")**

| **Efekty przedmiotowe** | Wykład | | Laboratorium | | Projekt | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | F2 | P2 | F2 | P5 | F3 | P3 |
| EPW1 | X | X | X | X | X | X |
| EPW2 | X | | X | X | | |
| EPU1 | X | X | X | | X | X |
| EPU2 | | | | | X | X |
| EPK1 | | X | X | | | X |

**I – Kryteria oceniania**

| **Wymagania określające kryteria uzyskania oceny w danym efekcie** | | | |
|---|---|---|---|
| **Ocena** | | | |
| **Przedmiotowy efekt kształcenia (EP..)** | **Dostateczny dostateczny plus 3/3,5** | **dobry dobry plus 4/4,5** | **bardzo dobry 5** |
| EPW1 | Zna wybrane terminy z zakresu przedmiotu | Zna większość terminów z przedmiotu | Zna wszystkie wymagane terminy z przedmiotu |
| EPW2 | Zna wybrane standardy i normy techniczne | Zna większość standardów i norm technicznych | Zna wszystkie standardy i normy techniczne |
| EPU1 | Wykonuje niektóre zadania z zakresu obróbki cieplnej | Wykonuje większość operacji i pomiarów z zakresu obróbki cieplnej | Wykonuje wszystkie wymagane zadania z zakresu obróbki cieplnej |
| EPU2 | Przejawia przeciętne zdolności w zakresie realizacji zabiegów obróbki cieplnej | Posiada dobrą orientację w zakresie doboru i wykonania obróbki cieplnej | Opanował bardzo dobrze podstawy teoretyczne i wskazówki praktyczne związane z obróbką cieplną |
| EPK1 | Rozumie, ale nie zna skutków działalności inżynierskiej | Rozumie dobrze i zna skutki działalności inżynierskiej | Rozumie bardzo dobrze i zna skutki, także pozatechniczne działalności inżynierskiej |

**J – Forma zaliczenia przedmiotu**

Wykład – Egzamin
Laboratorium, projekt – zaliczenie z oceną

**K – Literatura przedmiotu**

**Literatura obowiązkowa:**

1. A.P. Gulajew: Wprowadzenie do metaloznawstwa. Wyd. V, Wyd. Śląsk, Katowice 1988.
2. D. Szewieczek, T. Karkoszka, B. Krupińska, M. Roszak: Wprowadzenie do projektowania procesów obróbki cieplnej metali i stopów. Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice 2009.
3. A. Kosowski: Metaloznawstwo i obróbka cieplna stopów odlewniczych. Wyd. Nauk. AKAPIT, Wyd. drugie zmienione i uzupełnione, Kraków 2003.

4. K. Przybyłowicz: Metaloznawstwo. WNT, Warszawa 1996.
5. H. Woźnica: Podstawy materiałoznawstwa. Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice 2002.
6. F. Staub, J. Adamczyk, Ł. Cieślak, J. Gubała, A. Maciejny: Metaloznawstwo. Wyd. Śląsk, Katowice, Wyd. 1 1973, Wyd. 2 1979.
7. Poradnik Inżynieria. Obróbka cieplna stopów żelaza. WNT Warszawa 1977.
8. M. Tokarski: Metaloznawstwo metali i stopów nieżelaznych w zarysie. Wyd. Śląsk, Katowice 1985.

**Literatura zalecana / fakultatywna:**

1. M. Jarzębski: Dyfuzja w metalach i stopach. Wyd. Śląsk, Katowice, Wyd. 1 1988.
2. M. Blicharski: Inżynieria materiałowa. Stal. Wyd. 2 zmienione i rozszerzone. WNT Warszawa 2010, 2012.
3. J. Adamczyk: Inżynieria wyrobów stalowych. Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice 2000.

**L – Obciążenie pracą studenta:**

| Forma aktywności studenta | Liczba godzin na realizację | |
|---|---|---|
| | **na studiach stacjonarnych** | **na studiach niestacjonarnych** |
| Godziny zajęć z nauczycielem/ami | 75 | 46 |
| Konsultacje | 5 | 5 |
| Czytanie literatury | 5 | 18 |
| Przygotowanie do wykładów | 10 | 10 |
| Przygotowanie laboratorium | 10 | 12 |
| Przygotowanie do sprawdzianu | 10 | 14 |
| Przygotowanie do egzaminu | 10 | 20 |
| **Suma godzin:** | **125** | **125** |
| **Liczba punktów ECTS dla przedmiotu (suma godzin : 25 godz. ):** | **5** | **5** |

**Ł – Informacje dodatkowe**

| | |
|---|---|
| Imię i nazwisko sporządzającego | dr inż. Aneta Jakubus |
| Data sporządzenia / aktualizacji | 19 czerwca 2020 r. |
| Dane kontaktowe (e-mail, telefon) | ajp.anetajakubus@wp.pl |
| Podpis | |

| | |
|---|---|
| **Wydział** | Techniczny |
| **Kierunek** | Mechanika i Budowa Maszyn |
| **Poziom studiów** | Pierwszego stopnia |
| **Forma studiów** | Stacjonarne/niestacjonarne |
| **Profil kształcenia** | Praktyczny |

| | |
|---|---|
| **Pozycja w planie studiów (lub kod przedmiotu)** | **C.1.10** |

**P R O G R A M  P R Z E D M I O T U / M O D U Ł U**

**A - Informacje ogólne**

| | |
|---|---|
| **1. Nazwa przedmiotu** | **Optymalizacja procesów produkcyjnych** |
| **2. Punkty ECTS** | **6** |
| **3. Rodzaj przedmiotu** | **Obieralny** |
| **4. Język przedmiotu** | **język polski** |
| **5. Rok studiów** | **III** |
| **6. Imię i nazwisko koordynatora przedmiotu oraz prowadzących zajęcia** | **Dr inż. Andrzej Perec** |

**B – Formy dydaktyczne prowadzenia zajęć i liczba godzin w semestrze**

| Nr semestru | Studia stacjonarne | Studia niestacjonarne |
|---|---|---|
| **Semestr 6** | **W**: 30; **Lab.**: 30; **Proj:** 30 | **W**: 15; **Lab.**: 18; **Proj.:**18 |
| **Liczba godzin ogółem** | **90** | **51** |

**C - Wymagania wstępne**

Student przedmiotu Optymalizacja procesów produkcyjnych posiada wiedzę, umiejętności oraz kompetencje społeczne, które nabył podczas realizacji przedmiotów Analiza matematyczna, Podstawy technologii maszyn oraz Inżynieria wytwarzania (w zakresie procesów produkcyjnych).

**D - Cele kształcenia**

| | |
|---|---|
| | **Wiedza** |
| **CW1** | Przekazanie wiedzy z zakresu podstaw optymalizacji procesów produkcyjnych i |
| **CW2** | Przekazanie wiedzy z zakresu podstawowych metod i narzędzi stosowanych w optymalizacji procesów produkcyjnych |
| | **Umiejętności** |
| **CU1** | Wyrobienie umiejętności posługiwania się metodami i oprogramowaniem do optymalizacji procesów produkcyjnych |
| **CU2** | W wykorzystanie poznanych metody i modele e, do analiz, projektowania i optymalizacji procesów produkcyjnych |
| | **Kompetencje społeczne** |
| **CK1** | Uświadomienie ważności kształcenia się w kontekście skutków działalności inżynierskiej |

**E – Efekty kształcenia przedmiotowe i kierunkowe**

| Przedmiotowy efekt kształcenia (EP) w zakresie wiedzy (W), umiejętności (U) i kompetencji społecznych (K) | | Kierunkowy efekt kształcenia |
|---|---|---|
| | **Wiedza (EPW…)** | |
| EPW1 | Student ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie ogólną wiedzę z optymalizacji procesów produkcyjnych stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich | K_W08, K_W12, K_W16, K_W17 |
| EPW2 | Zna podstawowe metody i narzędzia stosowane w optymalizacji procesów produkcyjnych | K_W09, K_W11 |
| | **Umiejętności (EPU…)** | |
| EPU1 | Potrafi wykorzystać poznane metody i modele matematyczne, do analiz, projektowania i optymalizacji procesów produkcyjnych. | K_U06, K_U08, K_U26 |
| EPU2 | potrafi sformułować specyfikację procesu, systemu na poziomie | K_U13, K_U14, |

| | | |
|---|---|---|
| | realizowanych funkcji | K_U16, K_U17 |
| **Kompetencje społeczne (EPK...)** | | |
| EPK1 | Potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane działania | K_K02 |

**F - Treści programowe oraz liczba godzin na poszczególnych formach zajęć**

| Lp. | Treści wykładów | Liczba godzin na studiach | |
|---|---|---|---|
| | | stacjonarnych | niestacjonarnych |
| W1 | Wprowadzenie: treści programowe, zasady pracy, bezpieczeństwa, zaliczenia. | 2 | 1 |
| W2 | Wprowadzenie do identyfikacji i modelowania procesów. Podstawy teorii optymalizacji. | 2 | 1 |
| W3 | Wprowadzenie do metody macierzy ortogonalnych | 2 | 1 |
| W4 | Optymalizacja metodą Taguchi | 2 | 2 |
| W5 | Programowanie liniowe oraz całkowitoliczbowe | 2 | 1 |
| W6 | Upakowania i pokrycia | 2 | 1 |
| W7 | Optymalizacja metodą graficzną | 2 | 1 |
| W8 | Optymalizacja kolejności operacji technologicznych | 2 | 1 |
| W9 | Optymalizacja w sieciach | 2 | 1 |
| W10 | Optymalizacja metodą SIMPLEX | 2 | 1 |
| W11 | Optymalizacja w zagadnieniach transportowych | 2 | 1 |
| W12 | Optymalizacja i modelowanie metodą RSM – model liniowy | 2 | 2 |
| W13 | Optymalizacja i modelowanie metodą RSM – model kwadratowy | 2 | 1 |
| W14 | Programowanie nieliniowe | 2 | 1 |
| W15 | Zaliczenie | 2 | 2 |
| | **Razem liczba godzin wykładów** | 30 | 18 |

| Lp. | Treści laboratoriów | Liczba godzin na studiach | |
|---|---|---|---|
| | | stacjonarnych | niestacjonarnych |
| L1 | Wprowadzenie: treści programowe, zasady pracy, bezpieczeństwa, zaliczenia. Zapoznanie ze stanowiskami laboratoryjnymi. | 4 | 2 |
| L2 | Optymalizacja metodą graficzną | 4 | 2 |
| L3 | Zastosowanie modułu Solver w optymalizacji. | 4 | 2 |
| L4 | Zastosowanie pakietu MiniTab w optymalizacji. | 4 | 2 |
| L5 | Optymalizacja w MiniTab. Metoda Taguchi | 4 | 2 |
| L6 | Optymalizacja w MiniTab. Metoda RSM. Model liniowy | 6 | 3 |
| L7 | Optymalizacja w MiniTab. Metoda RSM. Model kwadratowy | 6 | 3 |
| L8 | Termin odróbczy I. | 2 | 2 |
| | **Razem liczba godzin laboratoriów** | 30 | 18 |

| Lp. | Treści zajęć projektowych | Liczba godzin na studiach | |
|---|---|---|---|
| | | stacjonarnych | niestacjonarnych |
| P1 | Wprowadzenie: treści programowe, zasady pracy, bezpieczeństwa, zaliczenia. | 2 | 1 |
| P2 | Rozwiązywanie zagadnień optymalizacyjnych z zastosowaniem modułu Solver | 2 | 1 |
| P3 | Rozwiązywanie problemów optymalizacyjnych z zastosowaniem metody programowania liniowego. | 2 | 1 |
| P4 | Rozwiązywanie problemów optymalizacyjnych – zamknięte zagadnienie transportowe | 2 | 1 |
| P5 | Rozwiązywanie problemów optymalizacyjnych - otwarte zagadnienie transportowe | 2 | 1 |
| P6 | Rozwiązywanie problemów optymalizacyjnych - najkrótsza droga | 2 | 1 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | w sieci | | |
| P7 | Rozwiązywanie problemów optymalizacyjnych - szeregowanie zadań | 2 | 1 |
| P8 | Rozwiązywanie problemów optymalizacyjnych - szeregowanie sieciowe z ograniczonymi zasobami | 2 | 1 |
| P9 | Rozwiązywanie problemów optymalizacyjnych – problem mieszanek | 2 | 2 |
| P10 | Rozwiązywanie problemów optymalizacyjnych – struktura produkcji | 2 | 1 |
| P11 | Rozwiązywanie problemów optymalizacyjnych – przydział zadań | 2 | 1 |
| P12 | Rozwiązywanie problemów optymalizacyjnych - przydział zadań z warunkami dodatkowymi | 2 | 1 |
| P13 | Rozwiązywanie problemów optymalizacyjnych – zapasy surowców | 2 | 1 |
| P14 | Rozwiązywanie problemów optymalizacyjnych – alokacja środków produkcji | 2 | 2 |
| P15 | Zaliczenie. | 2 | 2 |
| | **Razem liczba godzin projektów** | 30 | 18 |

**G – Metody oraz środki dydaktyczne wykorzystywane w ramach poszczególnych form zajęć**

| **Forma zajęć** | **Metody dydaktyczne (wybór z listy)** | **Środki dydaktyczne** |
|---|---|---|
| Wykład | M1 - wykład informacyjny, M2 - wykład problemowy połączony z dyskusją | komputer i projektor multimedialny, tablica suchościeralna |
| Laboratorium | M5 - ćwiczenia doskonalące obsługę oprogramowania maszyn i urządzeń, | sprzęt laboratoryjny, komputery klasy PC wraz z oprogramowaniem |
| Projekt | M5 - doskonalenie metod i technik analizy zadania inżynierskiego; selekcjonowanie, grupowanie i dobór informacji do realizacji zadania inżynierskiego, | komputer i projektor multimedialny, tablica suchościeralna<br>sala komputerowa z dostępem do Internetu |

**H - Metody oceniania osiągnięcia efektów kształcenia na poszczególnych formach zajęć**

| **Forma zajęć** | **Ocena formująca (F) –** wskazuje studentowi na potrzebę uzupełniania wiedzy lub stosowania określonych metod i narzędzi, stymulujące do doskonalenia efektów pracy **(wybór z listy)** | **Ocena podsumowująca (P) –** podsumowuje osiągnięte efekty kształcenia **(wybór z listy)** |
|---|---|---|
| Wykład | F2 – obserwacja/aktywność | P1 – egzamin ustny lub pisemny podsumowujący semestr w postaci testu, ocena wynika z przyjętej gradacji punktowej |
| Laboratorium | F2 – obserwacja/aktywność (przygotowanie do zajęć, ocena ćwiczeń wykonywanych podczas zajęć i jako pracy własnej)<br>F3 – praca pisemna (sprawozdanie) | P3 - ocena podsumowująca powstała na podstawie ocen formujących, uzyskanych w semestrze |
| Projekt | F2 – obserwacja/aktywność<br>F3 – praca pisemna (projekt) | P4 – praca pisemna (projekt) |

**H-1 Metody weryfikacji osiągnięcia przedmiotowych efektów kształcenia (wstawić „x")**

| **Efekty przedmiotowe** | Wykład | | Laboratorium | | | Projek | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | F2 | P2 | F2 | F3 | P4 | F2 | F3 | P3 |
| EPW1 | | x | | | | | | |
| EPW2 | x | x | | | | | | |
| EPU1 | | | x | | x | x | | X |
| EPU2 | | | | x | x | | x | X |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| EPK1 | x | | x | | x | x | | X |

**I – Kryteria oceniania**

| **Wymagania określające kryteria uzyskania oceny w danym efekcie** | | | |
|---|---|---|---|
| | **Ocena** | | |
| **Przedmiotowy efekt kształcenia (EP..)** | **dostateczny / dostateczny plus 3/3,5** | **dobry / dobry plus 4/4,5** | **bardzo dobry 5** |
| EPW1 | Potrafi zdefiniować i omówić niektóre wymagane zagadnienia z zakresu optymalizacji procesów produkcyjnych. | Potrafi zdefiniować i omówić większość wymaganych zagadnień z zakresu optymalizacji procesów produkcyjnych | Potrafi zdefiniować i omówić wszystkie wymagane zagadnienia z zakresu optymalizacji procesów produkcyjnych. |
| EPW2 | Potrafi wskazać i omówić niektóre wymagane metody i narzędzia stosowane w optymalizacji procesów produkcyjnych. | Potrafi wskazać i omówić większość wymaganych metod i narzędzi stosowanych w optymalizacji procesów produkcyjnych. | Potrafi wskazać i omówić wszystkie wymagane metody i narzędzia stosowane optymalizacji procesów produkcyjnych. |
| EPU1 | Potrafi posłużyć się niektórymi wymaganymi metodami i narzędziami optymalizacji procesów produkcyjnych. | Potrafi posłużyć się większością wymaganych metod i narzędziami optymalizacji procesów produkcyjnych | Potrafi posłużyć się wszystkimi wymaganymi metodami i narzędziami optymalizacji procesów produkcyjnych |
| EPU2 | Potrafi sformułować specyfikację procesu, systemu na poziomie realizowanych funkcji na poziomie dostatecznym. | Potrafi sformułować specyfikację procesu, systemu na poziomie realizowanych funkcji na poziomie dobrym. | Potrafi sformułować specyfikację procesu, systemu na poziomie realizowanych funkcji na poziomie bardzo dobrym. |
| EPK1 | potrafi kreatywnie rozwiązywać proste problemy optymalizacji procesów produkcyjnych | potrafi kreatywnie rozwiązywać średniozaawansowane problemy optymalizacji procesów produkcyjnych | potrafi kreatywnie rozwiązywać zaawansowane problemy optymalizacji procesów produkcyjnych |

**J – Forma zaliczenia przedmiotu**

Wykład – egzamin
Laboratorium, projekt - zaliczenie z oceną

**K – Literatura przedmiotu**

**Literatura obowiązkowa:**

1. Sysło M.: Algorytmy optymalizacji dyskretnej PWN 1993
2. Kusiak J, Danielewska-Tułecka A., Oprocha P.: Optymalizacja. Wybrane metody z przykładami zastosowań. PWN, Warszawa, 2009.
3. Zdanowicz R.: Modelowanie i symulacja procesów wytwarzani. PS Gliwice 2007
4. Gawlik J. i inni: Procesy produkcyjne PWE

**Literatura zalecana / fakultatywna:**

1. Lis S.: Podstawy projektowania systemu rytmicznej produkcji PWN 1976
2. Durlik I: Inżynieria zarządzania. Placet 1996

**L – Obciążenie pracą studenta:**

| **Forma aktywności studenta** | **Liczba godzin na realizację** | |
|---|---|---|
| | **na studiach stacjonarnych** | **na studiach niestacjonarnych** |
| Godziny zajęć z nauczycielem/ami | 75 | 43 |

| | | |
|---|---|---|
| Konsultacje | 5 | 5 |
| Czytanie literatury | 10 | 27 |
| Przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych | 10 | 15 |
| Opracowywanie sprawozdań | 10 | 15 |
| Przygotowanie do egazmin | 15 | 20 |
| **Suma godzin:** | **125** | **125** |
| **Liczba punktów ECTS dla przedmiotu (suma godzin : 25 godz. ):** | **5** | **5** |

**Ł – Informacje dodatkowe**

| | |
|---|---|
| Imię i nazwisko sporządzającego | dr inż. Andrzej Perec |
| Data sporządzenia / aktualizacji | 19 czerwca 2020 r. |
| Dane kontaktowe (e-mail, telefon) | aperec@ajp.edu.pl |
| Podpis | |

| | | |
|---|---|---|
| | **Wydział** | Techniczny |
| | **Kierunek** | Mechanika i budowa maszyn |
| | **Poziom studiów** | I stopnia |
| | **Forma studiów** | Stacjonarne/niestacjonarne |
| | **Profil kształcenia** | Praktyczny |

| | |
|---|---|
| **Pozycja w planie studiów (lub kod przedmiotu)** | **C.1.11** |

**P R O G R A M  P R Z E D M I O T U / M O D U Ł U**

**A - Informacje ogólne**

| | |
|---|---|
| **1. Nazwa przedmiotu** | **Projektowanie procesów i oprzyrządowania technologicznego** |
| **2. Punkty ECTS** | **5** |
| **3. Rodzaj przedmiotu** | **Obieralny** |
| **4. Język przedmiotu** | **Polski** |
| **5. Rok studiów** | **III** |
| **6. Imię i nazwisko koordynatora przedmiotu oraz prowadzących zajęcia** | **Prof. dr hab. inż. Mirosław Urbaniak** |

**B – Formy dydaktyczne prowadzenia zajęć i liczba godzin w semestrze**

| Nr semestru | Studia stacjonarne | Studia niestacjonarne |
|---|---|---|
| **Semestr 6** | **W**: 30; **Lab.**: 15; **Projekt** 30 | **W**: 18; Lab.: 10, **Pr**oj. 18 |
| **Liczba godzin ogółem** | **75** | **46** |

**C - Wymagania wstępne**

Student ma wiedzę z zakresu technologii materiałowych, maszyn i urządzeń technologicznych, rysunku technicznego - CAD i podstaw konstrukcji maszyn

**D - Cele kształcenia**

| | |
|---|---|
| | **Wiedza** |
| **CW1** | Student ma wiedzę w zakresie wiedzy technicznej obejmującej terminologię, pojęcia, teorie, zasady, metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu zadań inżynierskich związanych z mechaniką i budową maszyn, procesami planowania i realizacji eksperymentów, tak w procesie przygotowania z udziałem metod symulacji komputerowych, jak i w rzeczywistym środowisku. |
| **CW2** | Student ma wiedzę ogólną dotyczącą standardów i norm technicznych dotyczących zagadnień odnoszących się do mechaniki i budowy maszyn. |
| | **Umiejętności** |
| **CU1** | Student ma umiejętności w zakresie doskonalenia wiedzy, pozyskiwania i integrowanie informacji z literatury, baz danych i innych źródeł, opracowywania dokumentacji, prezentowania ich i podnoszenia kompetencji zawodowych. Potrafi projektować procesy i oprzyrządowanie technologiczne |
| **CU2** | Student ma umiejętności projektowania maszyn, realizacji procesów wytwarzania, montażu i eksploatacji maszyn, doboru materiałów inżynierskich stosowanych na elementy maszyn. |
| | **Kompetencje społeczne** |
| **CK1** | Potrafi wykorzystywać poznane metody w zadaniach projektowych konstrukcji realizowanych zespołowo |

**E - Efekty kształcenia przedmiotowe i kierunkowe**

| **Przedmiotowy efekt kształcenia (EP) w zakresie wiedzy (W), umiejętności (U) i kompetencji społecznych (K)** | | **Kierunkowy efekt kształcenia** |
|---|---|---|
| | **Wiedza (EPW…)** | |
| EPW1 | Zna podstawowe metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu zadań inżynierskich związanych z mechaniką i budową maszyn. | K_W10, K_W12 |

| | | |
|---|---|---|
| EPW2 | Ma podstawową wiedzę w zakresie standardów oraz norm technicznych związanych z budową, działaniem i eksploatacją maszyn, urządzeń i procesów. | K_W13 |
| **Umiejętności (EPU…)** | | |
| EPU1 | Potrafi posługiwać się właściwie dobranymi metodami pomiarowymi przy projektowaniu i tworzeniu urządzeń i procesów. | K_U08, K_U11 |
| EPU2 | Potrafi ocenić przydatność rutynowych metod i narzędzi służących do rozwiązywania prostych zadań inżynierskich, typowych dla procesów, urządzeń oraz wybierać i stosować właściwe metody i narzędzia. | K_U19, K_U20, K_U26 |
| **Kompetencje społeczne (EPK…)** | | |
| EPK1 | Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie - dalsze kształcenie na studiach II stopnia, studia podyplomowe, kursy specjalistyczne, szczególnie ważne w obszarze nauk technicznych ze zmieniającymi się szybko technologiami, podnosząc w ten sposób kompetencje zawodowe, osobiste i społeczne. | K_K01 |

**F - Treści programowe oraz liczba godzin na poszczególnych formach zajęć**

| Lp. | Treści wykładów | Liczba godzin na studiach | |
|---|---|---|---|
| | | stacjonarnych | niestacjonarnych |
| W1 | Technologiczne przygotowanie produkcji: technologiczność konstrukcji. Dokumentacja technologiczna. | 1 | 1 |
| W2 | Technologiczne wyposażenie obrabiarek, warunki do stosowania oprzyrządowania specjalizowanego i specjalnego. Uchwyty składane. | 1 | 1 |
| W3 | Rodzaje oprzyrządowania. Konstrukcje elementów ustalających przedmioty obrabiane. | 2 | 2 |
| W4 | Konstrukcje zamocowań przedmiotów obrabianych. | 2 | 1 |
| W5 | Ustalanie i mocowanie uchwytu na obrabiarce. Ustawienie narzędzia względem przedmiotu. Korpusy uchwytów obróbkowych. | 1 | 1 |
| W6 | Procesy technologiczne typowych części maszyn. Klasyfikacja części i klasyfikatory. Typizacja procesów technologicznych, procesy grupowe. Ramowy proces technologiczny. | 2 | 1 |
| W7 | Projektowanie procesu technologicznego części klasy wał i tuleja. | 2 | 1 |
| W8 | Konstruowanie uchwytów tokarskich i szlifierskich (szlifowanie wałków i tulej). | 2 | 1 |
| W9 | Projektowanie procesu technologicznego części klasy dźwignia i części płaskie. | 2 | 1 |
| W10 | Konstruowanie uchwytów wiertarskich. | 1 | 1 |
| W11 | Projektowanie procesu technologicznego i konstruowanie oprzyrządowania technologicznego części klasy tarcza i koło zębate. | 2 | 1 |
| W12 | Projektowanie procesu technologicznego części klasy korpus. | 2 | 2 |
| W13 | Konstruowanie uchwytów frezarskich i szlifierskich (szlifowanie płaszczyzn). | 2 | 2 |
| W14 | Projektowanie procesu technologicznego montażu | 2 | 0 |
| W15 | Konstruowanie technologicznego wyposażenia chwytaków przedmiotowych manipulatorów. | 2 | 1 |
| W16 | Projektowanie operacji obróbki na obrabiarki sterowane numerycznie (OSN). | 2 | 1 |
| W17 | Omówienie opcjonalnego oprzyrządowania obrabiarek | 2 | 0 |
| | **Razem liczba godzin wykładów** | 30 | 18 |

| Lp. | Treści laboratoriów | Liczba godzin na studiach | |
|---|---|---|---|
| | | stacjonarnych | niestacjonarnych |
| L1 | Analiza konstrukcyjno-technologiczna zadanej części (technologiczność, dobór baz i wymiarowanie, rodzaj i zakres | 2 | 1 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | odróbki cieplnej). Dobór naddatków na obróbkę skrawaniem i półfabrykatu. | | |
| L2 | Opracowanie procesu technologicznego części typu wałek z obróbką cieplną. | 3 | 1 |
| L3 | Opracowanie wskazanej karty instrukcyjnej z wyznaczeniem technicznej normy czasu. | 2 | 1 |
| L4 | Opracowanie wskazanej karty instrukcyjnej z wyznaczeniem technicznej normy czasu. | 2 | 1 |
| L5 | Opracowanie procesu technologicznego części typu dźwignia (obrabiarki konwencjonalne). | 2 | 2 |
| L6 | Opracowanie procesu technologicznego części typu korpus na obrabiarki konwencjonalne i OSN. | 2 | 2 |
| L7 | Opracowanie procesu technologicznego części typu korpus na obrabiarki konwencjonalne i OSN. | 2 | 2 |
| | **Razem liczba godzin laboratoriów** | 15 | 10 |

| **Lp.** | **Treści projektów** | **Liczba godzin na studiach** | |
|---|---|---|---|
| | | **stacjonarnych** | **niestacjonarnych** |
| P1 | Projekt specjalizowanego wyposażenie imadła maszynowego. | 2 | 1 |
| P2 | Projekt specjalizowanego wyposażenie imadła maszynowego. | 2 | 1 |
| P3 | Projekt specjalnego trzpienia tokarskiego/szlifierskiego oraz obliczenie dokładności wykonania przedmiotu. | 2 | 1 |
| P4 | Projekt specjalnego trzpienia tokarskiego/szlifierskiego oraz obliczenie dokładności wykonania przedmiotu. | 2 | 1 |
| P5 | Projekt konstrukcyjny uchwytu specjalnego frezarskiego. | 2 | 2 |
| P6 | Projekt konstrukcyjny uchwytu specjalnego frezarskiego. | 2 | 1 |
| P7 | Projekt konstrukcyjny uchwytu specjalnego frezarskiego. | 2 | 1 |
| P8 | Projekt konstrukcyjny uchwytu wiertarskiego specjalnego. | 2 | 1 |
| P9 | Projekt konstrukcyjny uchwytu wiertarskiego specjalnego. | 2 | 1 |
| P10 | Projekt konstrukcyjny uchwytu specjalnego z zamocowaniem elastycznym na centrum obróbkowe (obliczenia i dobór systemu mocowania). | 2 | 2 |
| P11 | Projekt konstrukcyjny uchwytu specjalnego z zamocowaniem elastycznym na centrum obróbkowe (obliczenia i dobór systemu mocowania). | 2 | 1 |
| P12 | Projekt konstrukcyjny technologicznego wyposażenia manipulatora w gnieździe obróbczym (organizacja gniazda, dobór manipulatora, paleta, chwytak). | 2 | 1 |
| P13 | Projekt konstrukcyjny technologicznego wyposażenia manipulatora w gnieździe obróbczym (organizacja gniazda, dobór manipulatora, paleta, chwytak). | 2 | 1 |
| P14 | Projekt konstrukcyjny technologicznego wyposażenia manipulatora w gnieździe obróbczym (organizacja gniazda, dobór manipulatora, paleta, chwytak). | 2 | 1 |
| P15 | Prezentacja projektów | 2 | 2 |
| | **Razem liczba godzin projektów** | 30 | 18 |

**G – Metody oraz środki dydaktyczne wykorzystywane w ramach poszczególnych form zajęć**

| **Forma zajęć** | **Metody dydaktyczne (wybór z listy)** | **Środki dydaktyczne** |
|---|---|---|
| Wykład | M1 - wykład informacyjny, M2 – wykład problemowy połączony z dyskusją | projektor multimedialny, tablica |
| Laboratoria | M5 Samodzielne lub poglądowe (z uwagi na bezpieczeństwo) wykonywanie zadań praktycznych | Wyposażenie laboratorium technologicznego, hala produkcyjna |
| Projekt | M5 Konsultowana realizacja samodzielnych projektów procesów technologicznych | projektor multimedialny, tablica |

**H - Metody oceniania osiągnięcia efektów kształcenia na poszczególnych formach zajęć**

| **Forma zajęć** | **Ocena formująca (F) –** wskazuje studentowi na potrzebę uzupełniania wiedzy lub stosowania określonych metod i narzędzi, stymulujące do doskonalenia efektów pracy **(wybór z listy)** | **Ocena podsumowująca (P) –** podsumowuje osiągnięte efekty kształcenia **(wybór z listy)** |
|---|---|---|
| Wykład | F2 – obserwacja/aktywność | P2 – kolokwium pisemne |
| Laboratoria | F2 – obserwacja/aktywność<br>F5 – dokumentacja procesów | P3 – ocena podsumowująca powstała na podstawie ocen uzyskanych w semestrze |
| Projekt | F3 – dokumentacje projektów | P3 – ocena podsumowująca powstała na podstawie ocen uzyskanych w semestrze |

**H-1 Metody weryfikacji osiągnięcia przedmiotowych efektów kształcenia (wstawić „x")**

| **Efekty przedmiotowe** | Wykład | | Laboratorium | | Projekt | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | F2 | P2 | F2 | F5 | F3 | P3 |
| EPW1 | | x | | x | x | X |
| EPW2 | | x | | x | x | X |
| EPU1 | x | | | x | x | X |
| EPU2 | x | | | x | x | X |
| EPK1 | x | | x | | x | |

**I – Kryteria oceniania**

| Wymagania określające kryteria uzyskania oceny w danym efekcie | | | |
|---|---|---|---|
| Ocena | | | |
| Przedmiotowy efekt kształcenia (EP..) | Dostateczny<br>dostateczny plus<br>3/3,5 | dobry<br>dobry plus<br>4/4,5 | bardzo dobry<br>**5** |
| EPW1 | Opanował wiedzę przekazaną na zajęciach z projektowania procesów i oprzyrządowania technologicznego | Opanował wiedzę przekazaną na zajęciach z projektowania procesów i oprzyrządowania technologicznego oraz pochodzącą z literatury. | Opanował wiedzę przekazaną na zajęciach z projektowania procesów i oprzyrządowania technologicznego oraz pochodzącą z literatury, wykraczającą poza zakres problemowy zajęć. |
| EPW2 | Opanował wiedzę przekazaną na zajęciach w zakresie standardów w projektowaniu procesów i oprzyrządowania technologicznego | Opanował dobrze wiedzę przekazaną na zajęciach w zakresie standardów w projektowaniu procesów i oprzyrządowania technologicznego | Ma pogłębioną i uporządkowaną wiedzę. w zakresie standardów w projektowaniu procesów i oprzyrządowania technologicznego |
| EPU1 | Potrafi zaprojektować proces technologiczny części maszyn i oprzyrządowanie | Potrafi dobrze zaprojektować proces technologiczny części maszyn i oprzyrządowanie | Potrafi bardzo dobrze zaprojektować proces technologiczny części maszyn i oprzyrządowanie |
| EPU2 | Potrafi dobrać narzędzia, parametry obróbki skrawaniem, czasy obróbki skrawaniem | Potrafi dobrze dobrać narzędzia, parametry obróbki skrawaniem i czasy obróbki skrawaniem | Potrafi bezbłędnie dobrać narzędzia, parametry obróbki skrawaniem i czasy obróbki skrawaniem i wyjaśnia innym |
| EPK1 | Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie, podnosząc w ten sposób kompetencje | Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie podnosząc w ten sposób kompetencje | Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie, podnosząc w ten sposób kompetencje |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | zawodowe, osobiste i społeczne | zawodowe, osobiste i społeczne | zawodowe, osobiste i społeczne. |

**J – Forma zaliczenia przedmiotu**

| |
|---|
| Wykład, laboratorium, projekt – zaliczenie z oceną |

**K – Literatura przedmiotu**

| |
|---|
| **Literatura obowiązkowa:** |
| Feld, Mieczysław:Podstawy projektowania procesów technologicznych typowych części maszyn Wyd. 4 zm. 2009 |
| Feld, Mieczysław: Uchwyty obróbkowe, WNT 2002 |
| Dobrzański Tadeusz: Uchwyty obróbkowe, poradnik konstruktora, WNT 1987 |
| **Literatura zalecana / fakultatywna:** |
| Korzyński Mieczysław: Podstawy technologii maszyn, Rzeszów 2002 |

**L – Obciążenie pracą studenta:**

| **Forma aktywności studenta** | **Liczba godzin na realizację** | |
|---|---|---|
| | **na studiach stacjonarnych** | **na studiach niestacjonarnych** |
| Godziny zajęć z nauczycielem/ami | 75 | 46 |
| Konsultacje | 5 | 5 |
| Czytanie literatury | 10 | 19 |
| Przygotowanie do ćwiczeń audytoryjnych | 10 | 15 |
| Przygotowanie do projektu | 10 | 20 |
| Opracowywanie projektów | 15 | 20 |
| **Suma godzin:** | **125** | **125** |
| **Liczba punktów ECTS dla przedmiotu (suma godzin : 25 godz. ):** | **5** | **5** |

**Ł – Informacje dodatkowe**

| | |
|---|---|
| Imię i nazwisko sporządzającego | Mirosław Urbaniak |
| Data sporządzenia / aktualizacji | 19 czerwca 2020 r. |
| Dane kontaktowe (e-mail, telefon) | murbaniak@ajp.edu.pl |
| Podpis | |

| | |
|---|---|
| **Wydział** | Techniczny |
| **Kierunek** | Mechanika i Budowa Maszyn |
| **Poziom studiów** | Pierwszego stopnia |
| **Forma studiów** | Stacjonarne/Niestacjonarne |
| **Profil kształcenia** | Praktyczny |

| | |
|---|---|
| **Pozycja w planie studiów (lub kod przedmiotu)** | **C.1.12** |

**P R O G R A M  P R Z E D M I O T U / M O D U Ł U**

**A - Informacje ogólne**

| | |
|---|---|
| **1. Nazwa przedmiotu** | **Lean management** |
| **2. Punkty ECTS** | **4** |
| **3. Rodzaj przedmiotu** | **Obieralny** |
| **4. Język przedmiotu** | **Polski** |
| **5. Rok studiów** | **IV** |
| **6. Imię i nazwisko koordynatora przedmiotu oraz prowadzących zajęcia** | **Mgr inż. Krzysztof Dołganow** |

**B – Formy dydaktyczne prowadzenia zajęć i liczba godzin w semestrze**

| Nr semestru | Studia stacjonarne | Studia niestacjonarne |
|---|---|---|
| **Semestr 7** | **W**: (15); **Lab.**: (15) **Pr**oj. (30) | **W**: (10); **Lab.**: (10) **Pr**oj. (18) |
| **Liczba godzin ogółem** | **60** | **38** |

**C - Wymagania wstępne**

| |
|---|
| |

**D - Cele kształcenia**

| | |
|---|---|
| | **Wiedza** |
| **CW1** | Posiada podstawową wiedzę w zakresie Lean management. |
| | **Umiejętności** |
| **CU1** | Na podstawie analizy literatury i stanu wiedzy w określonej tematyce, ustala potencjalne źródła zastosowania metod Lean w praktyce zawodowej. |
| | **Kompetencje społeczne** |
| **CK1** | Współpracuje w zespole. Określa priorytety służące realizacji określonych zadań. Myśli w sposób kreatywny. |

**E - Efekty kształcenia przedmiotowe i kierunkowe**

| Przedmiotowy efekt kształcenia (EP) w zakresie wiedzy (W), umiejętności (U) i kompetencji społecznych (K) | | Kierunkowy efekt kształcenia |
|---|---|---|
| | **Wiedza (EPW…)** | |
| EPW1 | Ma wiedzę w zakresie cyklu życia produktu i zastosowania metod Lean w procesie jego wytwarzania | K_W05, K_W08, K_W11 |
| EPW2 | Ma wiedzę w zakresie najnowszych trendach rozwojowych Lean management i zasad wdrażania Lean w zakładach pracy przy uwzględnieniu aspektów prawnych i ekonomicznych | K_W15, K_W16, K_W17 |
| | **Umiejętności (EPU…)** | |
| EPU1 | Potrafi zaproponować, zaprojektować i przetestować proces wdrażania Lean w firmie | K_U05, K_U10, K_U15, K_U17 |
| EPU2 | Ma doświadczenie praktyczne zastosowania metod Lean w praktyce | K_U21, K_U23, K_U25, K_U26 |
| | **Kompetencje społeczne (EPK…)** | |
| EPK1 | Rozumie znaczenie podejmowanych decyzji zawodowych | K_K03 |

**F - Treści programowe oraz liczba godzin na poszczególnych formach zajęć**

| Lp. | Treści wykładów | Liczba godzin na studiach | |
|---|---|---|---|
| | | stacjonarnych | niestacjonarnych |
| W1 | Czym jest lean? 5mitów na temat lean | 1 | 1 |
| W2 | Muda ,mura,muri jako blokery w rozwoju firmy | 2 | 2 |
| W3 | Patologie biznesowe przeszkadzające w rozwoju firmy | 2 | 1 |
| W4 | Jak przeprowadzić diagnozę sytuacji w środowisku pracy? Wstęp do Lean 3D | 2 | 1 |
| W5 | Narzędzia Lean: OEE | 2 | 1 |
| W6 | Narzędzia Lean: SMED | 2 | 1 |
| W7 | Narzędzia Lean:5S | 2 | 1 |
| W8 | Zarządzanie maszynami przy zaangażowaniu operatorów, działu UR,planowania i produkcji wg strategii TPM | 2 | 2 |
| | **Razem liczba godzin wykładów** | 15 | 10 |

| Lp. | Treści laboratoriów | Liczba godzin na studiach | |
|---|---|---|---|
| | | stacjonarnych | Niestacjonarnych |
| L1 | Przeprowadzenie ankiety - po co firmy istnieją i w co wierzą ich pracownicy | 1 | 1 |
| L2 | Jak przeprowadzić analizę przerwań na stanowisku pracy? | 2 | 2 |
| L3 | Praktyczny aspekt przejścia od patologii biznesowych do stania się Lean | 2 | 1 |
| L4 | Praca z „wąskim gardłem" OEE a zapotrzebowanie klienta | 2 | 1 |
| L5 | Wyodrębnienie czynności zbędnych, zewnętrznych i wewnętrznych podczas przezbrojenia | 2 | 1 |
| L6 | Przeprowadzenie analizy 8 filarów TPM | 2 | 1 |
| L7 | Czym są mapy cieni,jak i gdzie je stosować | 2 | 1 |
| L8 | Podsumowanie i zaliczenie | 2 | 2 |
| | **Razem liczba godzin wykładów** | 15 | 10 |

| Lp. | Treści projektów | Liczba godzin na studiach | |
|---|---|---|---|
| | | stacjonarnych | Niestacjonarnych |
| P1 | Sporządzenie raportu z pracy zbiorowej na temat 9 marnotrawstw | 2 | 1 |
| P2 | Praktyczne przeprowadzenie analizy przerwań i marnotrawstw na wybranym stanowisku pracy badanie efektywności pracownika | 2 | 2 |
| P3 | Analiza przebiegu procesów głównych i wspierających | 2 | 1 |
| P4 | Diagram spaghetti dla stanowiska pracy i procesu | 2 | 2 |
| P5 | Mapa strumienia wartości-wykonanie mapy na bazie danych źródłowych | 2 | 1 |
| P6 | Trendy składowych wskaźnika OEE | 2 | 1 |
| P7 | Sporządzenie prezentacji na temat TWI lub Poka Yoka lub JiT | 2 | 2 |
| P8 | Mapowanie procesów „ukrytych"-makigami | 2 | 1 |
| P9 | Dlaczego większość transformacji się nie udaje?-analiza przypadku | 2 | 1 |
| P10 | Zaangażowanie pracowników jako klucz do sukcesu-czy lean to narzędzia czy kultura? | 2 | 1 |
| P11 | Co sprawia ,że strumień wartości jest szczupły? | 2 | 1 |
| P12 | Sporządzenie arkuszy OEE, w oparciu o arkusz Excel | 2 | 1 |
| P13 | Inne narzędzia do diagnozy z wykorzystaniem arkusza Excel(ODIL,MOS,SWCS) | 2 | 1 |
| P14 | Czy można „leanować" zza biurka,z systemów ERP,MES? | 2 | 1 |
| P15 | Podsumowanie i zaliczenie. | 2 | 1 |
| | **Razem liczba godzin projektów** | 30 | 18 |

**G – Metody oraz środki dydaktyczne wykorzystywane w ramach poszczególnych form zajęć**

| Forma zajęć | Metody dydaktyczne (wybór z listy) | Środki dydaktyczne |
|---|---|---|

| | | |
|---|---|---|
| Wykład | M1 - wykład informacyjny,<br>M2 – wykład problemowy połączony z dyskusją | projektor multimedialny, tablica |
| Laboratoria | M5.3Samodzielne lub poglądowe (z uwagi na bezpieczeństwo) wykonywanie zadań praktycznych | Laboratorium komputerowe<br>Wizyta studyjna w zakładzie produkcyjna |
| Projekt | M5.5 Realizacja samodzielnych projektów procesów technologicznych | Laboratorium komputerowe<br>Wizyta studyjna w zakładzie produkcyjna |

**H - Metody oceniania osiągnięcia efektów kształcenia na poszczególnych formach zajęć**

| **Forma zajęć** | **Ocena formująca (F) –** wskazuje studentowi na potrzebę uzupełniania wiedzy lub stosowania określonych metod i narzędzi, stymulujące do doskonalenia efektów pracy **(wybór z listy)** | **Ocena podsumowująca (P) –** podsumowuje osiągnięte efekty kształcenia **(wybór z listy)** |
|---|---|---|
| Wykład | F2 – obserwacja/aktywność | P2 – kolokwium pisemne |
| Laboratoria | F2 – obserwacja/aktywność<br>F5 – dokumentacja procesów | P3 – ocena podsumowująca powstała na podstawie ocen uzyskanych w semestrze |
| Projekt | F3 – dokumentacje projektów | P3 – ocena podsumowująca powstała na podstawie ocen uzyskanych w semestrze |

**H-1 Metody weryfikacji osiągnięcia przedmiotowych efektów kształcenia (wstawić „x")**

| **Efekty przedmiotowe** | Wykład | | Laboratorium | | | Projekt | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | F2 | P2 | F2 | F5 | P3 | F3 | P3 |
| EPW1 | | x | | | | | X |
| EPW2 | X | x | | | | | X |
| EPU1 | | | X | | X | X | X |
| EPU2 | | | | x | X | X | X |
| EPK1 | X | | X | | X | X | X |

**I – Kryteria oceniania**

| **Wymagania określające kryteria uzyskania oceny w danym efekcie** | | | |
|---|---|---|---|
| **Ocena** | | | |
| **Przedmiotowy efekt kształcenia (EP..)** | **dostateczny / dostateczny plus 3/3,5** | **dobry / dobry plus 4/4,5** | **bardzo dobry 5** |
| EPW1 | Ma wiedzę w zakresie cyklu życia produktu | Ma wiedzę w zakresie cyklu życia produktu i metod Lean | Ma wiedzę w zakresie cyklu życia produktu i zastosowania metod Lean w procesie jego wytwarzania |
| EPW2 | Ma wiedzę w zakresie najnowszych trendach rozwojowych Lean management i zasad wdrażania Lean w zakładach pracy. | Ma wiedzę w zakresie najnowszych trendach rozwojowych Lean management i zasad wdrażania Lean w zakładach pracy przy uwzględnieniu aspektów prawnych. | Ma wiedzę w zakresie najnowszych trendach rozwojowych Lean management i zasad wdrażania Lean w zakładach pracy przy uwzględnieniu aspektów prawnych i ekonomicznych |
| EPU1 | Potrafi zaproponować proces wdrażania Lean w firmie | Potrafi zaproponować i zaprojektować proces wdrażania Lean w firmie | Potrafi zaproponować, zaprojektować i przetestować proces wdrażania Lean w firmie |
| EPU2 | Ma małe doświadczenie | Ma średnie doświadczenie | Ma doświadczenie praktyczne |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | praktyczne zastosowania metod Lean w praktyce | praktyczne zastosowania metod Lean w praktyce | zastosowania metod Lean w praktyce |
| EPK1 | W nieznacznym stopniu rozumie znaczenie podejmowanych decyzji zawodowych | Rozumie wybrane aspekty znaczenia podejmowanych decyzji zawodowych | Rozumie znaczenie podejmowanych decyzji zawodowych |

**J – Forma zaliczenia przedmiotu**

Wykład, laboratorium, projekt - zaliczenie z oceną

**K – Literatura przedmiotu**

**Literatura obowiązkowa:**

1. Lean Manufacturing doskonalenie produkcji / Katarzyna Antosz, Andrzej Pacana, Dorota Stadnicka, Władysław Zielecki. - Wyd. 1, dodr. - Rzeszów : Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej, cop. 2016.
2. Logistyka wewnętrzna fabryki : wg zasad Lean Manufacturing : przewodnik po systemie zarządzania materiałami dla specjalistów z produkcji, zarządzania produkcją, zakupów, zaopatrzenia oraz technologii / Rick Harris, Chris Harris i Earl Wilson ; słowo wstępne: Jim Womack, Dan Jones, John Shook, Jose Ferro ; przedmowa do wydania polskiego: Tomasz Koch, Robert Kagan, Tomasz Sobczyk ; tłumaczenie i opracowanie wersji polskiej: Robert Kagan, Tomasz Koch, Lean Enterprise Institute Polska. - Wydanie drugie poprawione. - Wrocław : Wydawnictwo Lean Enterprise Institute Polska, 2013.
3.

**Literatura zalecana / fakultatywna:**

1. Projektowanie przyszłości : jak Toyota, Ford i inni wprowadzają innowacje przez Lean Product Development / Jeffrey K. Liker, James M. Morgan ; przekład Marcin Kowalczyk. - Warszawa : MT Biznes, 2020.
2. Strategie i praktyki sprawnego działania : lean, six sigma i inne / Adam Hamrol. - Wyd. 1 - 1 dodr. - Warszawa : Wydawnictwo Naukowe PWN, 2016.

**L – Obciążenie pracą studenta:**

| **Forma aktywności studenta** | **Liczba godzin na realizację** | |
|---|---|---|
| | **na studiach stacjonarnych** | **na studiach niestacjonarnych** |
| Godziny zajęć z nauczycielem/ami | 60 | 38 |
| Konsultacje | 5 | 5 |
| Czytanie literatury | 5 | 12 |
| Przygotowanie do laboratorium | 5 | 10 |
| Przygotowanie projektu | 15 | 20 |
| Przygotowanie do zaliczenia | 10 | 15 |
| **Suma godzin:** | **100** | **100** |
| **Liczba punktów ECTS dla przedmiotu (suma godzin : 25 godz. ):** | **4** | **4** |

**Ł – Informacje dodatkowe**

| | |
|---|---|
| Imię i nazwisko sporządzającego | Mgr inż. Krzysztof Dołganow |
| Data sporządzenia / aktualizacji | 19 czerwca 2020 r. |
| Dane kontaktowe (e-mail, telefon) | kdolganow@ajp.edu.pl |
| Podpis | |

| | |
|---|---|
| **Wydział** | Techniczny |
| **Kierunek** | Mechanika i budowa maszyn |
| **Poziom studiów** | I stopnia |
| **Forma studiów** | Stacjonarne/niestacjonarne |
| **Profil kształcenia** | Praktyczny |

| | |
|---|---|
| **Pozycja w planie studiów (lub kod przedmiotu)** | **C.1.13** |

**P R O G R A M  P R Z E D M I O T U / M O D U Ł U**

**A - Informacje ogólne**

| | |
|---|---|
| **1. Nazwa przedmiotu** | **Projekt inżynierski technologiczny** |
| **2. Punkty ECTS** | **3** |
| **3. Rodzaj przedmiotu** | **obieralny** |
| **4. Język przedmiotu** | **polski** |
| **5. Rok studiów** | **IV** |
| **6. Imię i nazwisko koordynatora przedmiotu oraz prowadzących zajęcia** | **Prof. dr hab. inż. Mirosław Urbaniak** |

**B – Formy dydaktyczne prowadzenia zajęć i liczba godzin w semestrze**

| **Nr semestru** | **Studia stacjonarne** | **Studia niestacjonarne** |
|---|---|---|
| **Semestr 7** | **W**: 15; **Proj.** 30 | **W**: 10; **Pro**j. 18 |
| **Liczba godzin ogółem** | **45** | **28** |

**C - Wymagania wstępne**

Student ma wiedzę z zakresu rysunku technicznego, technologii materiałowych, maszyn i urządzeń technologicznych, odlewnictwa, technologii bezwiórowych, podstaw technologii maszyn i inżynierii wytwarzania.

**D - Cele kształcenia**

| | |
|---|---|
| | **Wiedza** |
| **CW1** | Student ma wiedzę w zakresie wiedzy technicznej obejmującej terminologię, pojęcia, teorie, zasady, metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu zadań inżynierskich związanych z mechaniką i budową maszyn, procesami planowania i realizacji eksperymentów, tak w procesie przygotowania z udziałem metod symulacji komputerowych, jak i w rzeczywistym środowisku. |
| **CW2** | Student ma wiedzę ogólną dotyczącą standardów i norm technicznych dotyczących zagadnień odnoszących się do mechaniki i budowy maszyn. |
| | **Umiejętności** |
| **CU1** | Student ma umiejętności w zakresie doskonalenia wiedzy, pozyskiwania i integrowanie informacji z literatury, baz danych i innych źródeł, opracowywania dokumentacji, prezentowania ich i podnoszenia kompetencji zawodowych. Potrafi projektować procesy i oprzyrządowanie technologiczne |
| **CU2** | Student ma umiejętności projektowania maszyn, realizacji procesów wytwarzania, montażu i eksploatacji maszyn, doboru materiałów inżynierskich stosowanych na elementy maszyn. |
| | **Kompetencje społeczne** |
| **CK1** | Ma przygotowanie do uczenia się przez całe życie, podnoszenie kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych w zmieniającej się rzeczywistości, podjęcia pracy związanej z projektowani, realizacją procesów wytwarzania, montażu i eksploatacji maszyn. |

**E - Efekty kształcenia przedmiotowe i kierunkowe**

| **Przedmiotowy efekt kształcenia (EP) w zakresie wiedzy (W), umiejętności (U) i kompetencji społecznych (K)** | **Kierunkowy efekt kształcenia** |
|---|---|

| | | |
|---|---|---|
| **Wiedza (EPW…)** | | |
| EPW1 | Zna podstawowe metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu zadań inżynierskich związanych z mechaniką i budową maszyn. | K_W05, K_W12 |
| EPW2 | Ma podstawową wiedzę w zakresie standardów oraz norm technicznych związanych z budową, działaniem i eksploatacją maszyn, urządzeń i procesów. | K_W13, K_W15, K_W17 |
| **Umiejętności (EPU…)** | | |
| EPU1 | Potrafi posługiwać się właściwie dobranymi metodami pomiarowymi przy projektowaniu i tworzeniu urządzeń i procesów. | K_U05, K_U10, K_U11, K_U15 |
| EPU2 | Potrafi ocenić przydatność rutynowych metod i narzędzi służących do rozwiązywania prostych zadań inżynierskich, typowych dla procesów, urządzeń oraz wybierać i stosować właściwe metody i narzędzia. | K_U20, K_U22, K_U23, K_U24, K_U25, K_U26 |
| **Kompetencje społeczne (EPK…)** | | |
| EPK1 | Myśli i działania w sposób przedsiębiorczy w obszarze mechaniki i budowy maszyn m. in. tworząc rozwiązania z uwzględnieniem korzyści biznesowe oraz społeczne | K_K04 |

**F - Treści programowe oraz liczba godzin na poszczególnych formach zajęć**

| Lp. | Treści wykładów | Liczba godzin na studiach | |
|---|---|---|---|
| | | stacjonarnych | niestacjonarnych |
| W1 | Techniczne przygotowanie produkcji: technologiczność konstrukcji. Weryfikacja dokumentacji konstrukcyjnej. Dokumentacja technologiczna. | 2 | 1 |
| W2 | Półfabrykaty. Naddatki obróbkowe. Dokumentacja odlewnicza. | 2 | 1 |
| W3 | Techniczne wyposażenie parku maszynowego do realizacji produkcji. Kryteria doboru do zadania technicznego. | 2 | 1 |
| W4 | Przykłady zaawansowanych procesów technologicznych. | 2 | 2 |
| W5 | Specjalistyczne oprzyrządowanie narzędziowe i przedmiotowe. | 3 | 2 |
| W6 | Techniki kontroli jakości wytwarzania | 2 | 1 |
| W7 | Prezentacja zrealizowanych projektów | 2 | 2 |
| | **Razem liczba godzin wykładów** | 15 | 10 |

| Lp. | Treści projektów | Liczba godzin na studiach | |
|---|---|---|---|
| | | stacjonarnych | niestacjonarnych |
| P1 | Omówienie zakresu projektowania. Wydanie rysunków konstrukcyjnych. Weryfikacja rysunków. Analiza technologiczności konstrukcji w warunkach produkcji seryjnej powtarzalnej. Wykonanie zweryfikowanych rysunków. | 5 | 3 |
| P2 | Ustalenie rodzaju półfabrykatu. Przyjęcie naddatków obróbkowych. Rysunek surowego odlewu. | 5 | 3 |
| P3 | Plan formowania. Obliczenie układu wlewowego. Rysunek formy odlewniczej. Proces technologiczny wykonania półfabrykatu. | 5 | 3 |
| P4 | Założenia do opracowania procesu technologicznego obróbki. Rodzaj produkcji. Ramowy proces technologiczny. Dobór parku maszynowego. | 5 | 3 |
| P5 | Opracowanie karty technologicznej i kart instrukcyjnych, dobór narzędzi.<br>Wyznaczenie normy czasu realizacji wybranej operacji. | 5 | 3 |
| P6 | Projekt konstrukcyjny oprzyrządowania technologicznego wybranej operacji. | 5 | 3 |
| | **Razem liczba godzin projektów** | 30 | 18 |

**G – Metody oraz środki dydaktyczne wykorzystywane w ramach poszczególnych form zajęć**

| **Forma zajęć** | **Metody dydaktyczne (wybór z listy)** | **Środki dydaktyczne** |
|---|---|---|
| Wykład | M1 - wykład informacyjny, M2 – wykład problemowy połączony z dyskusją | projektor multimedialny, tablica |
| Projekt | M5 Konsultowana realizacja samodzielnych projektów procesów technologicznych | projektor multimedialny, tablica |

**H - Metody oceniania osiągnięcia efektów kształcenia na poszczególnych formach zajęć**

| **Forma zajęć** | **Ocena formująca (F) –** wskazuje studentowi na potrzebę uzupełniania wiedzy lub stosowania określonych metod i narzędzi, stymulujące do doskonalenia efektów pracy **(wybór z listy)** | **Ocena podsumowująca (P) –** podsumowuje osiągnięte efekty kształcenia **(wybór z listy)** |
|---|---|---|
| Wykład | F2 – obserwacja/aktywność | P2 – kolokwium pisemne |
| Projekt | F3 – dokumentacje projektów<br>F5 – ćwiczenia praktyczne (projekty indywidualne i grupowe) | P4 – praca pisemna (projekt) |

**H-1 Metody weryfikacji osiągnięcia przedmiotowych efektów kształcenia (wstawić „x")**

| **Efekty przedmiotowe** | Wykład | | Projekt | |
|---|---|---|---|---|
| | F2 | P2 | F5 | P4 |
| EPW1 | | x | x | x |
| EPW2 | | x | x | x |
| EPU1 | x | | x | x |
| EPU2 | x | | x | x |
| EPK1 | x | | x | |

**I – Kryteria oceniania**

| Wymagania określające kryteria uzyskania oceny w danym efekcie | | | |
|---|---|---|---|
| Ocena | | | |
| Przedmiotowy efekt kształcenia (EP..) | Dostateczny<br>dostateczny plus<br>3/3,5 | dobry<br>dobry plus<br>4/4,5 | bardzo dobry<br>**5** |
| EPW1 | Rozumie w stopniu wystarczającym. | Rozumie i potrafi zinterpretować. | Rozumie, potrafi zinterpretować i wyjaśnia innym. |
| EPW2 | Ma podstawową wiedzę z zakresu standardów i norm technicznych w budowie maszyn. | Ma szczegółową wiedzę z zakresu standardów i norm technicznych w budowie maszyn. | Ma szczegółową wiedzę z zakresu standardów i norm technicznych w budowie maszyn. |
| EPU1 | Wykonuje powierzone zadanie popełniając nieznaczne błędy. Umie w stopniu wystarczającym. | Wykonuje powierzone zadanie. Umie i potrafi zinterpretować. | Wykonuje powierzone zadania bezbłędnie. Umie, interpretuje i wyjaśnia innym. |
| EPU2 | Potrafi ocenić przydatność rutynowych metod i narzędzi do rozwiązywania prostych zadań inżynierskich. | Potrafi ocenić przydatność rutynowych metod i narzędzi do rozwiązywania prostych zadań inżynierskich i samodzielnie poszukuje dodatkowych informacji. | Potrafi ocenić przydatność rutynowych metod i narzędzi do rozwiązywania prostych zadań inżynierskich i samodzielnie poszukuje dodatkowych informacji wykraczających poza zakres problemowy zajęć. |
| EPK1 | Myśli i działania w sposób przedsiębiorczy w obszarze | Myśli i działania w sposób przedsiębiorczy w obszarze | Myśli i działania w sposób przedsiębiorczy w obszarze |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | mechaniki i budowy maszyn m. in. tworząc rozwiązania z uwzględnieniem korzyści biznesowe oraz społeczne | mechaniki i budowy maszyn m. in. tworząc rozwiązania z uwzględnieniem korzyści biznesowe oraz społeczne | mechaniki i budowy maszyn m. in. tworząc rozwiązania z uwzględnieniem korzyści biznesowe oraz społeczne |

**J – Forma zaliczenia przedmiotu**

| |
|---|
| Wykład, projekt – zaliczenie z oceną |

**K – Literatura przedmiotu**

| |
|---|
| **Literatura obowiązkowa:**<br>1. M. Perzyk, S. Waszkiewicz, M. Kaczorowski, A. Jopkiewicz, Odlewnictwo. WNT, Warszawa 2013.<br>2. Poradnik Inżyniera Odlewnictwo Tom I, WNT, Warszawa 1986.<br>3. Feld M., Podstawy projektowania procesów technologicznych typowych części maszyn, WNT, Warszawa 2012.<br>4. Poradnik Inżyniera, Obróbka skrawaniem. WNT, Warszawa 2001.<br>5. Feld, Mieczysław: Uchwyty obróbkowe, WNT 2002 |
| **Literatura zalecana / fakultatywna:**<br>1. Tabor A., Rączka J., Projektowanie odlewów i technologii form, Wyd. FOTOBIT, Kraków 1998.<br>2. Wodecki J., Podstawy projektowania procesów technologicznych części maszyn i montażu. Wyd. Politechniki Śląs Gliwice 2013.<br>3. Dobrzański Tadeusz: Uchwyty obróbkowe, poradnik konstruktora, WNT 1987 |

**L – Obciążenie pracą studenta:**

| **Forma aktywności studenta** | **Liczba godzin na realizację** | |
|---|---|---|
| | **na studiach stacjonarnych** | **na studiach niestacjonarnych** |
| Godziny zajęć z nauczycielem/ami | 45 | 28 |
| Konsultacje | 5 | 5 |
| Czytanie literatury | 10 | 27 |
| Opracowywanie projektów (cz. w domu) | 10 | 10 |
| Przygotowanie do zaliczenia | 5 | 5 |
| **Suma godzin:** | **75** | **75** |
| **Liczba punktów ECTS dla przedmiotu (suma godzin : 25 godz. ):** | **3** | **3** |

**Ł – Informacje dodatkowe**

| | |
|---|---|
| Imię i nazwisko sporządzającego | Mirosław Urbaniak |
| Data sporządzenia / aktualizacji | 19 czerwca 2020 r. |
| Dane kontaktowe (e-mail, telefon) | murbaniak@ajp.edu.pl |
| Podpis | |

| | | |
|---|---|---|
| | **Wydział** | Techniczny |
| | **Kierunek** | Mechanika i budowa maszyn |
| | **Poziom studiów** | Pierwszego stopnia |
| | **Forma studiów** | Stacjonarne |
| | **Profil kształcenia** | Praktyczny |

| | |
|---|---|
| **Pozycja w planie studiów (lub kod przedmiotu)** | **C.2.1** |

**P R O G R A M  P R Z E D M I O T U / M O D U Ł U**

**A - Informacje ogólne**

| | |
|---|---|
| **1. Nazwa przedmiotu** | **Innowacje i wdrożenia przemysłowe** |
| **2. Punkty ECTS** | **6** |
| **3. Rodzaj przedmiotu** | **Obieralny** |
| **4. Język przedmiotu** | **język polski** |
| **5. Rok studiów** | **II** |
| **6. Imię i nazwisko koordynatora przedmiotu oraz prowadzących zajęcia** | **Prof. dr hab. inż. Wojciech Kacalak** |

**B – Formy dydaktyczne prowadzenia zajęć i liczba godzin w semestrze**

| **Nr semestru** | **Studia stacjonarne** | **Studia niestacjonarne** |
|---|---|---|
| **Semestr 3** | **W**: 30; **Lab.**: 30; Proj. 30 | **W**: 15; **Lab.**: 18; Proj. 18 |
| **Liczba godzin ogółem** | **90** | **51** |

**C – Wymagania wstępne**

| |
|---|
| |

**D - Cele kształcenia**

| | |
|---|---|
| | **Wiedza** |
| **CW1** | Opisuje informacje zawarte w projekcie w sposób syntetyczny, uwzględniając trendy rozwojowe w technice, stosując przy tym narzędzia informatyczne do określonych zadań projektowych. Zna podstawy ochrony własności intelektualnej, w tym patentów, wzorów użytkowych i przemysłowych. |
| **CW2** | Posiada podstawową wiedzę w zakresie innowacji i procedur wdrożeniowych w przemyśle. Zna uwarunkowania i metodykę projektowania innowacji i opracowywania strategii wdrażania produktu w przedsiębiorstwie. Zna procedury zgłoszenia patentu na wynalazek oraz prawa ochrony wzorów użytkowych i przemysłowych. |
| | **Umiejętności** |
| **CU1** | Na podstawie analizy literatury i stanu wiedzy w określonej tematyce, ustala potencjalne źródła innowacji i określa przedmiot działań innowacyjnych, formułując zadanie projektowe. Potrafi przeprowadzić analizę rynku, w tym potrzeb bieżących i przyszłych konsumenta oraz istniejącej i potencjalnej konkurencji, przygotowuje ocenę kosztów i efektów ekonomicznych projektu (zysków). |
| **CU2** | Dokonuje oceny technicznej i ekonomicznej projektu. Określa strategię wdrożenia dla opracowanego projektu produktu. Zna różne techniki twórczego myślenia, w tym metody chwytów wynalazczych. |
| **CU3** | Współtworzy określoną strukturę zespołu projektowego, w którym realizuje zadania ogólne oraz |

| | |
|---|---|
| | przypisane mu zadania szczegółowe, tworząc opracowanie techniczne projektu. |
| **Kompetencje społeczne** | |
| **CK1** | Współpracuje w zespole. Określa priorytety służące realizacji określonych zadań. Myśli w sposób kreatywny. |

**E – Efekty kształcenia przedmiotowe i kierunkowe**

| **Przedmiotowy efekt kształcenia (EP) w zakresie wiedzy (W), umiejętności (U) i kompetencji społecznych (K)** | | **Kierunkowy efekt kształcenia** |
|---|---|---|
| **Wiedza (EPW…)** | | |
| EPW1 | Charakteryzuje proste metody oceny konstrukcji inżynierskich, narzędzi, urządzeń technologicznych i systemów wytwórczych. Określa pojęcia dotyczące ochrony własności intelektualnej, z rozróżnieniem patentu, wzoru użytkowego, wzoru przemysłowego i znaku towarowego. | K_W05, K_W06, K_W07, K_W15, K_W16 |
| EPW2 | Wymienia i opisuje procedury zgłoszenia patentowego w trybie krajowym. | K_W11, K_W14, K_W17 |
| **Umiejętności (EPU…)** | | |
| EPU1 | Potrafi stosować metody twórczego rozwiazywania zadań inżynierskich w zadaniach konstrukcyjnych, technologicznych oraz organizacyjnych. Interpretuje dokumenty dotyczące ochrony własności intelektualnej. | K_U01, K_U02, K_U03, K_U25, K_U26 |
| EPU2 | Potrafi opracować prognozy, plany i programy tworzenia i wdrażania innowacji. | K_U09, K_U10, K_U11. K_U12, K_U13, K_U16 |
| EPU3 | Dokonuje kategoryzacji i uszeregowania czynności, niezbędnych do tworzenia zgłoszenia patentowego. | K_U18, K_U20, K_U21, K_U22 |
| **Kompetencje społeczne (EPK…)** | | |
| EPK1 | Rozumie potrzebę ciągłego doskonalenia się i podnoszenia kompetencji zawodowych. | K_K01 |
| EPK2 | Rozumie znaczenie innowacji w osiąganiu sukcesów technicznych i ekonomicznych. | K_K06 |

**F - Treści programowe oraz liczba godzin na poszczególnych formach zajęć**

| **Lp.** | **Treści wykładów** | **Liczba godzin na studiach** | |
|---|---|---|---|
| | | **stacjonarnych** | **niestacjonarnych** |
| W1 | Definicja projektu innowacyjnego. Inicjowanie projektu innowacyjnego. Od pomysłu do projektu. Źródła innowacji. | 2 | 2 |
| W2 | Innowacje indukowane kreatywnością. Innowacje indukowane oszczędnością nakładów. | 2 | 2 |
| W3 | Innowacje indukowane kreatywnością. Innowacje indukowane oszczędnością nakładów. | 2 | 2 |
| W4 | Zarządzanie cyklem projektu. Narzędzia zarządzania projektami. Rola zespołu projektowego i jego organizacja. Wypracowanie zasad współpracy i podział zadań. | 2 | 2 |
| W5 | Zarządzanie cyklem projektu. Narzędzia zarządzania projektami. Rola zespołu projektowego i jego organizacja. Wypracowanie zasad współpracy i podział zadań. | 2 | 2 |
| W6 | Metody oceny i wdrażania innowacji. Transfer technologii do przedsiębiorstwa. | 2 | 2 |
| W7 | Metody oceny i wdrażania innowacji. Transfer technologii do przedsiębiorstwa. | 2 | 2 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| W8 | Metodyka prognozowania rozwoju konstrukcji i produkcji określonych wyrobów. | 2 | 2 |
| W9 | Metodyka prognozowania rozwoju konstrukcji i produkcji określonych wyrobów. | 2 | 2 |
| W10 | Monitorowanie przebiegu projektu. Ochrona wynalazków i wzorów użytkowych w trybie krajowym - dokumentacja zgłoszenia, opis wynalazku, skrót opisu wynalazku i zasady dokumentacji w postaci rysunków. | 2 | 2 |
| W11 | Monitorowanie przebiegu projektu. Ochrona wynalazków i wzorów użytkowych w trybie krajowym - dokumentacja zgłoszenia, opis wynalazku, skrót opisu wynalazku i zasady dokumentacji w postaci rysunków. | 2 | 2 |
| W12 | Monitorowanie przebiegu projektu. Ochrona wynalazków i wzorów użytkowych w trybie krajowym - dokumentacja zgłoszenia, opis wynalazku, skrót opisu wynalazku i zasady dokumentacji w postaci rysunków. | 2 | 2 |
| W13 | Przykłady innowacji. Analiza cech wynalazków i ocena efektów. Wnioski do wyboru tematów prac dyplomowych. | 2 | 2 |
| W14 | Przykłady innowacji. Analiza cech wynalazków i ocena efektów. Wnioski do wyboru tematów prac dyplomowych. | 2 | 2 |
| W15 | Podsumowanie i zaliczenie. | 2 | 2 |
| | **Razem liczba godzin wykładów** | 30 | 30 |

| **Lp.** | **Treści laboratoriów** | **Liczba godzin na studiach** | |
|---|---|---|---|
| | | **stacjonarnych** | **niestacjonarnych** |
| L1 | Opracowanie założeń do projektu. Ograniczenia, zakres parametrów, cele i kryteria oceny. | 2 | 1 |
| L2 | Zastosowanie chwytów wynalazczych do tworzenia nowych koncepcji rozwiązań dla wybranego produktu mechatronicznego. | 2 | 1 |
| L3 | Zastosowanie chwytów wynalazczych do tworzenia nowych koncepcji rozwiązań dla wybranego produktu z obszaru tematycznego motoryzacji. | 2 | 2 |
| L4 | Metodyka modernizacji technologii wybranych elementów maszyn. | 2 | 2 |
| L5 | Opracowanie zbioru alternatywnych rozwiązań. Wybór kryteriów oceny i określenie rozwiązania uznanego za najlepsze. | 2 | 0 |
| L6 | Prognozowanie struktury produkcji określonych wyrobów. | 2 | 2 |
| L7 | Opracowanie rozwiązań głównych problemów konstrukcyjnych, technologicznych lub organizacyjnych dla produkcji określonych urządzeń technicznych. | 2 | 0 |
| L8 | Analiza autorskich przykładowych projektów wdrożeniowych. | 2 | 1 |
| L9 | Analiza sposobów rozwiązania zadań maksymalizacji sztywności konstrukcji dla zadanej masy układu. | 2 | 2 |
| L10 | Analiza sposobów podwyższania dokładności kinematycznej przekładni. | 2 | 2 |
| L11 | Tworzenie przykładowego wniosku o realizację projektu wdrożeniowego. | 2 | 0 |
| L12 | Tworzenie opisu patentowego dla nowego sposobu wytwarzania. | 2 | 2 |
| L13 | Tworzenie opisu patentowego dla nowego rozwiązania | 2 | 0 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | konstrukcyjnego. | | |
| L14 | Analiza procesów decyzyjnych w przedsięwzięciach wdrożeniowych. | 2 | 1 |
| L15 | Analiza ekonomiczna projektu wdrożeniowego. | 2 | 2 |
| | **Razem liczba godzin laboratoriów** | 30 | 18 |

| **Lp.** | **Treści projektu** | **Liczba godzin na studiach** | |
|---|---|---|---|
| | | **stacjonarnych** | **niestacjonarnych** |
| P1 | Wprowadzenie: treści programowe, zasady pracy, bezpieczeństwa, zaliczenia. | 2 | 1 |
| P2 | Projekt wybranej innowacji do ogólnego zastosowania w systemach technicznych lub w wybranym systemie technicznym (układzie, urządzeniu lub procesie). Projekt do opracowania z wykorzystaniem wybranych środowisk projektowania i wspomagania prac inżynierskich. Opracowanie opisu i sprawozdania. | 2 | 2 |
| P3 | Projekt wybranej innowacji do ogólnego zastosowania w systemach technicznych lub w wybranym systemie technicznym (układzie, urządzeniu lub procesie). Projekt do opracowania z wykorzystaniem wybranych środowisk projektowania i wspomagania prac inżynierskich. Opracowanie opisu i sprawozdania. | 2 | 2 |
| P4 | Projekt wybranej innowacji do ogólnego zastosowania w systemach technicznych lub w wybranym systemie technicznym (układzie, urządzeniu lub procesie). Projekt do opracowania z wykorzystaniem wybranych środowisk projektowania i wspomagania prac inżynierskich. Opracowanie opisu i sprawozdania. | 2 | 1 |
| P5 | Projekt wybranej innowacji do ogólnego zastosowania w systemach technicznych lub w wybranym systemie technicznym (układzie, urządzeniu lub procesie). Projekt do opracowania z wykorzystaniem wybranych środowisk projektowania i wspomagania prac inżynierskich. Opracowanie opisu i sprawozdania. | 2 | 1 |
| P6 | Projekt wybranej innowacji do ogólnego zastosowania w systemach technicznych lub w wybranym systemie technicznym (układzie, urządzeniu lub procesie). Projekt do opracowania z wykorzystaniem wybranych środowisk projektowania i wspomagania prac inżynierskich. Opracowanie opisu i sprawozdania. | 2 | 1 |
| P7 | Projekt wybranej innowacji do ogólnego zastosowania w systemach technicznych lub w wybranym systemie technicznym (układzie, urządzeniu lub procesie). Projekt do opracowania z wykorzystaniem wybranych środowisk projektowania i wspomagania prac inżynierskich. Opracowanie opisu i sprawozdania. | 2 | 1 |
| P8 | Projekt wybranej innowacji do ogólnego zastosowania w systemach technicznych lub w wybranym systemie technicznym (układzie, urządzeniu lub procesie). Projekt do opracowania z | 2 | 1 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | wykorzystaniem wybranych środowisk projektowania i wspomagania prac inżynierskich. Opracowanie opisu i sprawozdania. | | |
| P9 | Projekt wybranej innowacji do ogólnego zastosowania w systemach technicznych lub w wybranym systemie technicznym (układzie, urządzeniu lub procesie). Projekt do opracowania z wykorzystaniem wybranych środowisk projektowania i wspomagania prac inżynierskich. Opracowanie opisu i sprawozdania. | 2 | 1 |
| P10 | Projekt wybranej innowacji do ogólnego zastosowania w systemach technicznych lub w wybranym systemie technicznym (układzie, urządzeniu lub procesie). Projekt do opracowania z wykorzystaniem wybranych środowisk projektowania i wspomagania prac inżynierskich. Opracowanie opisu i sprawozdania. | 2 | 1 |
| P11 | Projekt wybranej innowacji do ogólnego zastosowania w systemach technicznych lub w wybranym systemie technicznym (układzie, urządzeniu lub procesie). Projekt do opracowania z wykorzystaniem wybranych środowisk projektowania i wspomagania prac inżynierskich. Opracowanie opisu i sprawozdania. | 2 | 1 |
| P12 | Projekt wybranej innowacji do ogólnego zastosowania w systemach technicznych lub w wybranym systemie technicznym (układzie, urządzeniu lub procesie). Projekt do opracowania z wykorzystaniem wybranych środowisk projektowania i wspomagania prac inżynierskich. Opracowanie opisu i sprawozdania. | 2 | 1 |
| P13 | Projekt wybranej innowacji do ogólnego zastosowania w systemach technicznych lub w wybranym systemie technicznym (układzie, urządzeniu lub procesie). Projekt do opracowania z wykorzystaniem wybranych środowisk projektowania i wspomagania prac inżynierskich. Opracowanie opisu i sprawozdania. | 2 | 1 |
| P14 | Projekt wybranej innowacji do ogólnego zastosowania w systemach technicznych lub w wybranym systemie technicznym (układzie, urządzeniu lub procesie). Projekt do opracowania z wykorzystaniem wybranych środowisk projektowania i wspomagania prac inżynierskich. Opracowanie opisu i sprawozdania. | 2 | 1 |
| P15 | Podsumowanie i zaliczenie. | 2 | 2 |
| | **Razem liczba godzin projektów** | **30** | **18** |

**G – Metody oraz środki dydaktyczne wykorzystywane w ramach poszczególnych form zajęć**

| **Forma zajęć** | **Metody dydaktyczne (wybór z listy)** | **Środki dydaktyczne** |
|---|---|---|
| Wykład | M1 - wykład informacyjny, M2 - wykład problemowy połączony z dyskusją | komputer i projektor multimedialny, tablica suchościeralna |
| Laboratorium | M5 - Ćwiczenia z zakresu tworzenia innowacji i | Techniki wspomagania |

| | | |
|---|---|---|
| | planowania ich wdrożeń, | projektowania i obliczeń inżynierskich |
| Projekt | M5 - ćwiczenia doskonalące umiejętności projektowania i obsługi oprogramowania komputerowego, ćwiczenia doskonalące umiejętność pozyskiwania informacji ze źródeł internetowych, ćwiczenia doskonalące umiejętność selekcjonowania, grupowania i przedstawiania zgromadzonych informacji. | jednostka komputerowa wyposażona w oprogramowanie oraz z dostępem do Internetu |

**H - Metody oceniania osiągnięcia efektów kształcenia na poszczególnych formach zajęć**

| **Forma zajęć** | **Ocena formująca (F) –** wskazuje studentowi na potrzebę uzupełniania wiedzy lub stosowania określonych metod i narzędzi, stymulujące do doskonalenia efektów pracy **(wybór z listy)** | **Ocena podsumowująca (P) –** podsumowuje osiągnięte efekty kształcenia **(wybór z listy)** |
|---|---|---|
| Wykład | F2 – obserwacja/aktywność studentów w elementach wymagających wyrażania ocen i uwag. | P5 – Indywidualne opracowania problemów |
| Laboratorium | F4 - Opracowanie krótkiej prezentacji multimedialnej na temat przygotowanego rozwiązania problemu.<br>F5 - Opracowanie założeń do przykładowego zgłoszenia patentu na wynalazek. Przedstawienie koncepcji pracy zespołowej z podziałem pracy i zakresem odpowiedzialności. | P3 - ocena podsumowująca powstała na podstawie ocen formujących, uzyskanych w semestrze |
| Projekt | F3 – praca pisemna (dokumentacja projektu),<br>F5 - ćwiczenia praktyczne (ćwiczenia sprawdzające umiejętności, rozwiązywanie zadań, ćwiczenia z wykorzystaniem sprzętu fachowego, projekty indywidualne i grupowe), | P4 – praca pisemna (projekt, referat, raport). |

**H-1 Metody weryfikacji osiągnięcia przedmiotowych efektów kształcenia (wstawić „x")**

| **Efekty przedmiotowe** | Wykład | | Laboratorium | | Projekt | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | F2 | P5 | F4 | F5 | F3 | F5 | P4 |
| EPW1 | | x | | | X | X | X |
| EPW2 | x | x | | | X | X | X |
| EPU1 | | | x | | X | X | X |
| EPU2 | | | | x | X | X | X |
| EPK1 | x | | x | | | X | |
| EPK2 | x | | x | | | x | |

**I – Kryteria oceniania**

| **Wymagania określające kryteria uzyskania oceny w danym efekcie** | | | |
|---|---|---|---|
| **Ocena** | | | |
| **Przedmiotowy efekt kształcenia (EP..)** | **dostateczny / dostateczny plus 3/3,5** | **dobry / dobry plus 4/4,5** | **bardzo dobry 5** |
| EPW1 | Zna najczęściej stosowane metody twórczego rozwiązywania problemów. | Zna ważniejsze metody twórczego rozwiązywania problemów | Zna wszystkie wymagane metody twórczego rozwiązywania problemów |

| | | | |
|---|---|---|---|
| EPW2 | Zna zasady ochrony wynalazków. | Zna podstawy oceny zdolności patentowej rozwiązań. | Zna zasady formułowania zastrzeżeń patentowych. |
| EPU1 | Potrafi opracować kilkanaście dość innowacyjnych rozwiązań dotyczących właściwości wybranego obiektu. | Potrafi opracować kilkanaście dobrych innowacyjnych rozwiązań dotyczących właściwości wybranego obiektu. | Potrafi opracować kilkadziesiąt innowacyjnych rozwiązań dotyczących właściwości wybranego obiektu. |
| EPU2 | Potrafi planować procesy wdrożeniowe | Potrafi planować procesy wdrożeniowe i modelować ich przebieg. | Potrafi planować procesy wdrożeniowe, analizować efekty i zadania z zakresu inżynierii produktu. |
| EPK1 | Potrafi w stopniu dostatecznym zdefiniować możliwości własnego rozwoju w zakresie kreatywności. | Potrafi w stopniu dobrym zdefiniować możliwości własnego rozwoju w zakresie kreatywności.... | Potrafi w stopniu bardzo dobrym zdefiniować możliwości własnego rozwoju w zakresie kreatywności. |
| EPK2 | Zna najczęściej stosowane metody twórczego rozwiązywania problemów. | Zna ważniejsze metody twórczego rozwiązywania problemów. | Zna wszystkie wymagane metody twórczego rozwiązywania problemów. |

**J – Forma zaliczenia przedmiotu**

| |
|---|
| Wykład – egzamin<br>Laboratorium, projekt - zaliczenie z oceną |

**K – Literatura przedmiotu**

**Literatura obowiązkowa:**

1. A. Sosnowska, St. Łobejko, A. Kłopotek, J. Brdulak, A. Rutkowska-Brdulak, K. Żbikowska, Jak wdrażać innowacje technologiczne w firmie. Poradnik dla przedsiębiorców, PARP, Warszawa, 2005, ISBN 83-60009-17- (dostępna wersja elektroniczna)
2. Poradnik wynalazcy. Metodyka badania zdolności patentowej wynalazków i wzorów użytkowych. Urząd Patentowy Rzeczypospolitej Polskiej. Warszawa, 2006
3. Poradnik wynalazcy. Procedury zgłoszeniowe w systemie krajowym, europejskim i międzynarodowym. Krajowa Izba Gospodarcza oraz Urząd Patentowy Rzeczypospolitej Polskiej. Warszawa, 2009
4. W. Kacalak, Opisy patentowe rozwiązań wybranych problemów.

**Literatura zalecana / fakultatywna:**

**L – Obciążenie pracą studenta:**

| Forma aktywności studenta | Liczba godzin na realizację | |
|---|---|---|
| | na studiach stacjonarnych | na studiach niestacjonarnych |
| Godziny zajęć z nauczycielem/ami | 90 | 51 |
| Konsultacje | 5 | 5 |
| Czytanie literatury | 10 | 29 |
| Przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych | 15 | 25 |
| Opracowywanie dokumentacji | 15 | 20 |
| Przygotowanie do egzaminu | 15 | 20 |
| **Suma godzin:** | **150** | **150** |
| **Liczba punktów ECTS dla przedmiotu (suma godzin : 25 godz. ):** | **6** | **6** |

**Ł – Informacje dodatkowe**

| | |
|---|---|
| Imię i nazwisko sporządzającego | Wojciech Kacalak |
| Data sporządzenia / aktualizacji | 2019-06-19 |
| Dane kontaktowe (e-mail, telefon) | wk5@tu.koszalin.pl, |
| Podpis | |

Załącznik nr 4
do Programu studiów na kierunku mechanika i budowa maszyn
– studia pierwszego stopnia o profilu praktycznym
stanowiącego załącznik do Uchwały nr 30/000/2020 Senatu AJP
z dnia 23 czerwca 2020 r.

| | |
|---|---|
| **Pozycja w planie studiów (lub kod przedmiotu)** | **C.1.2.** |

| | | |
|---|---|---|
| | **Wydział** | Techniczny |
| | **Kierunek** | Mechanika i budowa maszyn |
| | **Poziom studiów** | Pierwszego stopnia |
| | **Forma studiów** | Stacjonarne/niestacjonarne |
| | **Profil kształcenia** | Praktyczny |

# PROGRAM PRZEDMIOTU/MODUŁU

## A - Informacje ogólne

| | |
|---|---|
| **1. Nazwa przedmiotu** | **Prognozowanie w technice** |
| **2. Punkty ECTS** | **5** |
| **3. Rodzaj przedmiotu** | **Obieralny** |
| **4. Język przedmiotu** | **Polski** |
| **5. Rok studiów** | **II** |
| **6. Imię i nazwisko koordynatora przedmiotu oraz prowadzących zajęcia** | **dr hab. inż. Maciej Majewski** |

## B – Formy dydaktyczne prowadzenia zajęć i liczba godzin w semestrze

| Nr semestru | Studia stacjonarne | Studia niestacjonarne |
|---|---|---|
| **Semestr 4** | **Wyk.: 30; Lab.: 15; Proj.: 30;** | **Wyk.: 15; Lab.: 10; Proj.: 18;** |
| **Liczba godzin ogółem** | **75** | **43** |

## C - Wymagania wstępne

Znajomość metod matematycznych oraz statystycznych na poziomie podstawowym. Na zajęciach laboratoryjnych wymagane są wiadomości z wykładów.

## D - Cele kształcenia

| | |
|---|---|
| | **Wiedza** |
| **CW1** | Student posiada wiedzę w zakresie metod analizy procesów eksploatacji i oceny niezawodności maszyn i urządzeń z zastosowaniem metod prognozowania. |
| **CW2** | Student posiada wiedzę w zakresie metod prognozowania niezawodności w eksploatacji maszyn i urządzeń. |
| **CW3** | Student posiada wiedzę w zakresie modeli stosowanych do prognozowania, prognozowania na podstawie trendów, estymacji parametrów modeli na podstawie autokorelacji, prognozowania ciągów czasowych i predykcji długo- i krótkookresowej. |
| | **Umiejętności** |
| **CU1** | Student ma podstawowe umiejętności doboru i zastosowania metod prognozowania odpowiednio do postawionego zadania problemowego. |
| **CU2** | Student ma podstawowe umiejętności stosowania wiedzy teoretycznej oraz pozyskiwania i selekcji danych do celów prognozowania. |

| Kompetencje społeczne | |
|---|---|
| **CK1** | Student ma świadomość ważności i rozumie skutki działalności inżynierskiej związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje. |

**E - Efekty kształcenia przedmiotowe i kierunkowe**

| Przedmiotowy efekt kształcenia (EP) w zakresie wiedzy (W), umiejętności (U) i kompetencji społecznych (K) | | Kierunkowy efekt kształcenia |
|---|---|---|
| **Wiedza (EPW…)** | | |
| EPW1 | Student opisuje pojęcie prognozowania w technice i charakteryzuje najważniejsze pojęcia dotyczące prognozowania. | K_W05, K_W06, K_W13 |
| EPW2 | Student dokonuje charakterystyki i klasyfikacji metod prognozowania oraz przedstawia obszary ich zastosowań. | K_W07, K_W08, K_W12 |
| **Umiejętności (EPU…)** | | |
| EPU1 | Student dobiera metody prognozowania w zależności od specyfiki zadań prognozowania. | K_U06, K_U09, K_U11 |
| EPU2 | Student dokonuje selekcji danych oraz wyboru metod do identyfikacji i praktycznego wykorzystania metod prognozowania. | K_U13, K_U15, K_U16, K_U20, K_U26 |
| **Kompetencje społeczne (EPK…)** | | |
| EPK1 | Student ma świadomość ważności i rozumie skutki działalności inżynierskiej i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje dotyczące prognozowania w technice. | K_K04 |

**F - Treści programowe oraz liczba godzin na poszczególnych formach zajęć**

| Lp. | Treści wykładów | Liczba godzin na studiach | |
|---|---|---|---|
| | | Stacjonarnych | niestacjonarnych |
| W1 | Wprowadzenie do prognozowania w technice. Zadania określania przyszłych zjawisk i stanów obiektów lub wyników procesów z zastosowaniem naukowych metod wnioskowania i modelowania przyszłości. | 2 | 1 |
| W2 | Przetwarzanie informacji. Pozyskiwanie i gromadzenie danych. Filtrowanie i prezentacja. | 2 | 1 |
| W3 | Cechy prognozy: sposób jej określania i formułowania, odniesienie do określonej przyszłości, mierniki odległości między zdarzeniami, wpływającymi na stan obiektu. | 2 | 1 |
| W4 | Weryfikacja empiryczna prognozy. Relacje między prognozą, planem i programem. | 2 | 1 |
| W5 | Określenie okresu prognozy i horyzontu prognozy. Czynniki wpływające na długość okresu prognozy. | 2 | 1 |
| W6 | Zależność horyzontu prognozy od: cech obiektu lub procesu, prognozowanych cech, cech modelu, zastosowanego do prognozowania, zastosowanej metody prognozowania. Cz. I | 2 | 1 |
| W7 | Zależność horyzontu prognozy od: cech obiektu lub procesu, prognozowanych cech, cech modelu, zastosowanego do prognozowania, | 2 | 1 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | zastosowanej metody prognozowania. Cz. II | | |
| W8 | Metody analizy i prognozowania szeregów czasowych, wykorzystujące dane o dotychczasowej zmienności cech prognozowanych. Metody prognozowania wykorzystujące relacje między przyczynami i skutkami, poprzez określenie cech mechanizmu kumulacji wpływów. Cz. I | 2 | 1 |
| W9 | Metody analizy i prognozowania szeregów czasowych, wykorzystujące dane o dotychczasowej zmienności cech prognozowanych. Metody prognozowania wykorzystujące relacje między przyczynami i skutkami, poprzez określenie cech mechanizmu kumulacji wpływów. Cz. II | 2 | 1 |
| W10 | Metody analogowe. Przewidywanie przyszłych cech obiektów lub procesów z wykorzystaniem danych o podobnych obiektach lub procesach. | 2 | 1 |
| W11 | Metody analogowe. Przewidywanie przyszłych cech obiektów lub procesów z wykorzystaniem danych o podobnych obiektach lub procesach. Cz. I | 2 | 1 |
| W12 | Metody analogowe. Przewidywanie przyszłych cech obiektów lub procesów z wykorzystaniem danych o podobnych obiektach lub procesach. Cz. I**I** | 2 | 1 |
| W13 | Metody heurystyczne, z wykorzystaniem licznego zbioru opinii ekspertów, integrowanych w kolejnych etapach według określonego sposobu. Cz. I | 2 | 1 |
| W14 | Metody heurystyczne, z wykorzystaniem licznego zbioru opinii ekspertów, integrowanych w kolejnych etapach według określonego sposobu. Cz. II | 2 | 1 |
| W15 | Zaliczenie | 2 | 1 |
| | **Razem liczba godzin wykładów** | **30** | **15** |

| **Lp.** | **Treści laboratoriów** | **Liczba godzin na studiach** | |
|---|---|---|---|
| | | **stacjonarnych** | **niestacjonarnych** |
| L1 | Zadania określania przyszłych zjawisk i stanów obiektów lub wyników procesów z zastosowaniem naukowych metod wnioskowania i modelowania przyszłości. | 1 | 1 |
| L2 | Zadania przetwarzania informacji oraz pozyskiwania i gromadzenia danych. Filtrowanie i prezentacja. | 2 | 1 |
| L3 | Zadania określania i formułowania prognoz. | 2 | 1 |
| L4 | Zadania weryfikacji empirycznej prognoz. Określanie relacji między prognozą, planem i programem. | 2 | 1 |
| L5 | Zadania określania okresu prognozy i horyzontu prognozy. | 1 | 1 |
| L6 | Zadania wyznaczania zależności horyzontu prognozy od: cech obiektu lub procesu, prognozowanych cech, cech modelu, zastosowanego do prognozowania, zastosowanej metody prognozowania. | 2 | 1 |
| L7 | Zastosowania metod analizy i prognozowania szeregów czasowych, wykorzystujących dane o dotychczasowej zmienności cech prognozowanych. | 1 | 1 |
| L8 | Wykorzystanie metod prognozowania wykorzystujących relacje między przyczynami i skutkami, poprzez określenie cech mechanizmu kumulacji wpływów. Zastosowania metod analogowych. Przewidywanie przyszłych cech obiektów lub procesów z wykorzystaniem danych o podobnych obiektach lub procesach. | 1 | 1 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| L9 | Zastosowania metod heurystycznych, z wykorzystaniem licznego zbioru opinii ekspertów, integrowanych w kolejnych etapach według określonego sposobu. | 1 | 1 |
| L10 | Podsumowania, zaliczenie | 2 | 1 |
| | **Razem liczba godzin laboratoriów** | **15** | **10** |

| **Lp.** | **Treści projektu** | **Liczba godzin na studiach** | |
|---|---|---|---|
| | | **Stacjonarnych** | **niestacjonarnych** |
| P1 | Wprowadzenie: treści programowe, zasady pracy, bezpieczeństwa, zaliczenia. | 2 | 1 |
| P2 | Wybór i analiza zakresu projektów dotyczących dokonania modyfikacji wybranych rozwiązań projektowych i modeli elementów, układów i systemów ze względu na otrzymaną prognozę. | 2 | 2 |
| P3 | Pozyskiwanie i gromadzenie danych oraz ich filtrowanie i prezentacja. Cz. I. | 2 | 1 |
| P4 | Pozyskiwanie i gromadzenie danych oraz ich filtrowanie i prezentacja. Cz. II. | 2 | 1 |
| P5 | Pozyskiwanie i gromadzenie danych oraz ich filtrowanie i prezentacja. Cz. III. | 2 | 1 |
| P6 | Weryfikowanie empiryczne prognoz z uwzględnieniem relacji między prognozą, planem i programem. Cz. I. | 2 | 1 |
| P7 | Weryfikowanie empiryczne prognoz z uwzględnieniem relacji między prognozą, planem i programem. Cz. II. | 2 | 2 |
| P8 | Zależności w prognozowaniu w technice. | 2 | 2 |
| P9 | Metody prognozowania wykorzystujące relacje między przyczynami i skutkami. Cz. I. | 2 | 1 |
| P10 | Metody prognozowania wykorzystujące relacje między przyczynami i skutkami. Cz. II. | 2 | 1 |
| P11 | Weryfikowanie empiryczne prognoz z uwzględnieniem relacji między prognozą, planem i programem. Cz. I. | 2 | 1 |
| P12 | Weryfikowanie empiryczne prognoz z uwzględnieniem relacji między prognozą, planem i programem. Cz. II. | 2 | 1 |
| P13 | Synteza wyników dla wybranego projektu. Prezentacja projektu. Cz. I. | 2 | 1 |
| P14 | Synteza wyników dla wybranego projektu Prezentacja projektu. Cz. II. | 2 | 1 |
| P15 | Podsumowanie i zaliczenie. | 2 | 1 |
| | **Razem liczba godzin projektów** | **30** | **18** |

**G – Metody oraz środki dydaktyczne wykorzystywane w ramach poszczególnych form zajęć**

| **Forma zajęć** | **Metody dydaktyczne (wybór z listy)** | **Środki dydaktyczne** |
|---|---|---|
| Wykład | M1 - wykład informacyjny, M3 - pokaz multimedialny | projektor,<br>prezentacja multimedialna |

| | | |
|---|---|---|
| Laboratoria | M5 - ćwiczenia doskonalące umiejętność pozyskiwania informacji ze źródeł internetowych, ćwiczenia doskonalące umiejętność selekcjonowania, grupowania i przedstawiania zgromadzonych informacji | zbiory wartości i raporty, zestawy danych i struktury, skrypty, przykładowe obliczenia, wzorce, jednostka komputerowa wyposażona w oprogramowanie oraz z dostępem do Internetu. |
| Projekt | M5 - ćwiczenia doskonalące umiejętności projektowania i obsługi oprogramowania komputerowego, ćwiczenia doskonalące umiejętność pozyskiwania informacji ze źródeł internetowych, ćwiczenia doskonalące umiejętność selekcjonowania, grupowania i przedstawiania zgromadzonych informacji. | jednostka komputerowa wyposażona w oprogramowanie oraz z dostępem do Internetu |

## H - Metody oceniania osiągnięcia efektów kształcenia na poszczególnych formach zajęć

| **Forma zajęć** | **Ocena formująca (F) –** wskazuje studentowi na potrzebę uzupełniania wiedzy lub stosowania określonych metod i narzędzi, stymulujące do doskonalenia efektów pracy **(wybór z listy)** | **Ocena podsumowująca (P) –** podsumowuje osiągnięte efekty kształcenia **(wybór z listy)** |
|---|---|---|
| Wykład | F2 – obserwacja/aktywność (przygotowanie do zajęć, ocena ćwiczeń wykonywanych podczas zajęć), | P2 – kolokwium pisemne |
| Laboratoria | F2 – obserwacja/aktywność (przygotowanie do zajęć, ocena ćwiczeń wykonywanych podczas zajęć),<br>F3 - praca pisemna (sprawozdanie, dokumentacja projektu, raport, pisemna analiza problemu itd.), | P3 – ocena podsumowująca powstała na podstawie ocen formujących, uzyskanych w semestrze |
| Projekt | F2 – obserwacja/aktywność (przygotowanie do zajęć, ocena ćwiczeń wykonywanych podczas zajęć),<br>F3 - praca pisemna (sprawozdanie, dokumentacja projektu, raport, pisemna analiza problemu itd.), | P3 – ocena podsumowująca powstała na podstawie ocen formujących, uzyskanych w semestrze |

## H-1 Metody weryfikacji osiągnięcia przedmiotowych efektów kształcenia (wstawić „x")

| **Efekty przedmiotowe** | Wykład | | Laboratoria | | | | Projekt | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **F2** | **P2** | **F2** | **F3** | **P3** | | **F2** | **F3** | **P3** |
| EPW1 | X | X | X | X | X | | X | X | X |
| EPW2 | X | X | X | X | X | | X | X | X |
| EPU1 | | X | X | X | X | | X | X | X |
| EPU2 | | X | X | X | X | | X | X | X |
| EPK1 | X | X | X | | | | X | | |

## I – Kryteria oceniania

| Wymagania określające kryteria uzyskania oceny w danym efekcie | | | |
|---|---|---|---|
| Ocena | | | |
| Przedmiotowy efekt kształcenia (EP..) | Dostateczny<br>dostateczny plus<br>3/3,5 | dobry<br>dobry plus<br>4/4,5 | bardzo dobry<br>**5** |
| EPW1 | Student potrafi ogólnie opisać pojęcie prognozowania w technice i charakteryzować najważniejsze pojęcia dotyczące prognozowania. | Student potrafi opisać pojęcie prognozowania w technice i charakteryzować najważniejsze pojęcia dotyczące prognozowania. | Student potrafi w pełni opisać pojęcie prognozowania w technice i charakteryzować najważniejsze pojęcia dotyczące prognozowania. |
| EPW2 | Student potrafi dokonać ogólnej charakterystyki i klasyfikacji metod prognozowania oraz przedstawić niektóre obszary ich zastosowań. | Student potrafi dokonać charakterystyki i klasyfikacji metod prognozowania oraz przedstawić większość obszarów ich zastosowań. | Student potrafi dokonać pełnej charakterystyki i klasyfikacji metod prognozowania oraz przedstawić wszystkie obszary ich zastosowań. |

| | | | |
|---|---|---|---|
| EPU1 | Student potrafi dobrać niektóre metody prognozowania w zależności od specyfiki zadań prognozowania. | Student potrafi dobrać większość metod prognozowania w zależności od specyfiki zadań prognozowania. | Student potrafi dobrać wszystkie metody prognozowania w zależności od specyfiki zadań prognozowania. |
| EPU2 | Student potrafi dokonać wybiórczej selekcji danych oraz ogólnego wyboru metod do identyfikacji i praktycznego wykorzystania metod prognozowania. | Student potrafi dokonać znacznej selekcji danych oraz wyboru wybranych metod do identyfikacji i praktycznego wykorzystania metod prognozowania. | Student potrafi dokonać pełnej selekcji danych oraz pełnego wyboru metod do identyfikacji i praktycznego wykorzystania metod prognozowania. |
| EPK1 | Student ma świadomość ważności i rozumie tylko niektóre wybrane skutki działalności inżynierskiej i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje dotyczące najprostszego prognozowania w technice. | Student ma świadomość ważności i rozumie większość wybranych skutków działalności inżynierskiej i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje dotyczące prognozowania w technice. | Student ma świadomość ważności i rozumie wszystkie wybrane skutki działalności inżynierskiej i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje dotyczące prognozowania w technice. |

## J – Forma zaliczenia przedmiotu

Wykład, laboratorium, projekt – zaliczenie z oceną

## K – Literatura przedmiotu

**Literatura obowiązkowa:**

1. Radzikowska B. (red.): *Metody prognozowania. Zbiór zadań*, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej im. Oskara Langego we Wrocławiu, Wrocław 2004.
2. Bielińska E.: *Prognozowanie ciągów czasowych*., Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice, 2007.

**Literatura zalecana / fakultatywna:**

1. Bright J. R., Schoeman M.: *Prognozowanie w technice*. WNT, Warszawa, 1978.

## L – Obciążenie pracą studenta:

| Forma aktywności studenta | Liczba godzin na realizację | |
|---|---|---|
| | na studiach stacjonarnych | na studiach niestacjonarnych |
| Godziny zajęć z nauczycielem/ami | 75 | 43 |
| Konsultacje | 5 | 5 |
| Czytanie literatury | 10 | 25 |
| Przygotowanie do kolokwium | 5 | 12 |
| Przygotowanie do laboratorium | 5 | 10 |
| Przygotowanie sprawozdań | 10 | 15 |
| Przygotowanie do zadań projektowych | 15 | 15 |
| **Suma godzin:** | **125** | **125** |
| **Liczba punktów ECTS dla przedmiotu (suma godzin : 25 godz. ):** | **5** | **5** |

## Ł – Informacje dodatkowe

| | |
|---|---|
| Imię i nazwisko sporządzającego | dr hab. inż. Maciej Majewski |
| Data sporządzenia / aktualizacji | 19.06.2020 |
| Dane kontaktowe (e-mail, telefon) | mmajewski@ajp.edu.pl |
| Podpis | |

| | |
|---|---|
| **Pozycja w planie studiów (lub kod przedmiotu)** | **C.1.3.** |

| | | |
|---|---|---|
| | **Wydział** | Techniczny |
| | **Kierunek** | Mechanika i budowa maszyn |
| | **Poziom studiów** | Pierwszego stopnia |
| | **Forma studiów** | Stacjonarne/niestacjonarne |
| | **Profil kształcenia** | Praktyczny |

# PROGRAM PRZEDMIOTU/MODUŁU

## A - Informacje ogólne

| | |
|---|---|
| **1. Nazwa przedmiotu** | **Energochłonność procesów produkcyjnych** |
| **2. Punkty ECTS** | **4** |
| **3. Rodzaj przedmiotu** | **obieralny** |
| **4. Język przedmiotu** | **polski** |
| **5. Rok studiów** | **2** |
| **6. Imię i nazwisko koordynatora przedmiotu oraz prowadzących zajęcia** | **Dr inż. Jan Siuta** |

## B – Formy dydaktyczne prowadzenia zajęć i liczba godzin w semestrze

| **Nr semestru** | **Studia stacjonarne** | **Studia niestacjonarne** |
|---|---|---|
| **Semestr 4** | **W**: (15); **Lab.**: (15) **Pr**oj. (30) | **W**: (10); **Lab.**: (10) **Pr**oj. (18) |
| **Liczba godzin ogółem** | **60** | **38** |

## C - Wymagania wstępne

| |
|---|
| Podstawy automatyki i robotyki<br>Podstawy konstrukcji i eksploatacji maszyn |

## D - Cele kształcenia

| | |
|---|---|
| | **Wiedza** |
| **CW1** | przekazanie wiedzy w zakresie wiedzy technicznej obejmującej terminologię, pojęcia, teorie, zasady, metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu zadań inżynierskich związanych z systemami energetycznymi występującymi w zakładach przemysłowych. Sposobami racjonalizacji pracy takich systemów z uwzględnieniem nowych rozwiązań technologicznych i uwarunkowań prawnych krajowych jak i unijnych, oraz procesami planowania i realizacji eksperymentów metodami symulacji komputerowych. |
| | **Umiejętności** |
| **CU1** | wyrobienie umiejętności w zakresie doskonalenia wiedzy, pozyskiwania i integrowanie informacji z literatury, baz danych i innych źródeł, opracowywania dokumentacji, prezentowania ich i podnoszenia kompetencji zawodowych. |

| Kompetencje społeczne | |
|---|---|
| **CK1** | uświadomienie ważności i rozumienia społecznych skutków działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje, współdziałanie w grupie i przyjmowanie odpowiedzialności za wspólne realizacje, kreatywność i przedsiębiorczość oraz potrzebę przekazywania informacji odnośnie osiągnięć technicznych i działania inżyniera. |

**E - Efekty kształcenia przedmiotowe i kierunkowe**

| Przedmiotowy efekt kształcenia (EP) w zakresie wiedzy (W), umiejętności (U) i kompetencji społecznych (K) | | Kierunkowy efekt kształcenia |
|---|---|---|
| **Wiedza (EPW…)** | | |
| EPW1 | ma podstawową wiedzę z zakresu wytrzymałości materiałów, konstrukcji i eksploatacji maszyn, mechaniki technicznej cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych związanych z aktualnymi kierunki rozwoju systemów energetycznych a w szczególności zagadnienia związane z efektywnością energetyczną, zna podstawowe metody poprawy efektywności energetyczneji ograniczenia emisji zanieczyszczeń w obiektach budowlanych i instalacjach przemysłowych. | K_W06 |
| EPW2 | ma podstawową wiedzę w zakresie standardów i norm technicznych związanych z budową, działaniem i eksploatacją maszyn, urządzeń i procesów energetycznych | K_W13 |
| **Umiejętności (EPU…)** | | |
| EPU1 | potrafi ocenić efektywność urządzeń i procesów stosując techniki oraz narzędzia sprzętowe i programowe pozwalajace przeprowadzić analizę wpływu wybranych parametrów procesu na jego efektywność energetyczna w instalacjach przemysłowych. | K_U07, K_U12, K_U26 |
| EPU2 | Potrafi przeprowadzic analizę techniczno-ekonomiczną układów technologicznych stosowanych w zakładach przemysłowych w szczególności uwzgledniając efektywność energetyczną, dostrzegając aspekty pozatechniczne, w tym środowiskowe | K_U19, K_U21 |
| **Kompetencje społeczne (EPK…)** | | |
| EPK1 | Ma świadomość wagi pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżynierskiej związanej z efektywnościa energetyczna, w tym jej wpływu na środowisko | K_K02 |

**F - Treści programowe oraz liczba godzin na poszczególnych formach zajęć**

| Lp. | Treści wykładów | Liczba godzin na studiach | |
|---|---|---|---|
| | | stacjonarnych | niestacjonarnych |
| W1 | Zagadnienia ogólne gospodarowania energią Źródła i zasoby energii w Polsce i na świecie | 1 | 1 |
| W2 | Założenia polityki energetycznej państwa. Planowanie energetyczne na szczeblu lokalnym | 1 | 1 |
| W3 | Racjonalizacja zużycia energii w zakładach przemysłowych. | 2 | 1 |
| W4 | System elektroenergetyczny w zakładzie przemysłowym | 2 | 1 |
| W5 | Woda w systemach ciepłowniczych, grzewczych i technologicznych | 2 | 2 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | Instalacje i układy parowe. Instalacje sprężonego powietrza cz. I. | | |
| W6 | Woda w systemach ciepłowniczych, grzewczych i technologicznych Instalacje i układy parowe. Instalacje sprężonego powietrza cz. II. | 2 | 1 |
| W7 | Skojarzona produkcja ciepła i energii elektrycznej | 2 | 1 |
| W8 | Emisje zanieczyszczeń - ochrona środowiska .Wykorzystanie odnawialnych źródeł energii w zakładach przemysłowych | 2 | 1 |
| W9 | Zaliczenie | 1 | 1 |
| | **Razem liczba godzin wykładów** | 15 | 10 |

| **Lp.** | **Treści projektów** | **Liczba godzin na studiach** | |
|---|---|---|---|
| | | **stacjonarnych** | **niestacjonarnych** |
| P1 | Wprowadzenie: treści programowe, zasady pracy, bezpieczeństwa, zaliczenia. | 2 | 1 |
| P2 | Omówienie i przydział tematów projektów. | 2 | 1 |
| P3 | Analiza możliwości implementacyjnych. | 2 | 2 |
| P4 | Implementacja części sprzętowej projektu | 2 | 2 |
| P5 | Kontynuacja implementacji części sprzętowej projektu. | 2 | 1 |
| P6 | Prezentacja wyników cz. I. | 2 | 2 |
| P7 | Termin odróbczy I. | 2 | 1 |
| P8 | Implementacja części programowej projektu | 2 | 1 |
| P9 | Kontynuacja implementacji części programowej projektu. | 2 | 1 |
| P10 | Weryfikacja projektów. | 2 | 1 |
| P11 | Kontynuacja weryfikacji projektów | 2 | 1 |
| P12 | Przygotowanie dokumentacji projektowej. | 2 | 1 |
| P13 | Termin odróbczy II. | 2 | 1 |
| P14 | Prezentacja wyników cz. II | 2 | 1 |
| P15 | Podsumowanie i zaliczenie. | 2 | 1 |
| | **Razem liczba godzin projektów** | 30 | 18 |

| **Lp.** | **Treści Laboratorium** | **Liczba godzin na studiach** | |
|---|---|---|---|
| | | **stacjonarnych** | **niestacjonarnych** |
| L1 | Metody analizy energochłonności w przemyśle Cz. I. | 1 | 0,5 |
| L2 | Metody analizy energochłonności w przemyśle Cz. II. | 1 | 0,5 |
| L3 | Urządzenia technologiczne, odzysk ciepła | 1 | 1 |
| L4 | Ogrzewanie i wentylacja obiektów przemysłowych Cz. I. | 1 | 0,5 |
| L5 | Ogrzewanie i wentylacja obiektów przemysłowych Cz. II. | 1 | 0,5 |
| L6 | Energochłonność obróbki cieplnej. Cz. I. | 1 | 0,5 |
| L7 | Energochłonność obróbki cieplnej. Cz. II. | 1 | 0,5 |
| L8 | Energochłonność procesów obróbki skrawaniem. Cz. I. | 1 | 0,5 |
| L9 | Energochłonność procesów obróbki skrawaniem. Cz. II. | 1 | 0,5 |
| L10 | Energochłonność procesów obróbki bezubytkowej Cz. I. | 1 | 0,5 |
| L11 | Energochłonność procesów obróbki bezubytkowej Cz. II. | 1 | 0,5 |
| L12 | Sposoby magazynowania ciepła, Gospodarka odpadami. Cz. I. | 1 | 1 |
| L13 | Sposoby magazynowania ciepła, Gospodarka odpadami. Cz. II. | 1 | 1 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| L14 | Termin dodatkowy. | 1 | 1 |
| L15 | Zaliczenie | 1 | 1 |
| | **Razem liczba godzin laboratoriów** | 15 | 10 |

## G – Metody oraz środki dydaktyczne wykorzystywane w ramach poszczególnych form zajęć

| Forma zajęć | Metody dydaktyczne (wybór z listy) | Środki dydaktyczne |
|---|---|---|
| Wykład | M1 - wykład informacyjny,<br>M2 - wykład problemowy połączony z dyskusją | komputer i projektor multimedialny, tablica suchościeralna |
| Laboratoria | M5 - ćwiczenia doskonalące obsługę oprogramowania maszyn i urządzeń, | Stanowiska laboratoryjne.<br>Maszyny i przyrządy pomiarowe. |
| Projekt | M5 - doskonalenie metod i technik analizy zadania inżynierskiego | Katalogi i normy.<br>Komputery z oprogramowaniem CAD |

## H - Metody oceniania osiągnięcia efektów kształcenia na poszczególnych formach zajęć

| Forma zajęć | Ocena formująca (F) | Ocena podsumowująca (P) |
|---|---|---|
| Wykład | F2 – obserwacja/aktywność | P1 – egzamin pisemny |
| Laboratoria | F1 – sprawdzian (wejściówka", sprawdzian praktyczny umiejętności)<br>F2 – obserwacja/aktywność (przygotowanie do zajęć, ocena ćwiczeń wykonywanych podczas zajęć)<br>F3 – praca pisemna (sprawozdania) | P3 – ocena podsumowująca powstała na podstawie ocen formujących, uzyskanych w semestrze, |
| Projekt | F2 – obserwacja/aktywność (przygotowanie do zajęć)<br>F4 – wypowiedź/wystąpienie (dyskusja, prezentacja rozwiązań konstrukcyjnych) | P4 – praca pisemna (projekt) |

## H-1 Metody weryfikacji osiągnięcia przedmiotowych efektów kształcenia (wstawić „x")

| Efekty przedmiotowe | Wykład | | Laboratoria | | | | Projekt | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | F2 | P2 | F1 | F2 | F3 | P3 | F2 | F4 | P4 |
| EPW1 | x | x | x | x | x | x | x | x | x |
| EPW2 | x | x | x | x | | x | x | x | x |
| EPU1 | x | x | x | x | x | x | x | | x |
| EPU2 | x | | x | x | | x | x | | x |
| EPK1 | x | x | | x | | | x | x | x |

## I – Kryteria oceniania

| Wymagania określające kryteria uzyskania oceny w danym efekcie | | | |
|---|---|---|---|
| Ocena | | | |
| Przedmiotowy efekt kształcenia (EP..) | Dostateczny<br>dostateczny plus<br>3/3,5 | dobry<br>dobry plus<br>4/4,5 | bardzo dobry<br>**5** |
| EPW1 | Zna podstawowe pojęcia związane z cyklem życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych a w szczególności zagadnienia związane z efektywnością | Zna większość pojęć związanych z cyklem życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych a w szczególności zagadnienia związane z efektywnością | Zna i rozumie pojęcia związane z cyklem życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych a w szczególności zagadnienia związane z efektywnością energetyczną ,oraz potrafi |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | energetyczną oraz zna podstawowe metody poprawy efektywności energetycznej w instalacjach przemysłowych. | energetyczną oraz potrafi stosować podstawowe metody poprawy efektywności energetycznej w instalacjach przemysłowych. | stosować podstawowe metody poprawy efektywności energetycznej w instalacjach przemysłowych oraz wyciągać wnioski. |
| EPW2 | zna podstawowe przepisy i normy techniczne związane z budową, działaniem i eksploatacją maszyn, urządzeń i procesów energetycznych | Zna i potrafi zastosować podstawowe przepisy i normy techniczne związane z budową, działaniem i eksploatacją maszyn, urządzeń i procesów energetycznych | Zna , potrafi zastosować i zinterpretować podstawowe przepisy i normy techniczne związane z budową, działaniem i eksploatacją maszyn, urządzeń i procesów energetycznych |
| EPU1 | potrafi opisać efektywność energetyczną urządzeń i procesów stosując podstawowe techniki oraz narzędzia sprzętowe i programowe . | potrafi ocenić efektywność energetyczną urządzeń i procesów stosując techniki oraz narzędzia sprzętowe i programowe pozwalające , przeprowadzić analizę wpływu wybranych parametrów procesu na jego energochłonność | potrafi ocenić efektywność energetyczną urządzeń i procesów stosując techniki oraz narzędzia sprzętowe i programowe pozwalające przeprowadzić analizę wpływu wybranych parametrów procesu na jego energochłonność oraz wyciągnąć wnioski |
| EPU2 | Zna zasady analiz techniczno-ekonomicznych układów technologicznych stosowanych w zakładach przemysłowych pod kątem efektywności energetycznej, z uwzględnieniem aspektów, środowiskowych | Zna i rozumie zasady analiz techniczno-ekonomicznych układów technologicznych stosowanych w zakładach przemysłowych pod kątem efektywności energetycznej, z uwzględnieniem aspektów, środowiskowych | Zna i rozumie zasady analiz techniczno-ekonomicznych układów technologicznych stosowanych w zakładach przemysłowych pod kątem efektywności energetycznej, z uwzględnieniem aspektów, środowiskowych oraz potrafi ocenić ich wyniki |
| EPK1 | Zna pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej związanej z energochłonnością wyrobów w tym jej wpływu na środowisko | Zna i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej związanej z energochłonnością wyrobów w tym jej wpływu na środowisko | Zna i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej związanej z energochłonnością wyrobów w tym jej wpływu na środowisko oraz rozumie konieczność jego ochrony |

**J – Forma zaliczenia przedmiotu**

| |
|---|
| Wykład, laboratorium, projekt – zaliczenie z oceną |

**K – Literatura przedmiotu**

| |
|---|
| **Literatura obowiązkowa:**<br>1. Czasopisma branżowe: Gospodarka Energetyczna, Ciepłownictwo Ogrzewnictwo Energetyka Cieplna i Zawodowa<br>2. Kucowski J., Laudyn D., Przekwas M.: „Energetyka a ochrona środowiska", Warszawa. 1994 |
| **Literatura zalecana / fakultatywna:**<br>1.Kott.J,Kott.M, Szalbierz Z. Wskaźniki energochłonności w przemyśle P.Wr<br>2. Normy ISO serii 14000 |

**L – Obciążenie pracą studenta:**

| Forma aktywności studenta | Liczba godzin na realizację | |
|---|---|---|
| | na studiach stacjonarnych | na studiach niestacjonarnych |
| Godziny zajęć z nauczycielem/ami | 75 | 46 |

| | | |
|---|---|---|
| Konsultacje | 2 | 2 |
| Czytanie literatury | 13 | 22 |
| Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych | 10 | 10 |
| Przygotowanie do zajęć projektowych | 15 | 25 |
| Przygotowanie do egzaminu | 10 | 20 |
| **Suma godzin:** | **125** | **125** |
| **Liczba punktów ECTS dla przedmiotu (suma godzin : 25 godz. ):** | **5** | **5** |

## Ł – Informacje dodatkowe

| | |
|---|---|
| Imię i nazwisko sporządzającego | dr inż. Jan Siuta |
| Data sporządzenia / aktualizacji | 19.06.2020 |
| Dane kontaktowe (e-mail, telefon) | jantasiu51@gmail.com |
| Podpis | |

| | | |
|---|---|---|
| | **Wydział** | Techniczny |
| | **Kierunek** | Mechanika i Budowa maszyn |
| | **Poziom studiów** | Pierwszego stopnia |
| | **Forma studiów** | Stacjonarne/niestacjonarne |
| | **Profil kształcenia** | |

| | |
|---|---|
| **Pozycja w planie studiów (lub kod przedmiotu)** | **C.1.4** |

# PROGRAM PRZEDMIOTU/MODUŁU

## A - Informacje ogólne

| | |
|---|---|
| **1. Nazwa przedmiotu** | **Eksploatacja i naprawy urządzeń produkcyjnych** |
| **2. Punkty ECTS** | **6** |
| **3. Rodzaj przedmiotu** | **obieralny** |
| **4. Język przedmiotu** | **Język polski** |
| **5. Rok studiów** | **II** |
| **6. Imię i nazwisko koordynatora przedmiotu oraz prowadzących zajęcia** | **Robert Barski** |

## B – Formy dydaktyczne prowadzenia zajęć i liczba godzin w semestrze

| Nr semestru | Studia stacjonarne | Studia niestacjonarne |
|---|---|---|
| **Semestr 4** | **W**: (30); **Lab.**: (30) **Pr**oj. (30) | **W**: (15); **Lab.**: (18); **Pr**oj. (18) |
| **Liczba godzin ogółem** | **90** | **51** |

## C - Wymagania wstępne

Wiedza z matematyki, Podstaw Konstrukcji Maszyn, Materiałów konstrukcyjnych, Fizyki

## D - Cele kształcenia

| | |
|---|---|
| **Wiedza** | |
| **CW1** | Przekazanie wiedzy w zakresie wiedzy technicznej obejmującej terminologię, pojęcia, teorie, zasady, metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu zadań inżynierskich związanych z mechaniką i budową maszyn |
| **CW2** | Przekazanie wiedzy ogólną dotyczącej standardów i norm technicznych odnoszących się do mechaniki i budowy maszyn |
| **CW3** | Przekazanie wiedzy dotyczącej bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony własności przemysłowej, prawa autorskiego niezbędnej dla rozumienia i tworzenia społecznych, ekonomicznych, prawnych i pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej dla rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości i działalności gospodarczej. |
| **Umiejętności** | |

| | |
|---|---|
| **CU1** | Wyrobienie umiejętności w zakresie doskonalenia wiedzy, pozyskiwania i integrowania informacji z literatury, baz danych i innych źródeł, opracowywania dokumentacji, prezentowania ich i podnoszenia kompetencji zawodowych |
| **CU2** | Wyrobienie umiejętności projektowania maszyn, realizacji procesów wytwarzania, montażu i eksploatacji maszyn, doboru materiałów inżynierskich stosowanych jako elementy maszyn oraz nadzór nad ich eksploatacją. |
| **CU3** | Wyrobienie umiejętności zarządzania pracami w zespole, koordynacji prac i oceny ich wyników oraz sprawnego posługiwania się nowoczesnymi technikami komputerowymi, wyciągania wniosków, opisu sprzętu dostrzegając kryteria użytkowe, prawne i ekonomiczne, konfigurowania urządzeń komunikacyjnych w sieciach teleinformatycznych, oraz rozwiązywania praktycznych zadań inżynierskich. |
| **Kompetencje społeczne** | |
| **CK1** | Przygotowanie do uczenia się przez całe życie, podnoszenie kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych w zmieniającej się rzeczywistości, podjęcia pracy związanej z projektowani, realizacją procesów wytwarzania, montażu i eksploatacji maszyn. |
| **CK2** | Uświadomienie ważności i rozumienia społecznych skutków działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje, współdziałanie w grupie i przyjmowanie odpowiedzialności za wspólne realizacje, kreatywność i przedsiębiorczość oraz potrzebę przekazywania informacji odnośnie osiągnięć technicznych i działania inżyniera. |

**E - Efekty kształcenia przedmiotowe i kierunkowe**

| **Przedmiotowy efekt kształcenia (EP) w zakresie wiedzy (W), umiejętności (U) i kompetencji społecznych (K)** | | **Kierunkowy efekt kształcenia** |
|---|---|---|
| **Wiedza (EPW…)** | | |
| EPW1 | Student ma wiedzę ogólną obejmującą kluczowe zagadnienia z zakresu diagnostyki, konstrukcji i eksploatacji maszyn i urządzeń. | K_W05 |
| EPW2 | Student ma podstawową wiedzę z zakresu wytrzymałości materiałów, konstrukcji i eksploatacji maszyn, mechaniki technicznej cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych. | K_W06 |
| EPW3 | Student ma uporządkowaną wiedzę w zakresie standardów i norm technicznych związanych z budową, działaniem i eksploatacją maszyn, urządzeń i procesów | K_W13 |
| **Umiejętności (EPU…)** | | |
| EPU1 | Student potrafi opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego i przygotować tekst zawierający omówienie wyników realizacji tego zadania | K_U03 |
| EPU2 | Student potrafi zaplanować i przeprowadzić symulację oraz pomiary poziomu bezpieczeństwa systemów, sieci i urządzeń; potrafi przedstawić otrzymane wyniki w formie liczbowej i graficznej, dokonać ich interpretacji i wyciągnąć właściwe wnioski. | K_U07, K_U21, K_U25, K_U26 |
| EPU3 | Student potrafi posłużyć się właściwie dobranymi metodami pomiarowymi przy projektowaniu i tworzeniu urządzeń i procesów | K_U14, K_U17, K_U19 |

| Kompetencje społeczne (EPK...) | | |
|---|---|---|
| EPK1 | Student rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie | K_K01 |
| EPK2 | Student ma świadomość ważności i rozumie i skutki działalności inżynierskiej związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje | K_K03 |

**F - Treści programowe oraz liczba godzin na poszczególnych formach zajęć**

| Lp. | Treści wykładów | Liczba godzin na studiach | |
|---|---|---|---|
| | | stacjonarnych | niestacjonarnych |
| W1 | Pojęcia i cel naprawy, kwalifikacja napraw, definicje i nazewnictwo. Historia rozwoju diagnostyki. Podział metod diagnostyki technicznej | 2 | 1 |
| W2 | Pojęcie eksploatacji maszyn i urządzeń technicznych oraz wymagania. | 2 | 1 |
| W3 | Rodzaje zużycia oraz czynniki wpływające na zużycie maszyn i urządzeń. | | 1 |
| W4 | Trwałość i niezawodność. | 2 | 1 |
| W5 | Warstwa wierzchnia | 2 | 1 |
| W6 | Płyny eksploatacyjne | 2 | 1 |
| W7 | Wybrane metody badań stanu technicznego maszyn i urządzeń m.in.: wizualne, penetracyjne, radiacyjne, ultradźwiękowe. Badania termowizyjne | 2 | 1 |
| W8 | Metody oceny stanu technicznego maszyn i urządzeń. Przegląd techniczny maszyn i urządzeń. Tworzenie trendów i wielkości alarmowych | 2 | 1 |
| W9 | Metody i technologie napraw cz. 1 | 2 | 1 |
| W10 | Metody i technologie napraw cz. 2 | 2 | 1 |
| W11 | Dobór i analiza maszyn i urządzeń z punktu widzenia możliwości naprawy | 2 | 1 |
| W12 | Organizacja procesu technologicznego naprawy - metody, wyposażenie, obrabiarki i urządzenia specjalne. | 2 | 1 |
| W13 | Wymagania dotyczące wyposażenia warsztatów oraz kwalifikacji załogi. Metody kontroli stosowane w procesie naprawy. Procesy montażu, kontrola ostateczna. | 2 | 1 |
| W14 | Organizacja zaplecza | 2 | 1 |
| W15 | Analiza ryzyka w procesie eksploatacji obiektów technicznych | 2 | 1 |
| | **Razem liczba godzin wykładów** | 30 | 15 |

| Lp. | Treści Laboratorium | Liczba godzin na studiach | |
|---|---|---|---|
| | | stacjonarnych | niestacjonarnych |
| L1 | Badania wizualne stanu technicznego maszyn i urządzeń | 2 | 1 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| L2 | Badania penetracyjne stanu technicznego maszyn i urządzeń | 2 | 1 |
| L3 | Weryfikacja części maszyn. Opracowanie dokumentacji technologicznej weryfikacji dla wybranych części. Technologie naprawy | 2 | 2 |
| L4 | Nowoczesne technologie napraw. | 2 | 2 |
| L5 | Kontrola jakości wykonanych napraw wybranych części maszyn i urządzeń. | 2 | 1 |
| L6 | Termodiagnostyka układów przeniesienia napędu (łożyska, sprzęgła, wały napędowe) maszyn i urządzeń | 2 | 2 |
| L7 | Termodiagnostyka układów przeniesienia napędu – przekładnia pasowa | 2 | 1 |
| L8 | Termodiagnostyka układów przekładni zębatych maszyn i urządzeń | 2 | 1 |
| L9 | Badania układów napędowych maszyn i urządzeń z uszkodzonym łożyskowaniem | 2 | 1 |
| L10 | Identyfikacja rodzajów zużycia części maszyn, identyfikacja warunków eksploatacyjnych części. | 2 | 1 |
| L11 | Zużycie trybologiczne. | 2 | 1 |
| L12 | Badania wibroakustyczne układów napędowych maszyn i urządzeń | 2 | 1 |
| L13 | Niewyważenie statyczne i dynamiczne – badania | 2 | 1 |
| L14 | Niewyważenie statyczne i dynamiczne –sposoby naprawy | 2 | 1 |
| L15 | Zaliczenie | 2 | 1 |
| | **Razem liczba godzin laboratoriów** | 30 | 18 |

| **Lp.** | **Treści projektów** | **Liczba godzin na studiach** | |
|---|---|---|---|
| | | **stacjonarnych** | **niestacjonarnych** |
| P1 | Określenie strategii eksploatacji i naprawy wybranej maszyny lub urządzenia – zadania projektowe indywidualne lub grupowe. Wybór obiektu eksploatacji. | 2 | 2 |
| P2 | Przegląd strategii niezawodności systemów eksploatacyjnych Cz. 1. | 2 | 1 |
| P3 | Przegląd strategii niezawodności systemów eksploatacyjnych. Cz. 2 | 2 | 1 |
| P4 | Koszty cyklu życia produktu Cz. 1 | 2 | 1 |
| P5 | Koszty cyklu życia produktu Cz. 2 | 2 | 1 |
| P6 | Wybór strategii eksploatacji. Ocena efektywności eksploatacji. Cz. 1 | 2 | 1 |
| P7 | Wybór strategii eksploatacji. Ocena efektywności eksploatacji. Cz. 2 | 2 | 1 |
| P8 | Identyfikacja rodzajów zużycia części maszyn, identyfikacja warunków eksploatacyjnych części. Cz. 1 | 2 | 1 |
| P9 | Identyfikacja rodzajów zużycia części maszyn, identyfikacja warunków eksploatacyjnych części. Cz. 2 | 2 | 1 |
| P10 | Regeneracja części. Kontrola jakości wykonanych napraw Cz. 1 | 2 | 1 |
| P11 | Regeneracja części. Kontrola jakości wykonanych napraw. Cz. 2 | 2 | 1 |
| P12 | Zarządzanie eksploatacją i naprawami – narzędzia wspierające procesy podejmowania decyzji eksploatacyjnych, opracowanie schematu, | 2 | 1 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | wyznaczenie pracochłonności, obliczenie taktu i rytmu prac.Cz. 1 | | |
| P13 | Zarządzanie eksploatacją i naprawami – narzędzia wspierające procesy podejmowania decyzji eksploatacyjnych, opracowanie schematu, wyznaczenie pracochłonności, obliczenie taktu i rytmu prac. Cz. 2 | 2 | 1 |
| P14 | Prezentacja projektów | 2 | 2 |
| P15 | Zajęcia podsumowujące. Zaliczenie przedmiotu | 2 | 2 |
| | **Razem liczba godzin projektów** | 30 | 18 |

**G – Metody oraz środki dydaktyczne wykorzystywane w ramach poszczególnych form zajęć**

| **Forma zajęć** | **Metody dydaktyczne (wybór z listy)** | **Środki dydaktyczne** |
|---|---|---|
| Wykład | M1 - wykład informacyjny, M2 - wykład problemowy połączony z dyskusją | komputer i projektor multimedialny, tablica suchościeralna |
| Laboratoria | M5 - ćwiczenia doskonalące obsługę oprogramowania maszyn i urządzeń, | Stanowiska laboratoryjne do badania i diagnostyki układów napędowych. Maszyny i przyrządy pomiarowe. Kamera termowizyjna. Wibroskaner - czujnik pomiaru wibracji drgań |
| Projekt | M5 - doskonalenie metod i technik analizy zadania inżynierskiego | Katalogi i normy. Komputery z oprogramowaniem CAD |

**H - Metody oceniania osiągnięcia efektów kształcenia na poszczególnych formach zajęć**

| **Forma zajęć** | **Ocena formująca (F) –** wskazuje studentowi na potrzebę uzupełniania wiedzy lub stosowania określonych metod i narzędzi, stymulujące do doskonalenia efektów pracy **(wybór z listy)** | **Ocena podsumowująca (P) –** podsumowuje osiągnięte efekty kształcenia **(wybór z listy)** |
|---|---|---|
| Wykład | F2 – obserwacja/aktywność | P2 – egzamin |
| Laboratoria | F1 – sprawdzian (wejściówka", sprawdzian praktyczny umiejętności) F2 – obserwacja/aktywność (przygotowanie do zajęć, ocena ćwiczeń wykonywanych podczas zajęć) F3 – praca pisemna (sprawozdania) | P3 – ocena podsumowująca powstała na podstawie ocen formujących, uzyskanych w semestrze |
| Projekt | F2 – obserwacja/aktywność (przygotowanie do zajęć) F4 – wypowiedź/wystąpienie (dyskusja, prezentacja rozwiązań konstrukcyjnych) | P4 – praca pisemna (projekt) |

**H-1 Metody weryfikacji osiągnięcia przedmiotowych efektów kształcenia (wstawić „x")**

| **Efekty przedmiotowe** | Wykład | | Laboratoria | | | | Projekt | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | F2 | P2 | F1 | F2 | F3 | P3 | F2 | F4 | P4 |
| EPW1 | X | X | X | X | X | X | X | X | X |

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| EPW2 | X | X | X | X | | X | X | X | X |
| EPW3 | X | X | X | X | | X | X | X | X |
| EPU1 | X | X | X | X | X | X | X | | X |
| EPU2 | X | | X | X | | X | X | | X |
| EPU3 | X | | X | X | | X | X | | X |
| EPK1 | X | X | | X | | | X | X | |
| EPK2 | X | X | | X | | | X | X | X |

## I – Kryteria oceniania

| Wymagania określające kryteria uzyskania oceny w danym efekcie | | | |
|---|---|---|---|
| Ocena | | | |
| Przedmiotowy efekt kształcenia (EP..) | Dostateczny<br>dostateczny plus<br>3/3,5 | dobry<br>dobry plus<br>4/4,5 | bardzo dobry<br>**5** |
| EPW1 | Ma podstawową wiedzę z zakresu naprawy, eksploatacji maszyn i urządzeń | Ma poszerzoną wiedzę z zakresu naprawy, eksploatacji maszyn i urządzeń | Ma rozbudowaną wiedzę z zakresu naprawy, eksploatacji maszyn i urządzeń |
| EPW2 | Zna wybrane terminy związane z konstrukcją i eksploatacją maszyn oraz cyklem życia maszyn i urządzeń | Zna większość terminów związanych z konstrukcją i eksploatacją maszyn oraz cyklem życia maszyn i urządzeń | Zna wszystkie wymagane terminy związane z konstrukcją i eksploatacją maszyn oraz cyklem życia maszyn i urządzeń |
| EPW3 | Zna wybrane standardy i normy związane z eksploatacją i naprawą maszyn | Zna większość standardów i norm związanych z eksploatacją i naprawą maszyn | Zna wszystkie wymagane standardy i normy związane z eksploatacją i naprawą maszyn |
| EPU1 | Potrafi opracować dokumentację zadania inżynierskiego w stopniu wystarczającym | Potrafi opracować dokumentację zadania inżynierskiego i potrafi zinterpretować. | Potrafi opracować dokumentację zadania inżynierskiego, interpretuje bezbłędnie i wyjaśnia innym. |
| EPU2 | Potrafi zaplanować badania diagnostyczne, przeprowadzić je i przedstawić wyniki w stopniu podstawowym | Potrafi zaplanować badania diagnostyczne, przeprowadzić je i odnosi się do otrzymanych wyników | Potrafi zaplanować kompleksowe badania diagnostyczne, przeprowadzić je i odnosi się do otrzymanych wyników oraz wskazuje dalsze kroki działania |
| EPU3 | Potrafi posłużyć się właściwie dobranymi metodami pomiarowymi przy projektowaniu i tworzeniu urządzeń i procesów w stopniu podstawowym | Potrafi posłużyć się prawie wszystkimi właściwie dobranymi metodami pomiarowymi przy projektowaniu i tworzeniu urządzeń i procesów. | Potrafi w pełni posłużyć się właściwie dobranymi metodami pomiarowymi przy projektowaniu i tworzeniu urządzeń i procesów |
| EPK1 | Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie, ale nie potrafi się do niej odnieść. | Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie. | Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie i prezentuje niekonwencjonalny sposób myślenia. |
| EPK2 | Ma świadomość działalności inżynierskiej, ale nie potrafi się do nich odnieść | Ma świadomość działalności inżynierskiej i odnosi się do nich | Ma świadomość działalności inżynierskiej, integruje kompleksowo wszystkie uwarunkowania. |

## J – Forma zaliczenia przedmiotu

| |
|---|
| **Wykład – egzamin**<br>Laboratorium, projekt – zaliczenie z oceną |

## K – Literatura przedmiotu

| |
|---|
| **Literatura obowiązkowa:**<br>1. S. Leber, Wybrane problemy eksploatacji maszyn. Wydawnictwo Naukowe Instytutu Technologii Eksploatacji - PIB, Radom 2011<br>2. J. Blata, J. Juraszek: Metody diagnostyki technicznej – teoria i praktyka, Ostrawa 2013<br>3. M. Dietrich. Podstawy konstrukcji maszyn T1, T2, T3. WNT, 2008 Warszawa<br>4. Z. Osiński, Podstawy konstrukcji maszyn. PWN, Warszawa 2010.<br>5. Niziński S., Michalski R, 2007r., Utrzymanie pojazdów i maszyn, wyd. ITE Radom |
| **Literatura zalecana / fakultatywna:**<br>1. A. Kasprzycki, W. Sochacki, Wybrane zagadnienia projektowania i eksploatacji maszyn i urządzeń. Politechnika Częstochowska, Częstochowa 2009. Publikacja finansowana w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego. Książka dostępna w wersji elektronicznej na stronie internetowej.<br>2. W. Chomczyk. Podstawy konstrukcji maszyn; elementy, podzespoły i zespoły maszyn i urządzeń. WNT, Warszawa<br>3. Janecki, Hebda, 1972r., Tarcie, smarowanie i zużycie części maszyn, wyd. WNT Warszawa.<br>4. W. Szandriczew: Technologia napraw pojazdów samochodowych, PWN, W-wa 1979<br>5. S. Legutko, Podstawy eksploatacji maszyn i urządzeń. WSiP, Warszawa 2004 |

## L – Obciążenie pracą studenta:

| Forma aktywności studenta | Liczba godzin na realizację | |
|---|---|---|
| | na studiach stacjonarnych | na studiach niestacjonarnych |
| Godziny zajęć z nauczycielem/ami | 90 | 51 |
| Konsultacje | 2 | 2 |
| Czytanie literatury | 5 | 15 |
| Przygotowanie do laboratorium | 15 | 25 |
| Przygotowanie projektu | 10 | 15 |
| Przygotowanie sprawozdań z laboratorium | 13 | 22 |
| Przygotowanie do egzaminu | 15 | 20 |
| **Suma godzin:** | **150** | **150** |
| **Liczba punktów ECTS dla przedmiotu (suma godzin : 25 godz. ):** | **6** | **6** |

## Ł – Informacje dodatkowe

| | |
|---|---|
| Imię i nazwisko sporządzającego | dr inż. Robert Barski |
| Data sporządzenia / aktualizacji | 19.06.2020 |
| Dane kontaktowe (e-mail, telefon) | rbarski@ajp.edu.pl, |
| Podpis | |

| | | |
|---|---|---|
| | **Wydział** | Techniczny |
| | **Kierunek** | Mechanika i budowa maszyn |
| | **Poziom studiów** | Pierwszego stopnia |
| | **Forma studiów** | Stacjonarne/niestacjonarne |
| | **Profil kształcenia** | Praktyczny |
| **Pozycja w planie studiów (lub kod przedmiotu)** | | **C.1.5** |

# PROGRAM PRZEDMIOTU/MODUŁU

## A - Informacje ogólne

| | |
|---|---|
| **1. Nazwa przedmiotu** | **Komputerowe wspomaganie zarządzania** |
| **2. Punkty ECTS** | **5** |
| **3. Rodzaj przedmiotu** | **obieralny** |
| **4. Język przedmiotu** | **polski** |
| **5. Rok studiów** | **III** |
| **6. Imię i nazwisko koordynatora przedmiotu oraz prowadzących zajęcia** | **dr Jarosław Becker** |

## B – Formy dydaktyczne prowadzenia zajęć i liczba godzin w semestrze

| Nr semestru | Studia stacjonarne | Studia niestacjonarne |
|---|---|---|
| **Semestr 5** | **W: 15; Lab. 30; Proj. 30;** | **W: 10; Lab. 18; Proj. 18;** |
| **Liczba godzin ogółem** | **75** | **46** |

## C - Wymagania wstępne

Prognozowanie w technice

## D - Cele kształcenia

| | |
|---|---|
| | **Wiedza** |
| CW1 | Zapoznanie studentów z funkcjonalnością i zastosowaniami informatycznych systemów wspomagających zarządzanie organizacją. |
| | **Umiejętności** |
| CU1 | Ukształtowanie umiejętności związanych z zastosowaniem technik i narzędzi informatycznych wspomagających zarządzanie organizacją. |
| | **Kompetencje społeczne** |
| CK1 | Świadomość samokształcenia i znaczenia społecznych skutków, jakie niesie za sobą działalność inżynierska w obszarze komputerowego wspomagania zarządzania. |

## E - Efekty kształcenia przedmiotowe i kierunkowe

| Przedmiotowy efekt kształcenia (EP) w zakresie wiedzy (W), umiejętności (U) i kompetencji społecznych (K) | | Kierunkowy efekt kształcenia |
|---|---|---|
| **Wiedza (EPW…)** | | |
| EPW1 | Student umie scharakteryzować funkcjonalność komputerowych systemów wspomagających zarządzanie organizacją (klasy: BI, BAM, PA). | K_W04, K_W07, K_W15 |
| **Umiejętności (EPU…)** | | |
| EPU1 | Student potrafi dokonać ekstrakcji, konwersji i normalizacji danych pochodzących z różnych źródeł systemu sterowania produkcją. | K_U14, k_u25, K_U25, K_U26 |
| EPU2 | Student umie skonstruować raporty i pulpity menedżerskie wykorzystując odpowiednie narzędzia informatyczne i techniki grafiki kognitywnej. | K_U05, K_U08, K_U10, K_U17 |
| **Kompetencje społeczne (EPK…)** | | |
| EPK1 | Student ma świadomość konieczności permanentnego podnoszenia kwalifikacji w warunkach rozwoju technologii informacyjnych wspomagających zarządzanie, potrafi uzupełniać i doskonalić nabytą wiedzę i umiejętności. | K_K02 |
| EPK2 | Student potrafi rozwiązywać problemy decyzyjne w sposób kreatywny i racjonalny. | K_K06 |

## F - Treści programowe oraz liczba godzin na poszczególnych formach zajęć

| Lp. | Treści wykładów | Liczba godzin na studiach | |
|---|---|---|---|
| | | stacjonarnych | niestacjonarnych |
| W1 | Zajęcia organizacyjne – omówienie karty przedmiotu (cele i efekty kształcenia, treści programowe, formy i warunki zaliczenia). Znaczenie i rola informatyki w zarządzaniu. | 1 | 1 |
| W2 | Klasyfikacja systemów informatycznych zarządzania według rożnych kryteriów podziału (wskazanie przykładowych rozwiązań praktycznych). | 2 | 1 |
| W3 | Systemy transakcyjne. | 2 | 1 |
| W4 | Systemy informowania kierownictwa. | 2 | 1 |
| W5 | Technologie Business Intelligence. Budowa hurtowni i magazynów danych. | 2 | 1 |
| W6 | Systemy klasy BAM (w tym zasady konstrukcji pulpitów menedżerskich) | 2 | 1 |
| W7 | Funkcjonalność systemu Sisense Prism. | 2 | 2 |
| W8 | Budowa pulpitu przy użyciu arkusza kalkulacyjnego. | 2 | 2 |
| | **Razem liczba godzin wykładów** | **15** | **10** |

| Lp. | Treści laboratoriów | Liczba godzin na studiach | |
|---|---|---|---|
| | | stacjonarnych | niestacjonarnych |
| L1 | Zajęcia organizacyjne – omówienie celu i zakresu zajęć laboratoryjnych. Instruktażu obejmujący zastosowanie na zajęciach laboratoryjnych wybranych technik i narzędzi informatycznych. | 2 | 2 |
| L2 | Określenie potrzeb informacyjnych kadry zarządzającej organizacją. | 2 | 1 |
| L3 | Projektowanie układu treści na pulpicie menedżerskim. Cz. I. | 2 | 1 |
| L4 | Projektowanie układu treści na pulpicie menedżerskim. Cz. II. | 2 | 1 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| L5 | Analiza źródeł danych. Cz. I. | 2 | 1 |
| L6 | Analiza źródeł danych. Cz. II. | 2 | 2 |
| L7 | Definiowanie procesów ekstrakcji danych. | 2 | 2 |
| L8 | Określenie reguł walidacji i konwersji danych źródłowych. | 2 | 1 |
| L9 | Definiowanie tabel wymiarów. | 2 | 1 |
| L10 | Przegląd dostępnych komponentów do budowy pulpitu menedżerskiego. Przykłady zastosowania - parametryzacja | 2 | 1 |
| L11 | Przegląd dostępnych komponentów do budowy pulpitu menedżerskiego. Przykłady zastosowania - testowanie. | 2 | 1 |
| L12 | Budowa własnych komponentów pulpitu menedżerskiego. Cz. I. | 2 | 1 |
| L13 | Budowa własnych komponentów pulpitu menedżerskiego. Cz. II. | 2 | 1 |
| L14 | Termin dodatkowy | 2 | 1 |
| L15 | Zaliczenie ćwiczeń laboratoryjnych. | 2 | 1 |
| | **Razem liczba godzin laboratoriów** | **30** | **18** |

| **Lp.** | **Treści projektu** | **Liczba godzin na studiach** | |
|---|---|---|---|
| | | **stacjonarnych** | **niestacjonarnych** |
| P1 | Zajęcia organizacyjne – omówienie celu i zakresu zajęć projektowych. Wyjaśnienie pojęcia raportu i pulpitu menedżerskiego (przykłady). | 2 | 2 |
| P2 | Przeprowadzenie krótkiego instruktażu obejmującego zastosowanie na zajęciach projektowych wybranych technik i narzędzi informatycznych. | 2 | 2 |
| P3 | Zdefiniowanie problemu, celu i tematu zadania projektowego, realizowanego w dwuosobowych zespołach. | 2 | 2 |
| P4 | Określenie listy kluczowych wskaźników, które będą przedmiotem monitorowania. | 2 | 1 |
| P5 | Analiza heterogenicznych źródeł danych. | 2 | 1 |
| P6 | Porządkowanie i konsolidacja danych (reguły walidacji i konwersji). | 2 | 1 |
| P7 | Definiowanie tabel wymiarów. | 2 | 1 |
| P8 | Testy ładowania danych z heterogenicznych źródeł do tabel wymiarów. | 2 | 1 |
| P9 | Wstępny projekt (szablon) rozmieszczenia komponentów graficznych (wykresów, wskaźników zegarowych) na pulpicie menedżerskim. | 2 | 1 |
| P10 | Opracowanie algorytmów i reguł agregacji danych z tabel wymiarów do postaci kluczowych wskaźników. | 2 | 1 |
| P11 | Zastosowanie narzędzi wizualizacji danych do budowy komponentów pulpitu menedżerskiego. | 2 | 1 |
| P12 | Osadzenie komponentów na pulpicie (zast. algorytmów agregacji danych) | 2 | 1 |
| P13 | Testy pulpitu (ustalenie efektywnego czasu odświeżania komponentów) | 2 | 1 |
| P14 | Prezentacja i ocena zadań projektowych (część 1) | 2 | 1 |
| P15 | Prezentacja i ocena zadań projektowych (część 2) | 2 | 1 |
| | **Razem liczba godzin laboratoriów** | **30** | **18** |

## G – Metody oraz środki dydaktyczne wykorzystywane w ramach poszczególnych form zajęć

| Forma zajęć | Metody dydaktyczne (wybór z listy) | Środki dydaktyczne |
|---|---|---|
| Wykład | M4. Metoda programowana (wykład problemowy z wykorzystaniem materiałów multimedialnych i źródeł internetowych) | projektor multimedialny, komputer (notebook) z dostępem do sieci internetowej; |
| Laboratoria | M5. Metoda praktyczna (instruktaż, analiza przykładów, ćwiczenie do samodzielnego wykonania) | komputery z dostępem do Internetu i z zainstalowanym arkuszem kalkulacyjnym |
| Projekt | M5. Metoda praktyczna (instruktaż, analiza przykładów, przygotowanie projektu, realizacja zadania w grupie) | komputery z dostępem do Internetu i z zainstalowanym arkuszem kalkulacyjnym |

## H - Metody oceniania osiągnięcia efektów kształcenia na poszczególnych formach zajęć

| Forma zajęć | Ocena formująca (F) – wskazuje studentowi na potrzebę uzupełniania wiedzy lub stosowania określonych metod i narzędzi, stymulujące do doskonalenia efektów pracy **(wybór z listy)** | Ocena podsumowująca (P) – podsumowuje osiągnięte efekty kształcenia **(wybór z listy)** |
|---|---|---|
| Wykład | F2 – obserwacja/aktywność (wypowiedzi ustne na wybrany temat lub zadane pytanie, formułowanie problemów i pytań dotyczących tematyki wykładu) | P1 – egzamin (test sprawdzający wiedzę z treśc i przekazanych na wykładach; poprawka: rozmowa podsumowująca wiedzę z całego przedmiotu. |
| Laboratoria | F5 - ćwiczenia praktyczne (ćwiczenia sprawdzające umiejętności) | P3 – ocena podsumowująca powstała na podstawie ocen formujących uzyskanych w semestrze, |
| Projekt | F5 – ćwiczenia praktyczne (projekty indywidualne i grupowe, kontrola etapów budowy pulpitu menedżerskiego) | P4 – kompleksowa ocena projekt (pulpit menedżerski) |

## H-1 Metody weryfikacji osiągnięcia przedmiotowych efektów kształcenia (wstawić „x")

| Efekty przedmiotowe | Wykład | | Laboratoria | | Projekt | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | F2 | P1 | F5 | P3 | F5 | P4 |
| EPW1 | x | x | | | | |
| EPU1 | | x | x | x | x | x |
| EPU2 | | x | x | x | x | x |
| EPK1 | x | x | x | x | x | x |
| EPK2 | | x | x | x | x | x |

## I – Kryteria oceniania

| Wymagania określające kryteria uzyskania oceny w danym efekcie | | | |
|---|---|---|---|
| Ocena | | | |
| Przedmiotowy efekt kształcenia (EP..) | Dostateczny dostateczny plus 3/3,5 | dobry dobry plus 4/4,5 | bardzo dobry **5** |
| EPW1 | Student umie wymienić podstawowe kategorie oraz | Student umie wymienić wszystkie kategorie | Student umie wymienić wszystkie kategorie |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | ważniejsze funkcje komputerowych systemów wspomagających zarządzanie organizacją. Umie je, z małą pomocą nauczyciela, wyjaśnić i odnieść do zastosowań w praktyce. | komputerowych systemów wspomagających zarządzanie organizacją oraz dość dokładnie opisać większość ich funkcji i odnieść je do zastosowań w praktyce. | komputerowych systemów wspomagających zarządzanie organizacją oraz opisać ich budowę i funkcje oraz zastosowanie w praktyce. |
| EPU1 | Student potrafi przeprowadzić prostą operację ekstrakcji, konwersji i normalizacji danych pochodzących z różnych źródeł przy niewielkiej pomocy nauczyciela. | Student potrafi przeprowadzić średniozaawansowaną operację ekstrakcji, konwersji i normalizacji danych pochodzących z różnych źródeł przy niewielkiej pomocy nauczyciela. | Student potrafi samodzielnie przeprowadzić zaawansowaną operację ekstrakcji, konwersji i normalizacji danych pochodzących z różnych źródeł. |
| EPU2 | Student opracowuje, przy niewielkiej pomocy nauczyciela, proste raporty i pulpity menedżerskie posługując się odpowiednimi technikami i narzędziami informatycznymi. | Student opracowuje, przy niewielkiej pomocy nauczyciela, średniozaawansowane raporty i pulpity menedżerskie posługując się odpowiednimi technikami i narzędziami informatycznymi. | Student w pełni samodzielnie opracowuje zaawansowane raporty i pulpity menedżerskie posługując się odpowiednimi technikami i narzędziami informatycznymi. |
| EPK1 | Student ma świadomość konieczności permanentnego podnoszenia kwalifikacji w warunkach rozwoju technologii informacyjnych wspomagających zarządzanie organizacją, jednak nie uwzględnia tego aspektu w realizowanym zadaniu.<br>Nie potrafi w pełni samodzielnie uzupełniać oraz doskonalić nabytej wiedzy i umiejętności. | Student ma pełną świadomość konieczności permanentnego podnoszenia kwalifikacji w warunkach rozwoju technologii informacyjnych wspomagających zarządzanie organizacją. Potrafi przy nieznacznej pomocy nauczyciela uzupełniać oraz doskonalić nabytą wiedzę i umiejętności w ramach realizowanego zadania. | Student ma pełną świadomość konieczności permanentnego podnoszenia kwalifikacji w warunkach rozwoju technologii informacyjnych wspomagających zarządzanie organizacją. Potrafi w pełni samodzielnie uzupełniać oraz doskonalić nabytą wiedzę i umiejętności w ramach realizowanego zadania. |
| EPK2 | Potrafi wykreować rozwiązanie zadania po uzyskaniu dokładnych wskazówek. | Potrafi wykreować rozwiązanie zadania po uzyskaniu ogólnych wytycznych. | Potrafi w pełni samodzielnie wykreować sposób rozwiązania zadania. |

## J – Forma zaliczenia przedmiotu

| |
|---|
| Wykład – egzamin<br>Laboratorium, projekt – zaliczenie z oceną |

## K – Literatura przedmiotu

| |
|---|
| **Literatura obowiązkowa:**<br>1. Morzy T., Eksploracja danych, Metody i algorytmy, PWN, Warszawa 2013.<br>2. Kisielnicki J., Systemy informatyczne zarządzania, Wydawnictwo Placet, Warszawa 2013.<br>3. Alexander M., Walkenbach J., Analiza i prezentacja danych w Microsoft Excel. Vademecum Walkenbacha, Wydawnictwo „Helion", Gliwice 2011. |
| **Literatura zalecana / fakultatywna:**<br>1. Larose D., T., Metody i modele eksploracji danych, PWN, Warszawa 2012. |

## L – Obciążenie pracą studenta:

| Forma aktywności studenta | Liczba godzin na realizację |
|---|---|

| | **na studiach stacjonarnych** | **na studiach niestacjonarnych** |
|---|---|---|
| Godziny zajęć z nauczycielem/ami | 75 | 46 |
| Czytanie literatury | 25 | 32 |
| Przygotowanie projektów w ramach pracy własnej studenta | 15 | 32 |
| Przygotowanie do testu | 10 | 15 |
| **Suma godzin:** | **125** | **125** |
| **Liczba punktów ECTS dla przedmiotu (suma godzin: 25 godz. ):** | **5** | **5** |

## Ł – Informacje dodatkowe

| | |
|---|---|
| Imię i nazwisko sporządzającego | Jarosław Becker |
| Data sporządzenia / aktualizacji | 19.06.2020 |
| Dane kontaktowe (e-mail, telefon) | jbecker@ajp.edu.pl |
| Podpis | |

| | |
|---|---|
| **Pozycja w planie studiów (lub kod przedmiotu)** | **C.1.6** |
| **Wydział** | Techniczny |
| **Kierunek** | Mechanika i budowa maszyn |
| **Poziom studiów** | I stopnia |
| **Forma studiów** | Stacjonarne/niestacjonarne |
| **Profil kształcenia** | Praktyczny |

# PROGRAM PRZEDMIOTU/MODUŁU

## A - Informacje ogólne

| | |
|---|---|
| **1. Nazwa przedmiotu** | **Wdrażanie nowych technologii** |
| **2. Punkty ECTS** | **4** |
| **3. Rodzaj przedmiotu** | **Obieralny** |
| **4. Język przedmiotu** | **Język polski** |
| **5. Rok studiów** | **III** |
| **6. Imię i nazwisko koordynatora przedmiotu oraz prowadzących zajęcia** | **Dr inż. Andrzej Perec** |

## B – Formy dydaktyczne prowadzenia zajęć i liczba godzin w semestrze

| Nr semestru | Studia stacjonarne | Studia niestacjonarne |
|---|---|---|
| **Semestr 5** | **W**: (30); **Lab.**. (30) | **W**: (15); **Lab.** (18) |
| **Liczba godzin ogółem** | **60** | **33** |

## C - Wymagania wstępne

Innowacje i wdrożenia przemysłowe

## D - Cele kształcenia

| | |
|---|---|
| | **Wiedza** |
| **CW1** | Student ma wiedzę w zakresie wiedzy technicznej obejmującej terminologię, pojęcia, teorie, zasady, metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu zadań inżynierskich związanych z mechaniką i budową maszyn, procesami planowania i realizacji eksperymentów, tak w proces |
| **CW2** | Student ma wiedzę ogólną dotyczącą standardów i norm technicznych dotyczących zagadnień odnoszących się do mechaniki i budowy maszyn. |
| | **Umiejętności** |
| **CU1** | Student ma umiejętności w zakresie doskonalenia wiedzy, pozyskiwania i integrowanie informacji z literatury, baz danych i innych źródeł, opracowywania dokumentacji, prezentowania ich i podnoszenia kompetencji zawodowych |
| **CU2** | Student ma umiejętności projektowania maszyn, realizacji procesów wytwarzania, montażu i eksploatacji maszyn, doboru materiałów inżynierskich stosowanych jako elementy maszyn oraz |

| | |
|---|---|
| | nadzór nad ich eksploatacją. |
| **Kompetencje społeczne** | |
| **CK1** | Student jest przygotowany do uczenia się przez całe życie, podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych w zmieniającej się rzeczywistości, podjęcia pracy związanej z projektowaniem, realizacją procesów wytwarzania, montażu i eksploatacji maszyn. |

**E - Efekty kształcenia przedmiotowe i kierunkowe**

| **Przedmiotowy efekt kształcenia (EP) w zakresie wiedzy (W), umiejętności (U) i kompetencji społecznych (K)** | | **Kierunkowy efekt kształcenia** |
|---|---|---|
| **Wiedza (EPW…)** | | |
| EPW1 | Zna podstawowe metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu zadań inżynierskich związanych z mechaniką i budową maszyn. | K_W12 |
| EPW2 | Ma podstawową wiedzę w zakresie standardów oraz norm technicznych związanych z budową, działaniem i eksploatacją maszyn, urządzeń i procesów. | K_W13 |
| **Umiejętności (EPU…)** | | |
| EPU1 | Potrafi posługiwać się właściwie dobranymi metodami pomiarowymi przy projektowaniu i tworzeniu urządzeń i procesów. | K_U14, K_U24, K_U26 |
| EPU2 | Potrafi ocenić przydatność rutynowych metod i narzędzi służących do rozwiązywania prostych zadań inżynierskich, typowych dla procesów, urządzeń oraz wybierać i stosować właściwe metody i narzędzia | K_U17, K_U19, K_U_20, K_21, K_U22 |
| **Kompetencje społeczne (EPK…)** | | |
| EPK1 | Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie – dalsze kształcenie na studiach II stopnia, studia podyplomowe, kursy specjalistyczne, szczególnie ważne w obszarze nauk technicznych, ze zmieniającymi się szybko technologiami, podnosząc w ten sposób kompetencje zawodowe, osobiste i społeczne | K_K01, K_K03 |

**F - Treści programowe oraz liczba godzin na poszczególnych formach zajęć**

| **Lp.** | **Treści wykładów** | **Liczba godzin na studiach** | |
|---|---|---|---|
| | | **stacjonarnych** | **niestacjonarnych** |
| W1 | Wprowadzenie | 2 | 1 |
| W2 | Klastry - źródło przewagi konkurencyjnych gospodarek narodowych i regionalnych. Transformacja wiedzy w budowie maszyn. | 2 | 1 |
| W3 | Transfer nowych technologii do małych i średnich zakładów przemysłowych | 2 | 1 |
| W4 | Wdrożenie technologii: instalacja nowej technologii, wdrażanie projektów rozwoju technologii (7 stopniowy proces rozwoju). | 2 | 1 |
| W5 | Projekt gotowej technologii. Systemu CAx w projektowaniu technologii. Narzędzia wdrożenia opracowanej technologii (schematy blokowe, raport o stanie projektu, wykres Gantta, złożony diagram sieciowy, krzywe S - harmonogram i koszty). Dobór urządzeń i oprzyrządowania technologicznego. | 2 | 1 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| W6 | Struktura podziału pracy przy wdrażaniu nowej technologii w zakładzie przemysłowym (zewnętrzny zleceniobiorca budowlany; konserwacja sieci i instalacja nowego wyposażenia; produkcja: plan, uczestnictwo, testowanie, użytkowanie nowego wyposażenia; badanie i rozwój: plan, uczestnictwo, nabycie, szkolenie z obsługi urządzeń, rozwiązywanie problemów). | 2 | 1 |
| W7 | Opracowanie struktury projektu wdrożenia nowej technologii. | 2 | 1 |
| W8 | Dobór urządzeń technologicznych i ich rozmieszczenie, oprzyrządowanie technologiczne. | 2 | 1 |
| W9 | Opracowanie harmonogramu zadań wdrożenia technologii | 2 | 1 |
| W10 | Harmonogramy finansowe wdrożenia technologicznego | 2 | 1 |
| W11 | Ocena kosztów projektu wdrożenia nowej technologii. | 2 | 1 |
| W12 | Opracowanie harmonogramu obciążenia pracochłonnością członków zespołu wdrożenia technologii | 2 | 1 |
| W13 | Przykłady wdrożenia technologii. | 2 | 1 |
| W14 | Przykłady wdrożenia technologii. | 2 | 1 |
| W15 | Zaliczenie. | 2 | 1 |
| | **Razem liczba godzin wykładów** | **30** | **15** |

| **Lp.** | **Treści laboratoriów** | **Liczba godzin na studiach** | |
|---|---|---|---|
| | | **stacjonarnych** | **niestacjonarnych** |
| L1 | Wprowadzenie | 2 | 1 |
| L2 | Analiza nowej technologii wykonania produktu. | 2 | 1 |
| L3 | Wybór nowej technologii wykonania produktu. | 2 | 1 |
| L4 | Porównanie wybranej nowej technologii produkcji od różnych producentów za pomocą punktowego modelu oceny | 2 | 1 |
| L5 | Analiza i identyfikacja bezpieczeństwa nowej technologii | 2 | 2 |
| L6 | Propozycje wprowadzenia zmian konstrukcyjnych w produkcie wykonanym za pomocą nowej technologii | 2 | 1 |
| L7 | Propozycje wprowadzenia zmian konstrukcyjnych w produkcie wykonanym za pomocą nowej technologii | 2 | 1 |
| L8 | Charakterystyka procesu wdrożenia nowej technologii | 2 | 2 |
| L9 | Struktura procesu wdrożenia nowej technologii | 2 | 1 |
| L10 | Metody badania cech nowych technologii | 2 | 1 |
| L11 | Metody badania cech nowych technologii | 2 | 1 |
| L12 | Metody i techniki oceny jakości produktu. | 2 | 1 |
| L13 | Analiza wpływu wybranych czynników zewnętrznych (środowiskowych) na wdrażanie nowych technologii | 2 | 1 |
| L14 | Analiza wpływu wybranej technologii na rozwiązania konstrukcyjne | 2 | 1 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | produktu | | |
| L15 | Zaliczenie | 2 | 2 |
| | **Razem liczba godzin projektów** | **30** | **18** |

## G – Metody oraz środki dydaktyczne wykorzystywane w ramach poszczególnych form zajęć

| **Forma zajęć** | **Metody dydaktyczne (wybór z listy)** | **Środki dydaktyczne** |
|---|---|---|
| Wykład | Wykład informacyjny | Projektor |
| Laboratoria | Ćwiczenia doskonalące umiejętność selekcjonowania, grupowania i przedstawiania zgromadzonych informacji. | Stanowiska laboratoryjne, komputer, projektor |
| | | |

## H - Metody oceniania osiągnięcia efektów kształcenia na poszczególnych formach zajęć

| **Forma zajęć** | **Ocena formująca (F) –** wskazuje studentowi na potrzebę uzupełniania wiedzy lub stosowania określonych metod i narzędzi, stymulujące do doskonalenia efektów pracy **(wybór z listy)** | **Ocena podsumowująca (P) –** podsumowuje osiągnięte efekty kształcenia **(wybór z listy)** |
|---|---|---|
| Wykład | | P2 - kolokwium pisemne |
| Laboratorium | F3 - praca pisemna (sprawozdania)<br>F5 - ćwiczenia praktyczne (projekty indywidualne i grupowe) | P3- ocena podsumowująca powstała na podstawie ocen formujących uzyskanych w semestrze |

## H-1 Metody weryfikacji osiągnięcia przedmiotowych efektów kształcenia (wstawić „x")

| **Efekty przedmiotowe** | Wykład | Laboratorium | | |
|---|---|---|---|---|
| | Metoda oceny P2…. | P2 | F3 | F5 |
| EPW1 | X | X | | |
| EPW2 | X | X | | |
| EPU1 | | | X | X |
| EPU2 | | | X | X |
| EPK1 | | | X | X |

## I – Kryteria oceniania

| Wymagania określające kryteria uzyskania oceny w danym efekcie | | | |
|---|---|---|---|
| Ocena | | | |
| Przedmiotowy efekt kształcenia (EP..) | Dostateczny<br>dostateczny plus<br>3/3,5 | dobry<br>dobry plus<br>4/4,5 | bardzo dobry<br>**5** |
| EPW1 | Opanował wiedzę przekazaną na zajęciach z wdrażania nowych technologii. | Opanował wiedzę przekazaną na zajęciach i pochodząca z literatury. | Opanował wiedzę przekazaną na zajęciach i pochodząca z literatury wykraczającą poza zakres problemowy zajęć |
| EPW2 | Ma podstawową wiedzę z zakresu standardów i norm technicznych w budowie maszyn. | Ma szczegółową wiedzę z zakresu standardów i norm technicznych w budowie maszyn. | Ma podstawową wiedzę z zakresu standardów i norm technicznych w budowie maszyn. |

| | | | |
|---|---|---|---|
| EPU1 | Wykonuje powierzone zadanie popełniając nieznaczne błędy. | Wykonuje dobrze powierzone zadanie. | Wykonuje powierzone zadania bezbłędnie. |
| EPU2 | Potrafi stosować metody i narzędzia do rozwiązywania prostych zadań inżynierskich. | Potrafi stosować metody i narzędzia do rozwiązywania prostych zadań inżynierskich i samodzielnie poszukuje dodatkowych informacji. | Potrafi stosować metody i narzędzia do rozwiązywania prostych zadań inżynierskich i samodzielnie poszukuje dodatkowych informacji wykraczających poza zakres problemowy zajęć. |
| EPK1 | Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie. | Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie. | Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie. |

## J – Forma zaliczenia przedmiotu

| |
|---|
| **Wykład, laboratorium – zaliczenie z oceną** |

## K – Literatura przedmiotu

| |
|---|
| **Literatura obowiązkowa:**<br>1. Wojnicka E., Wdrożenie technologii. WSIiZ w Rzeszowie, 2012.<br>2. Brdulak J., Zarządzanie wiedzą a proces innowacji produktu. Wyd. SGH, Warszawa 2005.<br>3. Praca zbiorowa Elżbiety Wojnickiej (red.), Perspektywy rozwoju małych i średnich przedsiębiorstw wysokich technologii w Polsce do 2020 roku. Ekspertyza dla Polskiej Agencji Rozwoju Przedsiębiorczości (Wyższa Szkoła Informatyki i Zarządzania w Rzeszowie), dostępna on-line. |
| **Literatura zalecana / fakultatywna:**<br>1. Praca zbiorowa Kukuła K.(red.), Badania operacyjne w przykładach i zadaniach. Wyd. PWN, Warszawa 2011.<br>2. Pomykalski A. Zarządzanie innowacjami. Wyd. PWN, Warszawa 2001. |

## L – Obciążenie pracą studenta:

| **Forma aktywności studenta** | **Liczba godzin na realizację** | |
|---|---|---|
| | **na studiach stacjonarnych** | **na studiach niestacjonarnych** |
| Godziny zajęć z nauczycielem/ami | 60 | 38 |
| Konsultacje | 4 | 4 |
| Czytanie literatury | 18 | 24 |
| Wykonanie projektów | 9 | 17 |
| Przygotowanie do egzaminu | 9 | 17 |
| **Suma godzin:** | **100** | **100** |
| **Liczba punktów ECTS dla przedmiotu (suma godzin : 25 godz. ):** | **4** | **4** |

## Ł – Informacje dodatkowe

| | |
|---|---|
| Imię i nazwisko sporządzającego | Dr inż. Andrzej Perec |
| Data sporządzenia / aktualizacji | 19.06.2020 |
| Dane kontaktowe (e-mail, telefon) | andrzej.perec@gmail.com |
| Podpis | |

| | |
|---|---|
| **Pozycja w planie studiów (lub kod przedmiotu)** | **C.1.7** |
| **Wydział** | Techniczny |
| **Kierunek** | Mechanika i budowa maszyn |
| **Poziom studiów** | Pierwszego stopnia |
| **Forma studiów** | Stacjonarne/niestacjonarne |
| **Profil kształcenia** | Praktyczny |

# PROGRAM PRZEDMIOTU/MODUŁU

## A - Informacje ogólne

| | |
|---|---|
| **1. Nazwa przedmiotu** | **Inteligentne systemy wspomagania decyzji** |
| **2. Punkty ECTS** | **5** |
| **3. Rodzaj przedmiotu** | **obieralny** |
| **4. Język przedmiotu** | **polski** |
| **5. Rok studiów** | **III** |
| **6. Imię i nazwisko koordynatora przedmiotu oraz prowadzących zajęcia** | **dr Jarosław Becker** |

## B – Formy dydaktyczne prowadzenia zajęć i liczba godzin w semestrze

| Nr semestru | Studia stacjonarne | Studia niestacjonarne |
|---|---|---|
| **Semestr 5** | **W**: 30; **Lab.:** 15; **Proj.:** 30; | **W**: 15; **Lab.:** 10; **Proj.:** 18; |
| **Liczba godzin ogółem** | **75** | **43** |

## C - Wymagania wstępne

| |
|---|
| |

## D - Cele kształcenia

| | |
|---|---|
| | **Wiedza** |
| **CW1** | Zapoznanie studentów z zasadami inżynierii, funkcjonalnością i zastosowaniem różnych klas systemów wspomagania decyzji. |
| | **Umiejętności** |
| **CU1** | Nabycie umiejętności z zakresu funkcjonalności quasi-inteligentnych systemów informatycznych wspomagających decyzje. |
| | **Kompetencje społeczne** |
| **CK1** | Doskonalenie umiejętności inżynierskich z zachowaniem zasad współdziałania w grupie i odpowiedzialnością za wspólne realizacje. |

## E - Efekty kształcenia przedmiotowe i kierunkowe

| Przedmiotowy efekt kształcenia (EP) w zakresie wiedzy (W), umiejętności (U) i kompetencji społecznych (K) | | Kierunkowy efekt kształcenia |
|---|---|---|
| **Wiedza (EPW…)** | | |
| EPW1 | Student umie scharakteryzować budowę, możliwości i ograniczenia funkcjonalności różnych klas informatycznych systemów wspomagania decyzji. | K_W04, K_W07, K_W15 |
| **Umiejętności (EPU…)** | | |
| EPU1 | Student potrafi zidentyfikować, opisać i rozwiązać problem decyzyjny przy użyciu odpowiedniej metody i narzędzia informatycznego. | K_U03, K_U06, K_U10, K_U11, K_U24, K_U26 |
| **Kompetencje społeczne (EPK…)** | | |
| EPK1 | Student prawidłowo identyfikuje i rozwiązuje problemy inżynierskie z zachowaniem zasad współdziałania w grupie oraz potrafi przy tym myśleć i działać w sposób kreatywny. | K_K02, K_K06 |

## F - Treści programowe oraz liczba godzin na poszczególnych formach zajęć

| Lp. | Treści wykładów | Liczba godzin na studiach | |
|---|---|---|---|
| | | stacjonarnych | niestacjonarnych |
| W1 | Zajęcia organizacyjne – omówienie karty przedmiotu (cele i efekty kształcenia, treści programowe, formy i warunki zaliczenia i in.). Pojęcie i elementy decyzji. Generacje informatycznych systemów zarządzania. | 2 | 2 |
| W2 | Komputerowe systemy wspomagania decyzji (pojęcie, klasyfikacja, przegląd zastosowań). | 2 | 1 |
| W3 | Budowa i funkcjonalność hybrydowego systemu DSS 3.0. | 2 | 1 |
| W4 | System wspomagania decyzji oparty na modelach matematycznych programowania liniowego. | 2 | 1 |
| W5 | System wspomagania decyzji oparty na modelu hierarchicznym z funkcją użyteczności. | 2 | 1 |
| W6 | System wspomagania decyzji oparty modelu sieciowym z funkcją użyteczności. | 2 | 1 |
| W7 | System wspomagania decyzji oparty modelu z relacją przewyższania - ranking wariantów decyzyjnych. | 2 | 1 |
| W8 | System wspomagania decyzji oparty modelu z relacją przewyższania - ranking wariantów decyzyjnych. | 2 | 1 |
| W9 | Systemy wspomagające podejmowanie decyzji grupowych. | 2 | 1 |
| W10 | System wspomagania decyzji oparte na zastosowaniu teorii zbiorów przybliżonych. | 2 | 1 |
| W11 | System wspomagania decyzji oparte na zastosowaniu sztucznych sieci neuronowych. | 2 | 1 |
| W12 | System wspomagania decyzji oparte na zastosowaniu algorytmów genetycznych. | 2 | 1 |
| W13 | Budowa inteligentnych agentów programowych. | 2 | 1 |
| W14 | Zastosowania systemów wieloagentowych w Internecie. | 2 | 1 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| W15 | Zaliczenie części wykładowej. | 2 | - |
| | **Razem liczba godzin wykładów** | **30** | **15** |

| **Lp.** | **Treści laboratoriów** | **Liczba godzin na studiach** | |
|---|---|---|---|
| | | **stacjonarnych** | **niestacjonarnych** |
| L1 | Zajęcia organizacyjne – omówienie celu i zakresu zajęć laboratoryjnych. Omówienie przykładów problemów decyzyjnych i narzędzi wspomagających ich rozwiązywanie. | 2 | 1 |
| L2 | Zapoznanie z funkcjonalnością programu WEKA (instruktaż). Zdefiniowanie problemu klasyfikacyjnego. Wybór metody uczenia maszynowego. | 2 | 1 |
| L3 | Przygotowanie danych. Trenowanie modelu. | 2 | 1 |
| L4 | Testowanie modelu. Analiza i ocena uzyskanych wyników. | 2 | 2 |
| L5 | Zapoznanie z funkcjonalnością systemu Super Decision (instruktaż). Zdefiniowanie problemu decyzyjnego. | 2 | 1 |
| L6 | Budowa hierarchicznej lub sieciowej struktury kryteriów i określenie preferencji. | 2 | 2 |
| L7 | Przygotowanie danych opisujących warianty decyzyjne (fakty, opnie eksperckie). Interpretacja i analiza wrażliwości uzyskanych wyników. | 2 | 1 |
| L8 | Zaliczenie laboratoriów. | 1 | 1 |
| | **Razem liczba godzin laboratoriów** | **15** | **10** |

| **Lp.** | **Treści projektów** | **Liczba godzin na studiach** | |
|---|---|---|---|
| | | **stacjonarnych** | **niestacjonarnych** |
| P1 | Zajęcia organizacyjne – omówienie celu i zakresu zajęć projektowych. Wytyczne dla zadań projektowych. | 2 | 2 |
| P2 | Wybór tematu. Zdefiniowanie problemu decyzyjnego (kryteria oceny lub atrybuty warunkowe i atrybut decyzyjny). | 2 | 2 |
| P3 | Uzasadnienie doboru metody i narzędzi informatycznych. | 2 | 2 |
| P4 | Określenie założeń dla budowy modelu. | 2 | 1 |
| P5 | Sporządzenie schematu procedury badawczej (zależnie od wybranej metody). | 2 | 1 |
| P6 | Dekompozycja kryteriów (określenie zależności hierarchicznych lub sieciowych) lub dyskretyzacja atrybutów warunkowych. | 2 | 1 |
| P7 | Określenie parametrów dla modelu (np. wagi, profile, wartości progowe lub parametry trenowania). | 2 | 1 |
| P8 | Preparacja danych (ekstrakcja, konwersja, normalizacja). | 2 | 1 |
| P9 | Przeprowadzenie procedur obliczeniowych. | 2 | 1 |
| P10 | Zestawienie i ocena uzyskanych wyników. | 2 | 1 |
| P11 | Wizualizacja wyników (zastosowanie grafiki kognitywnej). | 2 | 1 |
| P12 | Analiza wrażliwości modelu. | 2 | 1 |
| P13 | Ocena stabilności modelu. | 2 | 1 |
| P14 | Prezentacja wyników zadań projektowych (część 1) | 2 | 1 |
| P15 | Prezentacja wyników zadań projektowych (część 2) | 2 | 1 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | **Razem liczba godzin projektów** | **30** | **18** |

## G – Metody oraz środki dydaktyczne wykorzystywane w ramach poszczególnych form zajęć

| **Forma zajęć** | **Metody dydaktyczne (wybór z listy)** | **Środki dydaktyczne** |
|---|---|---|
| Wykład | M4. Metoda programowana (wykład problemowy z wykorzystaniem materiałów multimedialnych i źródeł internetowych) | projektor multimedialny, komputer (notebook) z dostępem do sieci internetowej; |
| Laboratoria | M5. Metoda praktyczna (instruktaż, analiza przykładów, ćwiczenia doskonalące, przygotowanie dokumentacji zadania inżynierskiego, prezentacja wyników pracy) | komputery z zainstalowanym oprogramowaniem *R*, *Weka* i *Super Decision* oraz z dostępem do Internetu. |
| Projekt | M5. Metoda praktyczna (przygotowanie projektu, realizacja zadania inżynierskiego w grupie) | |

## H - Metody oceniania osiągnięcia efektów kształcenia na poszczególnych formach zajęć

| **Forma zajęć** | **Ocena formująca (F) –** wskazuje studentowi na potrzebę uzupełniania wiedzy lub stosowania określonych metod i narzędzi, stymulujące do doskonalenia efektów pracy **(wybór z listy)** | **Ocena podsumowująca (P) –** podsumowuje osiągnięte efekty kształcenia **(wybór z listy)** |
|---|---|---|
| Wykład | F2 – obserwacja/aktywność (wypowiedzi ustne na wybrany temat lub zadane pytanie, formułowanie problemów i pytań dotyczących tematyki wykładu) | P1 – test sprawdzający wiedzę z wykładów |
| Laboratoria | F5 – ćwiczenia praktyczne (ocena zadań wykonywanych podczas zajęć i jako pracy własnej) | P3 – ocena podsumowująca powstała na podstawie ocen formujących, uzyskanych w semestrze |
| Projekt | F5 – ćwiczenia praktyczne (kontrola etapów tworzenia dokumentacji projektowej) | P4 – praca pisemna (projekt) |

## H-1 Metody weryfikacji osiągnięcia przedmiotowych efektów kształcenia (wstawić „x")

| **Efekty przedmiotowe** | **Wykład** | | **Laboratoria** | | **Projekt** | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | **F2** | **P1** | **F5** | **P3** | **F5** | **P4** |
| EPW1 | X | X | X | | X | |
| EPU1 | | | X | X | X | X |
| EPK1 | X | X | X | X | X | X |

## I – Kryteria oceniania

| Wymagania określające kryteria uzyskania oceny w danym efekcie | | | |
|---|---|---|---|
| Ocena | | | |
| Przedmiotowy efekt kształcenia | Dostateczny dostateczny plus (3/3,5) | dobry dobry plus (4/4,5) | bardzo dobry **(5)** |
| EPW1 | Student umie wymienić składniki ogólnej budowy oraz niektóre ważniejsze funkcje informatycznych systemów wspomagających decyzje. Umie je z pomocą nauczyciela wyjaśnić i odnieść do zastosowań w praktyce. | Student umie dość dokładnie opisać ogólną budowę oraz większość głównych funkcji informatycznych systemów wspomagających decyzje. Umie je z niewielką pomocą nauczyciela wyjaśnić i odnieść do zastosowań w praktyce. | Student umie dokładnie opisać ogólną budowę oraz wszystkie główne funkcje informatycznych systemów wspomagających decyzje. Umie je w pełni samodzielnie, precyzyjnie wyjaśnić i odnieść do zastosowań w praktyce. |
| EPU1 | Student korzystając z precyzyjnych wskazówek nauczyciela rozwiązuje proste | Student samodzielnie rozwiązuje proste problemy decyzyjne przy użyciu | Student w pełni samodzielnie rozwiązuje proste i złożone problemy decyzyjne przy |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | problem decyzyjne przy użyciu odpowiednio dobranych narzędzi informatycznych. | odpowiednio dobranych narzędzi informatycznych. Przy rozwiązywaniu problemów złożonych korzysta z podpowiedzi nauczyciela. | użyciu odpowiednio dobranych narzędzi informatycznych. |
| EPK1 | Student ma świadomość konieczności permanentnego podnoszenia kwalifikacji z zakresu inżynierii systemów informatycznych, jednak nie uwzględnia tego aspektu w realizowanym zadaniu. Nie potrafi w pełni samodzielnie uzupełniać oraz doskonalić nabytej wiedzy i umiejętności. | Student ma pełną świadomość konieczności permanentnego podnoszenia kwalifikacji z zakresu inżynierii systemów informatycznych. Potrafi przy nieznacznej pomocy nauczyciela uzupełniać oraz doskonalić nabytą wiedzę i umiejętności w ramach realizowanego zadania. | Student ma pełną świadomość konieczności permanentnego podnoszenia kwalifikacji z zakresu inżynierii systemów informatycznych. Potrafi w pełni samodzielnie uzupełniać oraz doskonalić nabytą wiedzę i umiejętności w ramach realizowanego zadania. |
| EPK2 | Student przy pomocy nauczyciela organizuje pracę w zespole i realizuje ją pod nadzorem opiekuna (nauczyciel często motywuje studenta do pracy twórczej) | Student samodzielnie organizuje pracę w zespole i realizuje ją pod nadzorem opiekuna (nauczyciel bardzo rzadko motywuje studenta do pracy twórczej) | Student w pełni samodzielnie organizuje i wykonuje pracę w zespole (potrafi zmotywować się do pracy). |

## J – Forma zaliczenia przedmiotu

**Wykład – egzamin,**

**Laboratorium, projekt – zaliczenie z oceną**

## K – Literatura przedmiotu

**Literatura obowiązkowa:**

1. Becker J., Integracja źródeł wiedzy w informatycznym systemie wspomagania decyzji, Wyd. Naukowe PWSZ im. Jakuba z Paradyża w Gorzowie Wielkopolskim, Gorzów Wielkopolski 2015.
2. Biecek P., Analiza danych z programem R, Wydanie 2, PWN, Warszawa 2020.

**Literatura zalecana / fakultatywna:**

1. Informacje na temat oprogramowania WEKA: http://www.gauss.pl/analityk/drupal/node/59
2. Surma J., Business Intelligence, Systemy wspomagania decyzji biznesowych, PWN, Warszawa 2016.

## L – Obciążenie pracą studenta:

| Forma aktywności studenta | Liczba godzin na realizację | |
|---|---|---|
| | na studiach stacjonarnych | na studiach niestacjonarnych |
| Godziny zajęć z nauczycielem/ami | 75 | 43 |
| Czytanie literatury | 25 | 32 |
| Przygotowanie projektów w ramach pracy własnej studenta | 15 | 35 |
| Przygotowanie do testu | 10 | 15 |
| **Suma godzin:** | **125** | **125** |
| **Liczba punktów ECTS dla przedmiotu (suma godzin: 25 godz. ):** | **5** | **5** |

## Ł – Informacje dodatkowe

| | |
|---|---|
| Imię i nazwisko sporządzającego | Jarosław Becker |
| Data sporządzenia / aktualizacji | 19.06.2020 |
| Dane kontaktowe (e-mail, telefon) | jbecker@ajp.edu.pl |
| Podpis | |

| | |
|---|---|
| **Kod przedmiotu/modułu w systemie studiów (lub kod przedmiotu)** | **C.1.8** |
| **Wydział** | Techniczny |
| **Kierunek** | Mechanika i budowa maszyn |
| **Poziom studiów** | I stopnia |
| **Forma studiów** | Stacjonarne/niestacjonarne |
| **Profil kształcenia** | Praktyczny |

# PROGRAM PRZEDMIOTU/MODUŁU

**A - Informacje ogólne**

| | |
|---|---|
| **1. Nazwa przedmiotu** | **Projekty inwestycyjne w przemyśle** |
| **2. Punkty ECTS** | **5** |
| **3. Rodzaj przedmiotu** | **Obieralny** |
| **4. Język przedmiotu** | **Język polski** |
| **5. Rok studiów** | **III** |
| **6. Imię i nazwisko koordynatora przedmiotu oraz prowadzących zajęcia** | **Dr inż. Andrzej Perec** |

**B – Formy dydaktyczne prowadzenia zajęć i liczba godzin w semestrze**

| Nr semestru | Studia stacjonarne | Studia niestacjonarne |
|---|---|---|
| **Semestr 6** | **W**: (30); **L**ab.: (15); **Pr**oj. (30) | **W**: (15); **L**ab.: (10); **Pr**oj. (18) |
| **Liczba godzin ogółem** | **75** | **43** |

**C - Wymagania wstępne**

Wiedza z zakresu inżynierii wytwarzania oraz projektowania procesów technologicznych.

**D - Cele kształcenia**

| | |
|---|---|
| | **Wiedza** |
| **CW1** | Przekazanie wiedzy ogólnej dotyczącej standardów i norm technicznych dotyczących zagadnień odnoszących się do mechaniki i budowy maszyn. |
| | **Umiejętności** |
| **CU1** | Wyrobienie umiejętności zarządzania pracami w zespole, koordynacji prac i oceny ich wyników oraz pewnego posługiwania się nowoczesnymi technikami komputerowymi, wyciągania wniosków, opisu sprzętu dostrzegając kryteria użytkowe, prawne i ekonomiczne, konfigurowania urządzeń komunikacyjnych w sieciach teleinformatycznych, oraz rozwiązywania praktycznych zadań inżynierskich. |
| | **Kompetencje społeczne** |
| **CK1** | Uświadomienie ważności i rozumienia społecznych skutków działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje, współdziałanie w grupie i przyjmowanie odpowiedzialności za wspólne realizacje, kreatywność i przedsiębiorczość oraz potrzebę przekazywania informacji odnośnie osiągnięć technicznych i |

| | |
|---|---|
| | działania inżyniera. |

**E - Efekty kształcenia przedmiotowe i kierunkowe**

| Przedmiotowy efekt kształcenia (EP) w zakresie wiedzy (W), umiejętności (U) i kompetencji społecznych (K) | | Kierunkowy efekt kształcenia |
|---|---|---|
| **Wiedza (EPW…)** | | |
| EPW1 | Zna podstawowe metody, techniki i narzędzia do rozpoznawania, identyfikacji i analizy zagrożeń | K_W05 |
| EPW2 | Ma szczegółową wiedzę z zakresu monitorowania procesów oraz inżynierii urządzeń | K_W14, K_W15 |
| EPW3 | Ma podstawową wiedzę w zakresie standardów oraz norm technicznych związanych z budową, działaniem i eksploatacją maszyn, urządzeń i procesów. | K_W16, K_W17 |
| **Umiejętności (EPU…)** | | |
| EPU1 | potrafi pracować indywidualnie i w zespole; umie oszacować czas potrzebny na realizację zleconego zadania; potrafi opracować i zrealizować harmonogram prac zapewniający dotrzymanie terminów | K_U03 |
| EPU2 | Potrafi korzystać z kart katalogowych i not aplikacyjnych w celu dobrania odpowiednich komponentów projektowanego procesu, urządzenia, systemu informatycznego, bazy danych, aplikacji internetowych lub sieci komputerowych | K_U06, K_U10 |
| EPU3 | Potrafi ocenić przydatność rutynowych metod i narzędzi służących do rozwiązywania prostych zadań inżynierskich, typowych dla procesów, urządzeń oraz wybierać i stosować właściwe metody i narzędzia | K_U13, K_U21, K_U24, K_U26 |
| **Kompetencje społeczne (EPK…)** | | |
| EPK1 | Ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje | K_K04 |
| EPK2 | Potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy | K_K05, K_K06 |

**F - Treści programowe oraz liczba godzin na poszczególnych formach zajęć**

| Lp. | Treści wykładów | Liczba godzin na studiach | |
|---|---|---|---|
| | | Stacjonarnych | niestacjonarnych |
| W1 | Klasyfikacja inwestycji oraz projektów inwestycyjnych | 2 | 1 |
| W2 | Prowadzenie inwestycji w przedsiębiorstwie | 2 | 1 |
| W3 | Budżetowanie inwestycji w przedsiębiorstwie | 2 | 1 |
| W4 | Optymalizacja inwestycji w przedsiębiorstwie | 2 | 1 |
| W5 | Opracowanie zadania inwestycyjnego: zakresu, kosztu, czasu | 2 | 1 |
| W6 | Przeprowadzenie procedury wyboru wykonawcy zadania inwestycyjnego | 2 | 1 |
| W7 | Metody oceny ekonomicznej projektów inwestycyjnych | 2 | 1 |
| W8 | Metody szacowania efektywności inwestycji | 2 | 1 |
| W9 | Kapitał, inwestycje i zarządzanie w przemyśle. | 2 | 1 |
| W10 | Funkcje i pozyskanie kapitału. Elementy projektu inwestycyjnego w | 2 | 1 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | przemyśle. | | |
| W11 | Inżynieria finansowa w przedsiębiorstwie. | 2 | 1 |
| W12 | Koszt kapitału i jego struktura. Koszt kapitału w przedsiębiorstwie. Efekt dźwigni finansowej. Struktura kapitału a wartość firmy. | 2 | 1 |
| W13 | Praktyczne problemy związane z inwestycjami i zarządzaniem finansami w przedsiębiorstwie pod kątem zwiększenia jego wartości i zachowania płynności. | 2 | 1 |
| W14 | Inwestowanie kapitału – inwestycje rzeczowe i pieniężne. Metody oceny projektów inwestycyjnych w przemyśle. | 2 | 1 |
| W15 | Zaliczenie. | 2 | 1 |
| | **Razem liczba godzin wykładów** | **30** | **15** |

| **Lp.** | **Treści laboratoriów** | **Liczba godzin na studiach** | |
|---|---|---|---|
| | | **stacjonarnych** | **niestacjonarnych** |
| L1 | Wprowadzenie. Analiza proponowanego zadania inwestycyjnego | 1 | 1 |
| L2 | Opracowanie harmonogramu zadania inwestycyjnego. Analiza fazy przedinwestycyjnej w projektach inwestycyjnych | 2 | 1 |
| L3 | Analiza cyklu projektowania inwestycyjnego | 1 | 1 |
| L4 | Realizacja projektu wg formuły *corporate finance;* wg formuły *project finance* | 2 | 1 |
| L5 | Metody optymalizacji zadań inwestycyjnych. Przeprowadzenie optymalizacji zadania inwestycyjnego | 2 | 1 |
| L6 | Opracowanie harmonogramu zadań zadania inwestycyjnego | 1 | 1 |
| L7 | Analiza i ocena opłacalności projektu inwestycyjnego metodami prostymi. | 2 | 1 |
| L8 | Analiza i ocena opłacalności projektu inwestycyjnego metodami złożonymi. | 2 | 1 |
| L9 | Zaliczenie | 2 | 2 |
| | **Razem liczba godzin projektów** | **15** | **10** |

| **Lp.** | **Treści projektów** | **Liczba godzin na studiach** | |
|---|---|---|---|
| | | **stacjonarnych** | **niestacjonarnych** |
| P1 | Wprowadzenie | 2 | 1 |
| P2 | Zasady przygotowania projektu inwestycyjnego | 2 | 1 |
| P3 | Ocena ekonomiczna (okres zwrotu inwestycji (payback time), stopa zwrotu inwestycji, analiza progu rentowności) zadania inwestycyjnego. | 2 | 2 |
| P4 | Planowanie nakładów inwestycyjnych projektu inwestycyjnego | 2 | 1 |
| P5 | Planowanie amortyzacji projektu inwestycyjnego | 2 | 1 |
| P6 | Dobór źródeł finansowania projektu inwestycyjnego | 2 | 1 |
| P7 | Analiza kosztów finansowych projektu inwestycyjnego | 2 | 2 |
| P8 | Planowanie zdolności (struktury) produkcyjnej/usługowej. | 2 | 1 |
| P9 | Planowanie zakresu wykorzystania projektu inwestycyjnego | 2 | 2 |
| P10 | Szacowanie kosztów inwestycji w majątek trwały zadania inwestycyjnego. | 2 | 1 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| P11 | Szacowanie kosztów produkcji zadania inwestycyjnego | 2 | 1 |
| P12 | Szacowanie przychodów ze sprzedaży | 2 | 1 |
| P13 | Szacowanie zysku zadania inwestycyjnego | 2 | 1 |
| P14 | Ocena ryzyka projektu inwestycyjnego | 2 | 1 |
| P15 | Zaliczenie | 2 | 1 |
| | **Razem liczba godzin projektów** | 30 | 18 |

**G – Metody oraz środki dydaktyczne wykorzystywane w ramach poszczególnych form zajęć**

| **Forma zajęć** | **Metody dydaktyczne (wybór z listy)** | **Środki dydaktyczne** |
|---|---|---|
| Wykład | Wykład informacyjny | Komputer, projektor multimedialny |
| Laboratoria | Ćwiczenia doskonalące umiejętność selekcjonowania, grupowania i przedstawiania zgromadzonych informacji. | Stanowiska laboratoryjne, komputer, projektor |
| Projekt | Doskonalenie metod i technik analizy zadania inżynierskiego.<br>Selekcjonowanie, grupowanie i dobór informacji do realizacji zadania inżynierskiego, | Projektor, komputer |

**H - Metody oceniania osiągnięcia efektów kształcenia na poszczególnych formach zajęć**

| **Forma zajęć** | **Ocena formująca (F) –** wskazuje studentowi na potrzebę uzupełniania wiedzy lub stosowania określonych metod i narzędzi, stymulujące do doskonalenia efektów pracy **(wybór z listy)** | **Ocena podsumowująca (P) –** podsumowuje osiągnięte efekty kształcenia **(wybór z listy)** |
|---|---|---|
| Wykład | F2 – obserwacja/aktywność | P2 - kolokwium pisemne |
| Laboratorium | F3 - praca pisemna (sprawozdania)<br>F5 - ćwiczenia praktyczne (projekty indywidualne i grupowe) | P3- ocena podsumowująca powstała na podstawie ocen formujących uzyskanych w semestrze |
| Projekt | F3 - praca pisemna (dokumentacja projektowa) | P3- ocena podsumowująca powstała na podstawie ocen formujących uzyskanych w semestrze |

**H-1 Metody weryfikacji osiągnięcia przedmiotowych efektów kształcenia (wstawić „x")**

| **Efekty przedmiotowe** | Wykład | Laboratorium | | | Projekt | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Metoda oceny P2…. | P2 | F3 | F5 | P2 | F2 |
| EPW1 | X | X | | | X | |
| EPW2 | X | X | | | X | |
| EPW3 | X | X | | | X | |
| EPU1 | | | X | X | | X |
| EPU2 | | | X | X | | X |
| EPU3 | | | X | X | | X |
| EPK1 | | | X | X | | X |
| EPK3 | | | X | X | | X |

## I – Kryteria oceniania

| Wymagania określające kryteria uzyskania oceny w danym efekcie | | | |
|---|---|---|---|
| Ocena | | | |
| Przedmiotowy efekt kształcenia (EP..) | Dostateczny<br>dostateczny plus<br>3/3,5 | dobry<br>dobry plus<br>4/4,5 | bardzo dobry<br>**5** |
| EPW1 | Zna wybrane metody i techniki projektowe. | Zna większość metod i technik projektowych. | Zna wszystkie wymagane metody i techniki projektowe |
| EPW2 | Zna wybrane definicje z zakresu monitorowania | Zna większość terminów z zakresu monitorowania. | Zna wszystkie wymagane terminy z zakresu monitorowania |
| EPW3 | Zna wybrane standardy i normy techniczne | Zna większość standardów i norm technicznych | Zna wszystkie wymagane standardy i normy techniczne |
| EPU1 | Wykonuje powierzone zadanie popełniając nieznaczne błędy. | Wykonuje dobrze powierzone zadanie. | Wykonuje powierzone zadania bezbłędnie. |
| EPU2 | Dobiera niektóre z komponentów projektowych | Dobiera większość z komponentów projektowych | Dobiera wszystkie wymagane z komponentów projektowych |
| EPU3 | Potrafi ocenić przydatność niektórych z komponentów projektowych | Potrafi ocenić przydatność większość z komponentów projektowych | Potrafi ocenić wszystkie wymagane z komponentów projektowych |
| EPK1 | Rozumie, ale nie zna skutków projektów inwestycyjnych | Rozumie i zna skutków projektów inwestycyjnych | Rozumie i zna skutki, i pozatechniczne aspekty projektów inwestycyjnych w przemyśle |
| EPK2 | Potrafi optymalizować niektóre z projektów inwestycyjnych | Potrafi optymalizować większość z projektów inwestycyjnych | Potrafi optymalizować wszystkie wymagane projekty inwestycyjne |

## J – Forma zaliczenia przedmiotu

**Wykład, laboratorium, projekt – zaliczenie z oceną**

## K – Literatura przedmiotu

**Literatura obowiązkowa:**

1. Mitkowski P.T., Różański J., Analiza ekonomiczna procesów przemysłowych, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, 2012.
2. Pomykalski A, Innowacje, Politechnika Łódzka, Łódź 2001
3. Praca zbiorowa Elżbiety Wojnickiej, Perspektywy rozwoju małych i średnich przedsiębiorstw wysokich technologii w Polsce do 2020 roku. Ekspertyza dla Polskiej Agencji Rozwoju Przedsiębiorczości (Wyższa Szkoła Informatyki i Zarządzania w Rzeszowie), dostępna w internecie.

**Literatura zalecana / fakultatywna:**

1. Zarządzanie technologią, ICS-UNIDO, Warszawa listopad 2001.
2. Pomykalski A. Zarządzanie innowacjami. Wyd. PWN, Warszawa 2001.

## L – Obciążenie pracą studenta:

| Forma aktywności studenta | Liczba godzin na realizację | |
|---|---|---|
| | na studiach stacjonarnych | na studiach niestacjonarnych |
| Godziny zajęć z nauczycielem/ami | 75 | 43 |
| Konsultacje | 4 | 4 |
| Czytanie literatury | 25 | 30 |
| Wykonanie projektów | 11 | 30 |

| | | |
|---|---|---|
| Przygotowanie do zaliczenia | 10 | 15 |
| **Suma godzin:** | **125** | **125** |
| **Liczba punktów ECTS dla przedmiotu (suma godzin: 25 godz. ):** | **5** | **5** |

## Ł – Informacje dodatkowe

| | |
|---|---|
| Imię i nazwisko sporządzającego | Dr inż. Andrzej Perec |
| Data sporządzenia / aktualizacji | 19.06.2020 |
| Dane kontaktowe (e-mail, telefon) | andrzej.perec@gmail.com |
| Podpis | |

| | | |
|---|---|---|
| **studiów (nad kod przedmiotu)** | **Wydział** | Techniczny |
| | **Kierunek** | Mechanika i budowa maszyn |
| | **Poziom studiów** | Pierwszego stopnia |
| | **Forma studiów** | Stacjonarne/niestacjonarne |
| | **Profil kształcenia** | Praktyczny |

# PROGRAM PRZEDMIOTU/MODUŁU

## A - Informacje ogólne

| | |
|---|---|
| **1. Nazwa przedmiotu** | **Systemy zarządzania w przemyśle** |
| **2. Punkty ECTS** | **5** |
| **3. Rodzaj przedmiotu** | **obieralny** |
| **4. Język przedmiotu** | **polski** |
| **5. Rok studiów** | **III** |
| **6. Imię i nazwisko koordynatora przedmiotu oraz prowadzących zajęcia** | **dr Jarosław Becker** |

## B – Formy dydaktyczne prowadzenia zajęć i liczba godzin w semestrze

| Nr semestru | Studia stacjonarne | Studia niestacjonarne |
|---|---|---|
| **Semestr 6** | **W**: 30; **Lab.:** 15; **Proj.:** 30; | **W**: 15; **Lab.:** 10; **Proj.:** 18; |
| **Liczba godzin ogółem** | **75** | **43** |

## C - Wymagania wstępne

Zaliczony w semestrze 2 przedmiot pt. „Technologie informacyjne”

## D - Cele kształcenia

| | |
|---|---|
| | **Wiedza** |
| **CW1** | Zapoznanie studentów z ogólną funkcjonalnością i przykładami zastosowań wybranych, nowoczesnych rozwiązań informatycznych stosowanych w zarządzaniu organizacją przemysłową. |
| | **Umiejętności** |
| **CU1** | Nabycie przez studentów umiejętności posługiwania się wybranymi technikami oraz narzędziami informatycznymi wspomagającymi zarządzanie organizacją przemysłową. |
| | **Kompetencje społeczne** |
| **CK1** | Uświadomienie konieczności permanentnego uczenia się i uzupełniania wiedzy w zakresie systemów zarządzania stosowanych w przemyśle. |

## E - Efekty kształcenia przedmiotowe i kierunkowe

| Przedmiotowy efekt kształcenia (EP) w zakresie wiedzy (W), umiejętności (U) i kompetencji społecznych (K) | | Kierunkowy efekt kształcenia |
|---|---|---|
| **Wiedza (EPW…)** | | |
| EPW1 | Student potrafi podać przykłady systemów zarządzania stosowanych w przemyśle, umie scharakteryzować ich ogólną budowę oraz funkcjonalność. | K_W04, K_W07, K_W15 |
| **Umiejętności (EPU…)** | | |
| EPU1 | Student ma świadomość konieczności permanentnego podnoszenia własnych kompetencji zawodowych w zakresie zastosowania nowoczesnych systemów zarządzania organizacją przemysłową. | K_U08 K_U12, K_U13, K_U26 |
| EPU2 | Student umie zamodelować i zoptymalizować wybrany procesy produkcyjny lub logistyczny. | K_U06, K_U10, K_U26 |
| **Kompetencje społeczne (EPK…)** | | |
| EPK1 | Student ma świadomość konieczności permanentnego podnoszenia kwalifikacji, potrafi uzupełniać i doskonalić nabytą wiedzę i umiejętności. | K_K01 |
| EPK2 | Student rozwiązuje zadania z zachowaniem zasad współdziałania w grupie oraz z odpowiedzialnością za wspólną ich realizację. | K_K05 |

## F - Treści programowe oraz liczba godzin na poszczególnych formach zajęć

| Lp. | Treści wykładów | Liczba godzin na studiach | |
|---|---|---|---|
| | | stacjonarnych | niestacjonarnych |
| W1 | Zajęcia organizacyjne – omówienie karty przedmiotu (cele i efekty kształcenia, treści programowe, formy i warunki zaliczenia). | 2 | 1 |
| W2 | Znaczenie i rola informatyki w przemyśle. | 2 | 1 |
| W3 | Pojęcia i definicje z zakresu zarządzania produkcją. | 2 | 1 |
| W4 | Architektura zintegrowanego systemu informatycznego klasy MRP2/ERP. | 2 | 1 |
| W5 | Przybliżenie idei: TQM, Kanban i Just in Time | 2 | 1 |
| W6 | Procedura definiowania technologii oraz określenia marszruty produkcyjnej | 2 | 1 |
| W7 | Komputerowe harmonogramowanie produkcji. | 2 | 1 |
| W8 | Technologia optymalizacji produkcji OPT (ang. Optimized Production Timetable) – tzw. koncepcja wąskich gardeł. Cz. 1. | 2 | 1 |
| W9 | Technologia optymalizacji produkcji OPT (ang. Optimized Production Timetable) – tzw. koncepcja wąskich gardeł. Cz. 2. | 2 | 1 |
| W10 | Informatyczne systemy klasy CRM. Cz. 1. | 2 | 1 |
| W11 | Informatyczne systemy klasy CRM. Cz. 2. | 2 | 1 |
| W12 | Systemy informatyczne w logistyce (logistyka i e-logistyka) Cz. 1. | 2 | 1 |
| W13 | Systemy informatyczne w logistyce (logistyka i e-logistyka) Cz. 2. | 2 | 1 |
| W14 | Informatyczne systemy klasy WMS i SCM. Cz. 1. | 2 | 1 |
| W15 | Informatyczne systemy klasy WMS i SCM. Cz. 2. | 2 | 1 |
| | **Razem liczba godzin wykładów** | **30** | **15** |

| Lp. | Treści laboratoriów | Liczba godzin na studiach | |
|---|---|---|---|
| | | stacjonarnych | niestacjonarnych |

| | | | |
|---|---|---|---|
| L1 | Zajęcia organizacyjne – omówienie celu i zakresu zajęć laboratoryjnych. Omówienie przykładów problemów decyzyjnych i narzędzi wspomagających ich rozwiązywanie. | 2 | 1 |
| L2 | Założenie i konfiguracja kont użytkowników, utworzenie baz danych, logowanie do systemu. Omówienie podstawowych zasad obsługi systemu. | 2 | 1 |
| L3 | Personalizacja ustawień bazy danych dla wybranego profilu produkcji, omówienie funkcji administratora. Zasady pracy w grupach. | 2 | 1 |
| L4 | Pojęcie przedsiębiorstwa wertykalnego i horyzontalnego (wady i zalety) w odniesieniu do zintegrowanego systemu informatycznego. | 2 | 2 |
| L5 | Omówienie mapy procesu realizacji zamówienia sprzedaży (ZS). Przyjmowanie zamówień sprzedaży | 2 | 1 |
| L6 | Praca z wieloma zamówieniami sprzedaży. Produkcja na magazyn. | 2 | 2 |
| L7 | Modele kosztowe, struktura materiałowa (BOM). | 2 | 1 |
| L8 | Zaliczenie laboratoriów. | 1 | 1 |
| | **Razem liczba godzin laboratoriów** | **15** | **10** |

| **Lp.** | **Treści projektów** | **Liczba godzin na studiach** | |
|---|---|---|---|
| | | **stacjonarnych** | **niestacjonarnych** |
| P1 | Zajęcia organizacyjne – omówienie celu i zakresu zajęć projektowych. Wytyczne dla zadań projektowych. | 2 | 2 |
| P2 | Zdefiniowanie problemu decyzyjnego związanego z planowaniem procesów produkcyjnych lub logistycznych (organizacja pracy w zespołach). | 2 | 2 |
| P3 | Określenie listy zmiennych modelu i warunków ograniczających. | 2 | 2 |
| P4 | Budowa warunków ograniczających i funkcji celu. | 2 | 1 |
| P5 | Budowa formularza do wprowadzanie wartości parametrów techniczno-ekonomicznych modelu. | 2 | 1 |
| P6 | Określenie marszruty produkcyjnej. | 2 | 1 |
| P7 | Cykle wytwarzania (CLT i MLT). | 2 | 1 |
| P8 | Gra w MRP – wygrywa kto wyprodukuje jak najszybciej. | 2 | 1 |
| P9 | Gra w MRP – wygrywa kto wyprodukuje jak najszybciej i najtaniej. | 2 | 1 |
| P10 | Budowa modeli kosztów | 2 | 1 |
| P11 | Obsługa kartotek dostawców i odbiorców. Definiowanie rabatów i cen specjalnych. | 2 | 1 |
| P12 | Organizacja MRP II, struktura planów | 2 | 1 |
| P13 | Symulacja. Poszukiwanie rozwiązań na drodze optymalizacji (dla różnych wartości parametrów techniczno-ekonomicznych). Raportowanie. | 2 | 1 |
| P14 | Podsumowanie i interpretacja wyników. Prezentacja wyników zadań projektowych (część 1) | 2 | 1 |
| P15 | Podsumowanie i interpretacja wyników. Prezentacja wyników zadań projektowych (część 2) | 2 | 1 |
| | **Razem liczba godzin projektów** | **30** | **18** |

## G – Metody oraz środki dydaktyczne wykorzystywane w ramach poszczególnych form zajęć

| **Forma zajęć** | **Metody dydaktyczne (wybór z listy)** | **Środki dydaktyczne** |
|---|---|---|
| Wykład | M4. Metoda programowana (wykład problemowy z wykorzystaniem materiałów multimedialnych i źródeł internetowych) | projektor multimedialny, komputer (notebook) z dostępem do sieci internetowej; |
| Laboratoria | M5. Metoda praktyczna (instruktaż, analiza przykładów, ćwiczenia doskonalące, przygotowanie dokumentacji zadania inżynierskiego, prezentacja wyników pracy) | komputery z zainstalowanym oprogramowaniem klasy MRP2/ERP (np. iScala lub CDN XL); |
| Projekt | M5. Metoda praktyczna (przygotowanie projektu, realizacja zadania w grupie)) | komputery z dostępem do Internetu i do Solvera |

## H - Metody oceniania osiągnięcia efektów kształcenia na poszczególnych formach zajęć

| **Forma zajęć** | **Ocena formująca (F) –** wskazuje studentowi na potrzebę uzupełniania wiedzy lub stosowania określonych metod i narzędzi, stymulujące do doskonalenia efektów pracy **(wybór z listy)** | **Ocena podsumowująca (P) –** podsumowuje osiągnięte efekty kształcenia **(wybór z listy)** |
|---|---|---|
| Wykład | F2 – obserwacja/aktywność (wypowiedzi ustne na wybrany temat lub zadane pytanie, formułowanie problemów i pytań dotyczących tematyki wykładu) | P1 – test sprawdzający wiedzę z wykładów |
| Laboratoria | M5. Metoda praktyczna (instruktaż, analiza przykładów, ćwiczenia doskonalące) | P3 – ocena podsumowująca powstała na podstawie ocen formujących, uzyskanych w semestrze |
| Projekt | F5 – ćwiczenia praktyczne (kontrola etapów tworzenia dokumentacji projektowej) | P4 – praca pisemna (projekt) |

## H-1 Metody weryfikacji osiągnięcia przedmiotowych efektów kształcenia (wstawić „x")

| **Efekty przedmiotowe** | **Wykład** | | **Laboratoria** | | **Projekt** | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | **F2** | **P1** | **F5** | **P3** | **F5** | **P4** |
| EPW1 | x | x | x | | x | |
| EPU1 | | | x | x | | |
| EPU2 | | | | | x | x |
| EPK1 | x | x | x | x | x | x |
| EPK2 | | | x | x | x | x |

## I – Kryteria oceniania

| Wymagania określające kryteria uzyskania oceny w danym efekcie | | | |
|---|---|---|---|
| Ocena | | | |
| Przedmiotowy efekt kształcenia | Dostateczny dostateczny plus (3/3,5) | dobry dobry plus (4/4,5) | bardzo dobry **(5)** |
| EPW1 | Student potrafi wskazać kilka przykładów systemów zarządzania stosowanych w przemyśle. Przy pomocy wskazówek udzielanych przez nauczyciela wyjaśnia ich funkcjonalność | Student potrafi wskazać większość reprezentatywnych przykładów zastosowania systemów zarządzania w przemyśle. Przy niewielkiej pomocy nauczyciela wyjaśnia ich funkcjonalność. | Student potrafi wskazać większość reprezentatywnych przykładów zastosowania systemów zarządzania w przemyśle. Samodzielnie wyjaśnia ich funkcjonalność. |

| | | | |
|---|---|---|---|
| EPU1 | Student realizuje ważniejsze zadania związane z planowaniem, organizowaniem, ewidencją i kontrolowaniem procesów produkcyjnych posługując się funkcjami systemu informatycznego klasy MRP2/ERP i korzystając z precyzyjnych wskazówek nauczyciela. | Student realizuje większość zadań związanych z planowaniem, organizowaniem, ewidencją i kontrolowaniem procesów produkcyjnych posługując się funkcjami systemu informatycznego klasy MRP2/ERP, rzadko korzystając z ogólnych (naprowadzających) podpowiedzi nauczyciela | Student realizuje wszystkie zadania związane z planowaniem, organizowaniem, ewidencją i kontrolowaniem procesów produkcyjnych posługując się biegle funkcjami systemu informatycznego klasy MRP2/ERP. |
| EPU2 | Student umie opisać i zbudować model prostego procesu produkcyjnego lub logistycznego. | Student umie opisać i zbudować model prostego procesu produkcyjnego lub logistycznego. Przy niewielkiej pomocy nauczyciela dokonuje jego optymalizacji | Student umie opisać i zbudować model złożonego procesu produkcyjnego lub logistycznego. Potrafi samodzielnie zoptymalizować ten proces. |
| EPK1 | Student ma świadomość konieczności permanentnego podnoszenia własnych kwalifikacji zawodowych w zakresie zastosowania nowoczesnych systemów zarządzania organizacją przemysłową, jednak nie uwzględnia tego aspektu w realizowanym zadaniu. Nie potrafi w pełni samodzielnie uzupełniać oraz doskonalić nabytej wiedzy i umiejętności | Student ma pełną świadomość konieczności permanentnego podnoszenia własnych kwalifikacji zawodowych w zakresie zastosowania nowoczesnych systemów zarządzania organizacją przemysłową. Potrafi przy nieznacznej pomocy nauczyciela uzupełniać oraz doskonalić nabytą wiedzę i umiejętności w ramach realizowanego zadania | Student ma pełną świadomość konieczności permanentnego podnoszenia własnych kwalifikacji zawodowych w zakresie zastosowania nowoczesnych systemów zarządzania organizacją przemysłową. Potrafi w pełni samodzielnie uzupełniać oraz doskonalić nabytą wiedzę i umiejętności w ramach realizowanego zadania. |
| EPK2 | Student przy pomocy nauczyciela organizuje pracę w zespole i realizuje ją pod nadzorem opiekuna (nauczyciel często motywuje studenta do pracy grupowej) | Student samodzielnie organizuje pracę w zespole i realizuje ją pod nadzorem opiekuna (nauczyciel bardzo rzadko motywuje studenta do pracy grupowej) | Student w pełni samodzielnie organizuje i wykonuje pracę w zespole (zupełnie sam potrafi zmotywować się do pracy w grupie). |

## J – Forma zaliczenia przedmiotu

| |
|---|
| **Wykład – egzamin** |
| Laboratorium, projekt – zaliczenie z oceną |

## K – Literatura przedmiotu

| |
|---|
| **Literatura obowiązkowa:** |
| 1. Gospodarek T., Systemy ERP. Modelowanie, projektowanie, wdrażanie, Helion, Gliwice 2015. |
| 2. Jurek J., Wdrożenia informatycznych systemów zarządzania, PWN, Warszawa 2016. |
| 3. Dokumentacja systemu ERP (np. iScala lub CDN XL), dostępna na Uczelni wraz z systemami. |
| **Literatura zalecana / fakultatywna:** |
| 1. Kisielnicki J., Systemy informatyczne zarządzania, Wydawnictwo Placet, Warszawa 2013. |
| 2. Banaszak Z., Kłos S., Mleczko J., Zintegrowane systemy zarządzania, PWE, Warszawa 2011. |

## L – Obciążenie pracą studenta:

| **Forma aktywności studenta** | **Liczba godzin na realizację** | |
|---|---|---|
| | **na studiach stacjonarnych** | **na studiach niestacjonarnych** |

| | | |
|---|---|---|
| Godziny zajęć z nauczycielem/ami | 75 | 43 |
| Czytanie literatury | 25 | 32 |
| Przygotowanie projektów w ramach pracy własnej studenta | 15 | 35 |
| Przygotowanie do testu | 10 | 15 |
| **Suma godzin:** | **125** | **125** |
| **Liczba punktów ECTS dla przedmiotu (suma godzin: 25 godz. ):** | **5** | **5** |

## Ł – Informacje dodatkowe

| | |
|---|---|
| Imię i nazwisko sporządzającego | Jarosław Becker |
| Data sporządzenia / aktualizacji | 19.06.2020 |
| Dane kontaktowe (e-mail, telefon) | jbecker@ajp.edu.pl |
| Podpis | |

| | | |
|---|---|---|
| | **Wydział** | Techniczny |
| | **Kierunek** | Mechanika i budowa maszyn |
| | **Poziom studiów** | Pierwszego stopnia |
| | **Forma studiów** | Stacjonarne/niestacjonarne |
| | **Profil kształcenia** | Praktyczny |
| **Pozycja w planie studiów (lub kod przedmiotu)** | | **C.1.10.** |

# PROGRAM PRZEDMIOTU/MODUŁU

## A - Informacje ogólne

| | |
|---|---|
| **1. Nazwa przedmiotu** | **Informatyzacja produkcji** |
| **2. Punkty ECTS** | **6** |
| **3. Rodzaj przedmiotu** | **obieralny** |
| **4. Język przedmiotu** | **polski** |
| **5. Rok studiów** | **III** |
| **6. Imię i nazwisko koordynatora przedmiotu oraz prowadzących zajęcia** | **dr hab. inż. Maciej Majewski** |

## B – Formy dydaktyczne prowadzenia zajęć i liczba godzin w semestrze

| Nr semestru | Studia stacjonarne | Studia niestacjonarne |
|---|---|---|
| **Semestr 6** | **Wyk. 30; Lab. 30; Proj. 30;** | **Wyk. 15; Lab. 18; Proj. 18;** |
| **Liczba godzin ogółem** | **90** | **51** |

## C - Wymagania wstępne

Podstawowa wiedza w zakresie inżynierii produkcji i budowy maszyn.

## D - Cele kształcenia

| | |
|---|---|
| **Wiedza** | |
| **CW1** | Student posiada wiedzę w zakresie funkcjonalności i zastosowań informatycznych systemów zarządzania produkcją. |
| **Umiejętności** | |
| **CU1** | Student ma podstawowe umiejętności planowania, organizowania i kontrolowania procesów produkcyjnych przy wykorzystaniu zintegrowanych struktur danych i pakietów oprogramowania. |
| **Kompetencje społeczne** | |
| **CK1** | Student ma podstawowe umiejętności związane z komputerowym planowaniem, realizacją i kontrolą procesów wytwarzania z zachowaniem zasad współdziałania w grupie oraz odpowiedzialnością za wspólne realizacje. |

## E - Efekty kształcenia przedmiotowe i kierunkowe

| Przedmiotowy efekt kształcenia (EP) w zakresie wiedzy (W), umiejętności (U) i kompetencji społecznych (K) | | Kierunkowy efekt kształcenia |
|---|---|---|
| **Wiedza (EPW…)** | | |
| EPW1 | Student potrafi opisać wybrane sposoby przetwarzania informacji, architekturę i organizację systemów komputerowych do zastosowań w produkcji. | K_W05, K_W06, K_W08 |
| EPW2 | Student opisuje wybrane narzędzia i zasoby wykorzystywane do organizacji procesów produkcji oraz powiązane z nimi zintegrowane struktury danych. | K_W07, K_W10, K_W12, K_W13 |
| **Umiejętności (EPU…)** | | |
| EPU1 | Student potrafi wykorzystywać wybrane sposoby przetwarzania informacji i danych dla potrzeb planowania i organizacji produkcji. | K_U04, K_U06, K_U09, K_U12, K_U15 |
| EPU2 | Student potrafi dobierać wybrane narzędzia i zasoby wykorzystywane do organizacji procesów produkcji oraz analizować powiązane z nimi zintegrowane struktury danych. | K_U07, K_U11, K_U13, K_U18, K_U26 |
| **Kompetencje społeczne (EPK…)** | | |
| EPK1 | Student ma świadomość ważności i rozumie skutki działalności inżynierskiej i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje dotyczące organizacji procesów produkcji. | K_K02, K_K03, K_K06 |

## F - Treści programowe oraz liczba godzin na poszczególnych formach zajęć

| Lp. | Treści wykładów | Liczba godzin na studiach | |
|---|---|---|---|
| | | Stacjonarnych | niestacjonarnych |
| W1 | Model informacyjny i strukturalny zintegrowanych danych dla systemu produkcyjnego. | 2 | 1 |
| W2 | Systemy komputerowego wspomagania projektowania (CAD). | 2 | 1 |
| W3 | Systemy komputerowego wspomagania wytwarzania (CAM). | 2 | 1 |
| W4 | Rodzaje informacji, struktury, typy danych w systemach informacyjnych. | 2 | 1 |
| W5 | Integracja danych i informacji w systemach informacyjnych. | 2 | 1 |
| W6 | Realizacja produkcji (nadzór przebiegu). Realizacja produkcji (raportowanie). Cz.1. | 2 | 1 |
| W7 | Realizacja produkcji (nadzór przebiegu). Realizacja produkcji (raportowanie). Cz.2. | 2 | 1 |
| W8 | Definiowanie technologii produkcji. | 2 | 1 |
| W9 | Ogólna architektura i funkcjonalność podsystemu planowania i sterowania produkcją w zintegrowanym pakiecie oprogramowania. | 2 | 1 |
| W10 | Procedura definiowania technologii oraz określenia marszruty produkcyjnej. Cz.1. | 2 | 1 |
| W11 | Procedura definiowania technologii oraz określenia marszruty produkcyjnej. Cz.2. | 2 | 1 |
| W12 | Komputerowe harmonogramowanie produkcji. | 2 | 1 |
| W13 | Komputerowe harmonogramowanie produkcji. Przykłady | 2 | 1 |
| W14 | Funkcje podsystemu realizacji i monitorowania produkcji (alerty, raporty i pulpity). | 2 | 1 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| W15 | Funkcje podsystemu rozliczania i analizy kosztów produkcji. | 2 | 1 |
| | **Razem liczba godzin wykładów** | **30** | **15** |

| **Lp.** | **Treści laboratoriów** | **Liczba godzin na studiach** | |
|---|---|---|---|
| | | **stacjonarnych** | **niestacjonarnych** |
| L1 | Wprowadzenie do tematyki laboratoriów i wybranych zagadnień. | 4 | 2 |
| L2 | Omówienie działania i funkcjonalności wybranego systemu (Comarch ERP XL). Konta użytkowników, bazy danych, logowanie do systemu i funkcje administratora. | 4 | 2 |
| L3 | Rodzaje informacji, struktury, typy danych w systemach informacyjnych. Integracja danych i informacji w systemach informacyjnych | 4 | 2 |
| L4 | Omówienie funkcjonalności podsystemu zarządzania zasobami i organizacją produkcji. | 4 | 2 |
| L5 | Definiowanie technologii produkcji. Zadania zarządzania produkcją i zadania logistyczne. | 6 | 4 |
| L6 | Określenie marszruty produkcyjnej. Automatyczne harmonogramowanie produkcji. Ręczne harmonogramowanie produkcji. | 6 | 4 |
| L7 | Termin dodatkowy, zaliczenie. | 2 | 2 |
| | **Razem liczba godzin laboratoriów** | **30** | **18** |

| **Lp.** | **Treści projektu** | **Liczba godzin na studiach** | |
|---|---|---|---|
| | | **stacjonarnych** | **niestacjonarnych** |
| P1 | Wprowadzenie: treści programowe, zasady pracy, bezpieczeństwa, zaliczenia. | 2 | 2 |
| P2 | Analiza zakresu projektów struktury organizacji elastycznego systemu produkcyjnego wraz ze zintegrowaną strukturą danych i systemem informacyjnym. | 2 | 1 |
| P3 | Wybór tematu i zakresu projektu wybranej struktury organizacji elastycznego systemu produkcyjnego wraz ze zintegrowaną strukturą danych i systemem informacyjnym. | 2 | 1 |
| P4 | Prace projektowe - etap 1: podsumowanie zakresu. | 2 | 1 |
| P5 | Prace projektowe - etap 2: podsumowanie założeń. | 2 | 1 |
| P6 | Prace projektowe - etap 3: podsumowanie wytycznych. | 2 | 1 |
| P7 | Prace projektowe - etap 4: podsumowanie struktury organizacji. | 2 | 1 |
| P8 | Prace projektowe - etap 5: podsumowanie zintegrowanej struktury danych. | 2 | 1 |
| P9 | Prace projektowe - etap 6: podsumowanie systemu informacyjnego. | 2 | 1 |
| P10 | Prace projektowe - etap 7: podsumowanie sygnałów wejściowych i wyjściowych systemu produkcyjnego. | 2 | 1 |
| P11 | Prace projektowe - etap 8: podsumowanie funkcjonalności systemu produkcyjnego. | 2 | 1 |
| P12 | Prace projektowe - etap 9: podsumowanie mierników efektywności systemu produkcyjnego. | 2 | 1 |
| P13 | Prace projektowe - etap 10: podsumowanie zadań projektowych. | 2 | 1 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| P14 | Podsumowanie prac i zakończenie sprawozdania w celu przedstawienia projektu wybranej struktury organizacji elastycznego systemu produkcyjnego wraz ze zintegrowaną strukturą danych i systemem informacyjnym. | 2 | 2 |
| P15 | Podsumowanie wyników i zaliczenie. | 2 | 2 |
| | **Razem liczba godzin projektów** | **30** | **18** |

## G – Metody oraz środki dydaktyczne wykorzystywane w ramach poszczególnych form zajęć

| **Forma zajęć** | **Metody dydaktyczne (wybór z listy)** | **Środki dydaktyczne** |
|---|---|---|
| Wykład | wykład informacyjny, pokaz multimedialny | projektor,<br>prezentacja multimedialna |
| Laboratoria | ćwiczenia doskonalące umiejętność pozyskiwania informacji ze źródeł internetowych, ćwiczenia doskonalące umiejętność selekcjonowania, grupowania i przedstawiania zgromadzonych informacji, ćwiczenia doskonalące obsługę oprogramowania komputerowego. | jednostka komputerowa wyposażona w oprogramowanie oraz z dostępem do Internetu |
| Projekt | ćwiczenia doskonalące umiejętności projektowania i obsługi oprogramowania komputerowego, ćwiczenia doskonalące umiejętność pozyskiwania informacji ze źródeł internetowych, ćwiczenia doskonalące umiejętność selekcjonowania, grupowania i przedstawiania zgromadzonych informacji. | jednostka komputerowa wyposażona w oprogramowanie oraz z dostępem do Internetu |

## H - Metody oceniania osiągnięcia efektów kształcenia na poszczególnych formach zajęć

| **Forma zajęć** | **Ocena formująca (F) –** wskazuje studentowi na potrzebę uzupełniania wiedzy lub stosowania określonych metod i narzędzi, stymulujące do doskonalenia efektów pracy **(wybór z listy)** | **Ocena podsumowująca (P) –** podsumowuje osiągnięte efekty kształcenia **(wybór z listy)** |
|---|---|---|
| Wykład | F2 – obserwacja/aktywność (przygotowanie do zajęć, ocena ćwiczeń wykonywanych podczas zajęć), | P1 – egzamin (pisemny) |
| Laboratoria | F2 – obserwacja/aktywność (przygotowanie do zajęć, ocena ćwiczeń wykonywanych podczas zajęć),<br>F3 – praca pisemna (sprawozdanie),<br>F5 - ćwiczenia praktyczne (ćwiczenia sprawdzające umiejętności), | P2 – kolokwium praktyczne |
| Projekt | F3 – praca pisemna (dokumentacja projektu),<br>F5 - ćwiczenia praktyczne (ćwiczenia sprawdzające umiejętności, rozwiązywanie zadań, ćwiczenia z wykorzystaniem sprzętu fachowego, projekty indywidualne i grupowe), | P4 – praca pisemna (projekt, referat, raport). |

## H-1 Metody weryfikacji osiągnięcia przedmiotowych efektów kształcenia (wstawić „x")

| **Efekty przedmiotowe** | Wykład | | Laboratoria | | | | Projekt | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | F2 | P1 | F2 | F3 | F5 | P2 | F3 | F5 | P4 |
| EPW1 | X | X | X | | X | X | X | X | X |
| EPW2 | X | X | X | | X | X | X | X | X |

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| EPU1 | | X | X | X | X | X | X | X | X |
| EPU2 | | X | X | X | X | X | X | X | X |
| EPK1 | X | X | X | | X | X | | | |

## I – Kryteria oceniania

| Wymagania określające kryteria uzyskania oceny w danym efekcie | | | |
|---|---|---|---|
| Ocena | | | |
| Przedmiotowy efekt kształcenia (EP..) | Dostateczny<br>dostateczny plus<br>3/3,5 | dobry<br>dobry plus<br>4/4,5 | bardzo dobry<br>**5** |
| EPW1 | Student potrafi ogólnie opisać wybrane sposoby przetwarzania informacji, architekturę i organizację systemów komputerowych do wybranych zastosowań w produkcji. | Student potrafi opisać wybrane sposoby przetwarzania informacji, architekturę i organizację systemów komputerowych do wybranych zastosowań w produkcji. | Student potrafi w pełni opisać wybrane sposoby przetwarzania informacji, architekturę i organizację systemów komputerowych do zastosowań w produkcji. |
| EPW2 | Student ogólnie opisuje wybrane narzędzia i zasoby wykorzystywane do organizacji procesów produkcji oraz powiązane z nimi fragmenty struktury danych. | Student opisuje wybrane narzędzia i zasoby wykorzystywane do organizacji procesów produkcji oraz powiązane z nimi znaczne fragmenty zintegrowanych struktur danych. | Student opisuje w pełni wybrane narzędzia i zasoby wykorzystywane do organizacji procesów produkcji oraz powiązane z nimi zintegrowane struktury danych. |
| EPU1 | Student potrafi wykorzystywać nieliczne wybrane sposoby przetwarzania informacji i danych dla potrzeb planowania i organizacji produkcji, ale nie rozumie występujących zależności. | Student potrafi wykorzystywać wybrane sposoby przetwarzania informacji i danych dla potrzeb planowania i organizacji produkcji oraz rozumie wybrane zależności. | Student potrafi w pełni wykorzystywać wybrane sposoby przetwarzania informacji i danych dla potrzeb planowania i organizacji produkcji. |
| EPU2 | Student potrafi dobierać nieliczne wybrane narzędzia i zasoby wykorzystywane do organizacji procesów produkcji oraz analizować powiązane z nimi fragmenty struktur danych. | Student potrafi dobierać wybrane narzędzia i zasoby wykorzystywane do organizacji procesów produkcji oraz analizować powiązane z nimi proste zintegrowane struktury danych. | Student potrafi w pełni dobierać wybrane narzędzia i zasoby wykorzystywane do organizacji procesów produkcji oraz analizować powiązane z nimi zintegrowane struktury danych. |
| EPK1 | Student ma ogólną świadomość ważności i rozumie niektóre proste skutki działalności inżynierskiej i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje dotyczące organizacji nielicznych wybranych procesów produkcji. | Student ma świadomość ważności i rozumie skutki działalności inżynierskiej i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje dotyczące organizacji procesów produkcji, ale nie rozumie niektórych zagrożeń. | Student ma pełną świadomość ważności i rozumie skutki działalności inżynierskiej i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje dotyczące organizacji procesów produkcji. |

## J – Forma zaliczenia przedmiotu

Wykład – egzamin

Laboratorium, projekt – zaliczenie z oceną

## K – Literatura przedmiotu

| |
|---|
| **Literatura obowiązkowa:**<br>1. Banaszak Z., Kłos S., Mleczko J., Zintegrowane systemy zarządzania, PWE, Warszawa 2011.<br>2. Januszewski A., Funkcjonalność informatycznych systemów zarządzania, Tom 1, PWN, Warszawa 2008.<br>3. Materiały dostarczone przez firmę Comarch (podręcznik użytkownika, specyfikacja funkcjonalna). |
| **Literatura zalecana / fakultatywna:**<br>1. Adamczewski P., Zintegrowane systemy informatyczne w praktyce, Mikom, Warszawa 2004.<br>2. Weiss Z., Techniki CAx w produkcji, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 2011.<br>3. Weiss Z., Techniki komputerowe w przedsiębiorstwie, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 2002. |

## L – Obciążenie pracą studenta:

| **Forma aktywności studenta** | **Liczba godzin na realizację** | |
|---|---|---|
| | **na studiach stacjonarnych** | **na studiach niestacjonarnych** |
| Godziny zajęć z nauczycielem/ami | 90 | 51 |
| Konsultacje | 2 | 2 |
| Czytanie literatury | 10 | 20 |
| Przygotowanie do egzaminu | 10 | 19 |
| Przygotowanie do zadań laboratoryjnych | 10 | 18 |
| Przygotowanie do zadań projektowych | 18 | 23 |
| **Suma godzin:** | **150** | **150** |
| **Liczba punktów ECTS dla przedmiotu (suma godzin : 25 godz. ):** | **6** | **6** |

## Ł – Informacje dodatkowe

| | |
|---|---|
| Imię i nazwisko sporządzającego | dr hab. inż. Maciej Majewski |
| Data sporządzenia / aktualizacji | 19.06.2020 |
| Dane kontaktowe (e-mail, telefon) | mmajewski@ajp.edu.pl |
| Podpis | |

| | |
|---|---|
| **Wydział** | Techniczny |
| **Kierunek** | Mechanika i budowa maszyn |
| **Poziom studiów** | Pierwszego stopnia |
| **Forma studiów** | Stacjonarne/niestacjonarne |
| **Profil kształcenia** | Praktyczny |

**studiów (nad kod przedmiotu)** **C.1.11**

# PROGRAM PRZEDMIOTU/MODUŁU

## A - Informacje ogólne

| | |
|---|---|
| **1. Nazwa przedmiotu** | **Zarządzanie jakością produkcji** |
| **2. Punkty ECTS** | **5** |
| **3. Rodzaj przedmiotu** | **obieralny** |
| **4. Język przedmiotu** | **polski** |
| **5. Rok studiów** | **III** |
| **6. Imię i nazwisko koordynatora przedmiotu oraz prowadzących zajęcia** | **mgr inż. Grzegorz Włażewski** |

## B – Formy dydaktyczne prowadzenia zajęć i liczba godzin w semestrze

| Nr semestru | Studia stacjonarne | Studia niestacjonarne |
|---|---|---|
| **Semestr 6** | **W**: 30; **Lab.:** 15; **Proj.:** 30; | **W**: 15; **Lab.:** 10; **Proj.:** 18; |
| **Liczba godzin ogółem** | **75** | **43** |

## C - Wymagania wstępne

Wiedza z zakresu Inżynierii jakości,

## D - Cele kształcenia

| | |
|---|---|
| | **Wiedza** |
| **CW1** | Przekazanie wiedzy w zakresie wiedzy technicznej obejmującej terminologię, pojęcia, teorie, zasady, metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu zadań inżynierskich związanych z mechaniką i budową maszyn, procesami planowania i realizacji eksperymentów, tak w procesie przygotowania z udziałem metod symulacji komputerowych, jak i w rzeczywistym środowisku. |
| | **Umiejętności** |
| **CU1** | Wyrobienie umiejętności zarządzania pracami w zespole, koordynacji prac i oceny ich wyników oraz sprawnego posługiwania się nowoczesnymi technikami komputerowymi, wyciągania wniosków, opisu sprzętu dostrzegając kryteria użytkowe, prawne i ekonomiczne, konfigurowania urządzeń komunikacyjnych w sieciach teleinformatycznych, oraz rozwiązywania praktycznych zadań inżynierskich. |

| Kompetencje społeczne | |
|---|---|
| **CK1** | przygotowanie do uczenia się przez całe życie, podnoszenie kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych w zmieniającej się rzeczywistości, podjęcia pracy związanej z projektowani, realizacją procesów wytwarzania, montażu i eksploatacji maszyn. |

**E - Efekty kształcenia przedmiotowe i kierunkowe**

| Przedmiotowy efekt kształcenia (EP) w zakresie wiedzy (W), umiejętności (U) i kompetencji społecznych (K) | | Kierunkowy efekt kształcenia |
|---|---|---|
| **Wiedza (EPW…)** | | |
| EPW1 | Posiada wiedzę z zakresu monitorowania funkcjonowania systemu zarządzania jakością poprzez ocenę wytwarzanych wyrobów. | K_W07, K_W09 |
| EPW2 | Posiada wiedzę z zakresu wybranych metod zarządzania przebiegiem procesu zarządzania jakością w aspekcie spełnienia wymagań norm i przepisów związanych z wytwarzanym wyrobem. | K_W11 |
| **Umiejętności (EPU…)** | | |
| EPU1 | Potrafi opracować dokumentację potrzebną oceny systemu zarządzania jakością | K_U03 |
| EPU2 | Potrafi zastosować właściwe metody, narzędzia i techniki w celu analizy funkcjonowania systemu zarządzania jakością. | K_U11 |
| EPU3 | Potrafi przeprowadzić analizę funkcjonowania systemu zarządzania jakością, omówić uzyskane wyniki i wyciągnąć wnioski. | K_U21, K_K23, K_U26 |
| **Kompetencje społeczne (EPK…)** | | |
| EPK1 | Potrafi określić etapy oceny systemu zarządzania jakością, nadać im właściwy priorytet oraz określić ich wpływ na realizacje powierzonego zadania. | K_K04 |

**F - Treści programowe oraz liczba godzin na poszczególnych formach zajęć**

| Lp. | Treści wykładów | Liczba godzin na studiach | |
|---|---|---|---|
| | | stacjonarnych | niestacjonarnych |
| W1 | Zarządzanie jakością – podstawy. Znaczenie zarządzania jakością w przedsiębiorstwie. | 2 | 1 |
| W2 | Zarządzanie jakością i jego paradygmaty | 2 | 1 |
| W3 | Koncepcje zarządzania jakością | 2 | 1 |
| W4 | TQM istota i zasady | 2 | 1 |
| W5 | Standard zarządzania serii ISO 9000 | 2 | 1 |
| W6 | Standardu zarządzania serii ISO 14000, 18000, 27000, 28000 | 2 | 1 |
| W7 | Systemy oceny jakości | 2 | 1 |
| W8 | Zasada zarządzania jakością produkcji. | 2 | 1 |
| W9 | Środowisko zarządzania jakością. | 2 | 1 |
| W10 | Zarządzanie jakością produktu | 2 | 1 |
| W11 | Zarządzanie jakością procesu | 2 | 1 |
| W12 | Projektowanie strategii przedsiębiorstwa | 2 | 1 |
| W13 | Wdrażania zarządzania jakością w firmie | 2 | 1 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| W14 | Ocena funkcjonowania systemu zarządzania | 2 | 1 |
| W15 | Zaliczenie | 2 | 1 |
| | **Razem liczba godzin wykładów** | **30** | **15** |

| **Lp.** | **Treści laboratoriów** | **Liczba godzin na studiach** | |
|---|---|---|---|
| | | **stacjonarnych** | **niestacjonarnych** |
| L1 | Analiza przyczyn i skutków problemów jakościowych w przedsiębiorstwie | 2 | 1 |
| L2 | Podejmowanie decyzji i metodyka rozwiązywania problemów | 2 | 1 |
| L3 | Systematyka narzędzi i metod zarządzania jakością | 2 | 1 |
| L4 | Metody projektowania poziomu jakości i analiza ryzyka. | 2 | 2 |
| L5 | Grupowe metody rozwiązywania problemów. | 2 | 1 |
| L6 | Metody statystyczne w jakości, tworzenie kart kontrolnych. tworzenie kart kontrolnych. | 2 | 2 |
| L7 | Tworzenie procesu nadzoru nad jakością produktu | 2 | 1 |
| L8 | Zaliczenie laboratoriów. | 1 | 1 |
| | **Razem liczba godzin laboratoriów** | **15** | **10** |

| **Lp.** | **Treści projektów** | **Liczba godzin na studiach** | |
|---|---|---|---|
| | | **stacjonarnych** | **niestacjonarnych** |
| P1 | Zajęcia organizacyjne – omówienie celu i zakresu zajęć projektowych. Wytyczne dla zadań projektowych. | 2 | 2 |
| P2 | Koncepcje zarządzania jakością - analiza | 2 | 2 |
| P3 | Doktryna jakości TQM, Metodyki projektowe | 2 | 2 |
| P4 | Analiza jakościowa produktu, oczekiwania klienta | 2 | 1 |
| P5 | Ocena wymagań użytkownika - dom jakości | 2 | 1 |
| P6 | Analiza jakościowa produktu, oczekiwania przedsiębiorcy | 2 | 1 |
| P7 | Analiza procesu wytwarzania | 2 | 1 |
| P8 | Melodyki prewencyjne | 2 | 1 |
| P9 | Metodyki kontroli | 2 | 1 |
| P10 | Analiza jakości produktu | 2 | 1 |
| P11 | Analiza funkcjonalności produktu. Analiza efektywności produktu | 2 | 1 |
| P12 | Opracowanie planu wdrażania systemu zarządzania jakością produkcji | 2 | 1 |
| P13 | Wdrożenie planu wdrażania systemu zarządzania jakością produkcji | 2 | 1 |
| P14 | Podsumowanie i interpretacja wyników. Prezentacja wyników zadań projektowych (część 1) | 2 | 1 |
| P15 | Podsumowanie i interpretacja wyników. Prezentacja wyników zadań projektowych (część 2) | 2 | 1 |
| | **Razem liczba godzin projektów** | **30** | **18** |

**G – Metody oraz środki dydaktyczne wykorzystywane w ramach poszczególnych form zajęć**

| **Forma zajęć** | **Metody dydaktyczne (wybór z listy)** | **Środki dydaktyczne** |
|---|---|---|
| Wykład | M2 – wykład problemowy, wykład konwersatoryjny, | Komputer, sprzęt multimedialny, |

| | | |
|---|---|---|
| | wykład interaktywny, wykład problemowy połączony z dyskusją; | tablica suchościeralna |
| Laboratoria | M5 - ćwiczenia doskonalące umiejętność selekcjonowania, grupowania i przedstawiania zgromadzonych informacji. | Komputer, sprzęt multimedialny, arkusz kalkulacyjny Excel, tablica suchościeralna. |
| Projekt | M5 - realizacja zadania inżynierskiego w grupie, dobór właściwych narzędzi do realizacji zadania inżynierskiego. | Komputer, sprzęt multimedialny, arkusz kalkulacyjny Excel, edytor tekstu Word. |

## H - Metody oceniania osiągnięcia efektów kształcenia na poszczególnych formach zajęć

| **Forma zajęć** | **Ocena formująca (F) –** wskazuje studentowi na potrzebę uzupełniania wiedzy lub stosowania określonych metod i narzędzi, stymulujące do doskonalenia efektów pracy **(wybór z listy)** | **Ocena podsumowująca (P) –** podsumowuje osiągnięte efekty kształcenia **(wybór z listy)** |
|---|---|---|
| Wykład | F2 – obserwacja/aktywność (wypowiedzi ustne na wybrany temat lub zadane pytanie, formułowanie problemów i pytań dotyczących tematyki wykładu) | P2 – kolokwium pismene |
| Laboratoria | F3- sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych, | P3 – ocena podsumowująca powstała na podstawie ocen formujących, uzyskanych w semestrze |
| Projekt | F5 – ćwiczenia praktyczne (kontrola etapów tworzenia dokumentacji projektowej) | P4 – praca pisemna (projekt) |

## H-1 Metody weryfikacji osiągnięcia przedmiotowych efektów kształcenia (wstawić „x")

| **Efekty przedmiotowe** | Wykład | | Laboratoria | | Projekt | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Metoda oceny F2 | Metoda oceny P1 | Metoda oceny F3 | Metoda oceny P3 | Metoda oceny F3 | Metoda oceny P3 |
| EPW1 | X | X | | | | X |
| EPW2 | X | X | | | | |
| EPW3 | | x | | | | |
| EPU1 | | | X | X | X | X |
| EPU2 | | | X | X | X | X |
| EPU3 | | | X | X | X | X |
| EPK1 | | X | X | X | | |

## I – Kryteria oceniania

| Wymagania określające kryteria uzyskania oceny w danym efekcie | | | |
|---|---|---|---|
| Ocena | | | |
| Przedmiotowy efekt kształcenia (EP..) | Dostateczny<br>dostateczny plus<br>3/3,5 | dobry<br>dobry plus<br>4/4,5 | bardzo dobry<br>**5** |
| EPW1 | Zna wybrane terminy związane z Zarządzaniem jakością produkcji. | Zna większość terminów związanych z Zarządzaniem jakością produkcji. | Zna wszystkie wymagane terminy związane z Zarządzaniem jakością produkcji. |
| EPW2 | Zna podstawowe problemy związane z Zarządzaniem jakością produkcji. | Umie określić i opisać podstawowe problemy związane z Zarządzaniem jakością produkcji | Umie określić, opisać i podać najczęstsze przyczyny występowania podstawowych problemów związanych z Zarządzaniem jakością produkcji |
| EPW3 | Umie wymienić podstawowe | Umie szczegółowo | Umie opisać metodykę rozwiązywania |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | narzędzia stosowane w Zarządzaniu jakością produkcji | opisać jedno z narzędzi stosowane w Zarządzaniu jakością produkcji | problemów związanych z Zarządzaniem jakością produkcji oraz dobrać właściwe narzędzie do rozwiązania zadanego problemu. |
| EPU1 | Potrafi samodzielnie zaprojektować niektóre elementy planu procesy zarządzania jakością | Potrafi samodzielnie zaprojektować plan zarządzania jakością | Potrafi samodzielnie zaprojektować plan zarządzania jakością i omówić aspekty jego zastosowania. |
| EPU2 | Potrafi samodzielnie przeprowadzić niektóre elementy oceny efektywności systemu. | Potrafi samodzielnie przeprowadzić zastosować jedno z narzędzi do oceny efektywności systemu. | Potrafi przeprowadzić ocenę efektywności systemu za pomocą każdego z omawianych narzędzi. |
| EPU3 | Potrafi samodzielnie zaprojektować system zarządzania jakością. | Potrafi samodzielnie zaprojektować i przygotować do wdrożenia system zarządzania jakością. | Potrafi samodzielnie zaprojektować i przygotować do wdrożenia system zarządzania jakością oraz opracować założenia do przeprowadzenia jego oceny |
| EPK1 | Rozumie, ale nie zna skutków braku szkolenia przez całe życie | Rozumie i zna skutki braku szkolenia przez całe życie. | Rozumie i zna skutki, i pozatechniczne aspekty działalności braku szkolenia przez całe życie. |

## J – Forma zaliczenia przedmiotu

Wykład, laboratorium, projekt – zaliczenie z oceną

## K – Literatura przedmiotu

**Literatura obowiązkowa:**

1. Durlik I. Inżynieria zarządzania cz. 1Wyd. Placet Warszawa 2007.
2. Dahlgaard J., Kristensen K., Kanji G., Podstawy zarządzania jakością, Wyd. PWN, Warszawa 2002.
3. Urbaniak M., Zarządzanie jakością. Teoria i praktyka, Wyd. Difin, Warszawa 2005 Lock D

**Literatura zalecana / fakultatywna:**

1. Łuczak J. System zarządzania jakością dostawców w branży motoryzacyjnej - ocena istotności wymagań, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej w Poznaniu, Poznań 2008
2. Hamrol A., Zarządzanie jakością z przykładami, Wyd. PWN, Warszawa 2005
3. Podręcznik zarządzania jakością, Wyd. PWN, Warszawa 2002.

## L – Obciążenie pracą studenta:

| Forma aktywności studenta | Liczba godzin na realizację | |
|---|---|---|
| | na studiach stacjonarnych | na studiach niestacjonarnych |
| Godziny zajęć z nauczycielem/ami | 75 | 43 |
| Czytanie literatury | 25 | 32 |
| Przygotowanie projektów w ramach pracy własnej studenta | 15 | 35 |
| Przygotowanie do testu | 10 | 15 |
| **Suma godzin:** | **125** | **125** |
| **Liczba punktów ECTS dla przedmiotu (suma godzin: 25 godz. ):** | **5** | **5** |

## Ł – Informacje dodatkowe

| | |
|---|---|
| Imię i nazwisko sporządzającego | Grzegorz Włażewski |
| Data sporządzenia / aktualizacji | 19.06.2020 |
| Dane kontaktowe (e-mail, telefon) | gwlazewski@ajp.edu.pl |
| Podpis | |

| **Pozycja w planie studiów (lub kod przedmiotu)** | **C.1.12** |
|---|---|
| **Wydział** | Techniczny |
| **Kierunek** | MiBM |
| **Poziom studiów** | I stopnia |
| **Forma studiów** | Studia stacjonarne |
| **Profil kształcenia** | praktyczny |

# PROGRAM PRZEDMIOTU

## A - Informacje ogólne

| | |
|---|---|
| **1. Nazwa przedmiotu** | **Zarządzanie procesami inwestycyjnymi** |
| **2. Punkty ECTS** | **4** |
| **3. Rodzaj przedmiotu** | **Obieralny** |
| **4. Język przedmiotu** | **Język polski** |
| **5. Rok studiów** | **IV** |
| **6. Imię i nazwisko koordynatora przedmiotu oraz prowadzących zajęcia** | **Wojciech Kacalak** |

## B – Formy dydaktyczne prowadzenia zajęć i liczba godzin w semestrze

| **Nr semestru** | **Studia stacjonarne** | **Studia niestacjonarne** |
|---|---|---|
| **Semestr 7** | **W**: 15; **Lab.**: 15; **Pro**j. 30; | **W**: 10; **Lab.**: 10; **Pro**j. 18; |
| **Liczba godzin ogółem** | **60** | **38** |

## C - Wymagania wstępne

Projekty inwestycyjne w przemyśle
Innowacje i wdrożenia przemysłowe
Prognozowanie w technice

## D - Cele kształcenia

| **Wiedza** | |
|---|---|
| **CW1** | Opisuje informacje zawarte w zadaniach projektowych w sposób syntetyczny, uwzględniając trendy rozwojowe w technice i informatyce, dostosowując metodykę przetwarzania danych do określonych zadań projektowych. Zna podstawy ochrony własności intelektualnej, w tym patentów, wzorów użytkowych i przemysłowych. |
| **CW2** | Posiada podstawową wiedzę w zakresie innowacji i procedur wdrożeniowych w przemyśle. Zna uwarunkowania i metodykę projektowania innowacji dotyczących systemów technicznych oraz opracowywania strategii wdrażania produktu w przedsiębiorstwie. |
| **Umiejętności** | |
| **CU1** | Na podstawie analizy literatury i stanu wiedzy w określonej tematyce, ustala potencjalne źródła innowacji i określa przedmiot działań innowacyjnych, formułując zadanie projektowe.<br>Potrafi przeprowadzić analizę rynku, w tym potrzeb bieżących i przyszłych konsumenta oraz istniejącej i |

| | |
|---|---|
| | potencjalnej konkurencji, przygotowuje ocenę kosztów i efektów ekonomicznych projektu (zysków). |
| **CU2** | Dokonuje oceny technicznej i ekonomicznej dla tworzonego projektu. Określa strategię wdrożenia dla opracowanego projektu produktu. Zna różne techniki twórczego myślenia, w tym metody chwytów wynalazczych. |
| **CU3** | Współtworzy określoną strukturę zespołu projektowego, w którym realizuje zadania ogólne oraz przypisane mu zadania szczegółowe, tworząc opracowanie techniczne projektu. |
| **Kompetencje społeczne** | |
| **CK1** | Współpracuje w zespole. Określa priorytety służące realizacji określonych zadań. Myśli w sposób kreatywny. |

**E - Efekty kształcenia przedmiotowe i kierunkowe**

| **Przedmiotowy efekt kształcenia (EP) w zakresie wiedzy (W), umiejętności (U) i kompetencji społecznych (K)** | | **Kierunkowy efekt kształcenia** |
|---|---|---|
| **Wiedza (EPW…)** | | |
| EPW1 | Student ma wiedzę z zakresu wytrzymałości materiałów, konstrukcji i eksploatacji maszyn, mechaniki technicznej cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych | K_W11, K_W14 |
| EPW2 | Student ma uporządkowaną wiedzę w zakresie standardów i norm technicznych związanych z budową, działaniem i eksploatacją maszyn, urządzeń i procesów | K_W15, K_W16 |
| | | |
| | | |
| EPU1 | Potrafi opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego i przygotować tekst zawierający omówienie wyników realizacji tego zadania | K_U06 |
| EPU2 | Student potrafi obliczać i modelować procesy stosowane w zarządzaniu produkcją i we wdrażaniu | K_U08, K_U12, K_U13, K_U26 |
| | | |
| **Kompetencje społeczne (EPK…)** | | |
| EPK1 | Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie | K_K01 |
| EPK2 | Student ma świadomość ważności i rozumie i skutki działalności inżynierskiej związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje | K_K03 |

**F - Treści programowe oraz liczba godzin na poszczególnych formach zajęć**

| **Lp.** | **Treści wykładów** | **Liczba godzin na studiach** | |
|---|---|---|---|
| | | **stacjonarnych** | **niestacjonarnych** |
| **W1** | Zajęcia organizacyjne – omówienie karty przedmiotu (cele i efekty kształcenia, treści programowe, formy i warunki zaliczenia). | 1 | 1 |
| **W2** | Wprowadzenie do zarządzania inwestycjami (wyjaśnienie podstawowych pojęć i definicji: zarządzanie, przedsięwzięcie i zadanie inwestycyjne, obiekt inwestycyjny; podział inwestycji według podstawowych kryteriów). | 2 | 1 |
| **W3** | Cykl rozwoju projektu inwestycyjnego. | 2 | 1 |
| **W4** | Podstawy oceny opłacalności projektów inwestycyjnych. | 2 | 1 |
| **W5** | Finansowanie projektów inwestycyjnych (techniki kalkulacji, koszt | 2 | 1 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | kapitału, optymalizacja wyboru źródeł finansowania inwestycji) | | |
| **W6** | Analiza ryzyka projektów inwestycyjnych. | 2 | 1 |
| **W7** | Organizacja procesów inwestycyjnych. Kierowanie procesem inwestycyjnym i jego monitorowanie. | 2 | 2 |
| **W8** | Zaliczenie | 2 | 2 |
| | **Razem liczba godzin wykładów** | **15** | **10** |

| **Lp.** | **Treści laboratoriów** | **Liczba godzin na studiach** | |
|---|---|---|---|
| | | **stacjonarnych** | **niestacjonarnych** |
| L1 | Tworzenie założeń do projektu. Ograniczenia, zakres parametrów, cele i kryteria oceny. Metody zarządzania projektami. | 2 | 2 |
| L2 | Metodyka stosowania chwytów wynalazczych do tworzenia nowych koncepcji rozwiązań dla wybranego produktu mechatronicznego. | 2 | 1 |
| L3 | Wizualizacja stosowanie chwytów wynalazczych do tworzenia nowych koncepcji rozwiązań dla wybranego produktu z obszaru tematycznego transportu samochodowego (problem optymalizacji trasy) | 2 | 1 |
| L4 | Metodyka modernizacji technologii produkcji dla wybranych elementów maszyn. Ocena kosztów wytwarzania i jakości wyrobów. | 2 | 2 |
| L5 | Metodyka oceny zbioru alternatywnych rozwiązań. Wybór kryteriów oceny i określenie rozwiązania uznanego za najlepsze. | 2 | 1 |
| L6 | Metodyka tworzenia prognoz struktury produkcji określonych wyrobów. | 2 | 1 |
| L7 | Metodyka tworzenia rozwiązań problemów konstrukcyjnych określonych urządzeń technicznych – studium zrealizowanych projektów wdrożeniowych. | 2 | 1 |
| L8 | Zaliczenie. Zajęcia podsumowujące | 1 | 1 |
| | **Razem liczba godzin laboratoriów** | **15** | **10** |

| **Lp.** | **Treści projektów** | **Liczba godzin na studiach** | |
|---|---|---|---|
| | | **stacjonarnych** | **niestacjonarnych** |
| P1 | Opracowanie założeń do projektu wdrożenia do produkcji nowego wyrobu (indywidualnie wybierane przykładowe wyroby z różnych materiałów i wytwarzane z wykorzystaniem różnych technologii). Określenie ograniczeń, nakładów, prac studyjnych, prognoz. | 2 | 1 |
| P2 | Opracowanie projektu polegającego na zastosowaniu chwytów wynalazczych do opracowania nowych koncepcji rozwiązań konstrukcyjnych dla wybranego produktu. | 2 | 1 |
| P3 | Zastosowanie chwytów wynalazczych do tworzenia nowych koncepcji rozwiązań dla wybranego produktu z obszaru tematycznego motoryzacji np. zabezpieczeń samochodów przed kradzieżą. | 2 | 2 |
| P4 | Opracowanie projektu modernizacji technologii produkcji dla wybranych elementów maszyn. Ocena kosztów wytwarzania i jakości wyrobów. | 2 | 2 |
| P5 | Opracowanie aplikacji komputerowej do analizy cech i wskaźników poziomu technicznego rozwiązań w zbiorze alternatywnych koncepcji. Wybór kryteriów oceny i określenie rozwiązania uznanego za najlepsze. | 2 | 1 |
| P6 | Opracowanie prognozy przyszłej struktury produkcji określonych wyrobów dla przykładowych warunków zewnętrznych i ograniczeń wytwórczych. | 2 | 2 |
| P7 | Opracowanie projektów rozwiązań głównych problemów | 2 | 1 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | konstrukcyjnych określonych urządzeń technicznych – studium zrealizowanych projektów wdrożeniowych. | | |
| P8 | Opracowanie projektów rozwiązań głównych problemów technologicznych w produkcji określonych elementów – studium zrealizowanych projektów wdrożeniowych w wybranych przedsiębiorstwach w Polsce. | 2 | 1 |
| P9 | Wykonanie obliczeń porównawczych dla układu topologicznego oraz / lub różnych kształtów elementów tworzących zespół w celu rozwiązania zadań maksymalizacji sztywności konstrukcji dla zadanej masy układu. | 2 | 1 |
| P10 | Opracowanie sposobu podwyższania właściwości użytkowych wybranych produktów w zakresie ergonomii, trwałości, niezawodności i nowoczesności. | 2 | 1 |
| P11 | Opracowanie wniosku o realizację projektu wdrożeniowego dla wybranego produktu. | 2 | 1 |
| P12 | Opracowanie opisu patentowego dla nowego sposobu wytwarzania określonego elementu technicznego. | 2 | 1 |
| P13 | Opracowanie opisu patentowego dla nowego rozwiązania konstrukcyjnego wybranego elementu. | 2 | 1 |
| P14 | Opracowanie grafu procesów decyzyjnych w przedsięwzięciach wdrożeniowych. Opracowanie potrzeb kadrowych i materialnych w realizacji określonego zadania produkcyjnego. | 2 | 1 |
| P15 | Zajęcia podsumowujące | 2 | 1 |
| | **Razem liczba godzin projektów** | 30 | 18 |

### G – Metody oraz środki dydaktyczne wykorzystywane w ramach poszczególnych form zajęć

| **Forma zajęć** | **Metody dydaktyczne (wybór z listy)** | **Środki dydaktyczne** |
|---|---|---|
| Wykład | M1 - wykład informacyjny,<br>M2 - wykład problemowy połączony z dyskusją | komputer i projektor multimedialny, tablica suchościeralna |
| Laboratoria | M5 - ćwiczenia doskonalące obsługę oprogramowania maszyn i urządzeń, | Stanowiska laboratoryjne.<br>Maszyny i przyrządy pomiarowe. |
| Projekt | M5 - doskonalenie metod i technik analizy zadania inżynierskiego | Katalogi i normy.<br>Komputery z oprogramowaniem |

### H - Metody oceniania osiągnięcia efektów kształcenia na poszczególnych formach zajęć

| **Forma zajęć** | **Ocena formująca (F)** | **Ocena podsumowująca (P)** |
|---|---|---|
| Wykład | F2 – obserwacja/aktywność | P1 – egzamin pisemny |
| Laboratoria | F1 – sprawdzian (wejściówka", sprawdzian praktyczny umiejętności)<br>F2 – obserwacja/aktywność (przygotowanie do zajęć, ocena ćwiczeń wykonywanych podczas zajęć)<br>F3 – praca pisemna (sprawozdania) | P3 – ocena podsumowująca powstała na podstawie ocen formujących, uzyskanych w semestrze, |
| Projekt | F2 – obserwacja/aktywność (przygotowanie do zajęć)<br>F4 – wypowiedź/wystąpienie (dyskusja, prezentacja rozwiązań konstrukcyjnych) | P4 – praca pisemna (projekt) |

### H-1 Metody weryfikacji osiągnięcia przedmiotowych efektów kształcenia (wstawić „x")

| **Efekty przedmiotowe** | Wykład | | Laboratoria | | | | Projekt | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | F2 | P2 | F1 | F2 | F3 | P3 | F2 | F4 | P4 |
| EPW1 | x | x | x | x | x | x | x | x | x |
| EPW2 | x | x | x | x | | x | x | x | x |

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| EPU1 | x | x | x | x | x | x | x | | x |
| EPU2 | x | | x | x | | x | x | | x |
| EPK1 | x | x | | x | | | x | x | x |
| EPK2 | x | x | | x | | | x | x | x |

## I – Kryteria oceniania

| Wymagania określające kryteria uzyskania oceny w danym efekcie | | | |
|---|---|---|---|
| Ocena | | | |
| Przedmiotowy efekt kształcenia | Dostateczny<br>dostateczny plus<br>3/3,5 | dobry<br>dobry plus<br>4/4,5 | bardzo dobry<br>**5** |
| EPW1 | Zna najczęściej stosowane metody twórczego rozwiązywania problemów. | Zna ważniejsze metody twórczego rozwiązywania problemów | Zna wszystkie wymagane metody twórczego rozwiązywania problemów |
| EPW2 | Zna zasady ochrony wynalazków. | Zna podstawy oceny zdolności patentowej rozwiązań. | Zna zasady formułowania zastrzeżeń patentowych. |
| | | | |
| EPU1 | Potrafi opracować kilkanaście dość innowacyjnych rozwiązań dotyczących właściwości wybranego obiektu. | Potrafi opracować kilkanaście dobrych innowacyjnych rozwiązań dotyczących właściwości wybranego obiektu. | Potrafi opracować kilkadziesiąt innowacyjnych rozwiązań dotyczących właściwości wybranego obiektu. |
| EPU2 | Potrafi planować procesy wdrożeniowe. | Potrafi planować procesy wdrożeniowe i nimi zarządzać. | Potrafi planować procesy wdrożeniowe, analizować efekty i zadania z zakresu inżynierii produktu. |
| | | | |
| EPK1 | Potrafi w stopniu dostatecznym zdefiniować możliwości własnego rozwoju w zakresie kreatywności. | Potrafi w stopniu dobrym zdefiniować możliwości własnego rozwoju w zakresie kreatywności.... | Potrafi w stopniu bardzo dobrym zdefiniować możliwości własnego rozwoju w zakresie kreatywności. |
| EPK2 | Zna najczęściej stosowane metody twórczego rozwiązywania problemów. | Zna ważniejsze metody twórczego rozwiązywania problemów. | Zna wszystkie wymagane metody twórczego rozwiązywania problemów. |

## J – Forma zaliczenia przedmiotu

**Wykład, laboratorium, projekt – zaliczenie z oceną**

## K – Literatura przedmiotu

**Literatura obowiązkowa:**

1. A. Sosnowska, St. Łobejko, A. Kłopotek, J. Brdulak, A. Rutkowska-Brdulak, K. Żbikowska, Jak wdrażać innowacje technologiczne w firmie. Poradnik dla przedsiębiorców, PARP, Warszawa, 2005, ISBN 83-60009-17- (dostępna wersja elektroniczna)
2. Poradnik wynalazcy. Metodyka badania zdolności patentowej wynalazków i wzorów użytkowych. Urząd Patentowy Rzeczypospolitej Polskiej. Warszawa, 2006
3. Poradnik wynalazcy. Procedury zgłoszeniowe w systemie krajowym, europejskim i międzynarodowym. Krajowa Izba Gospodarcza oraz Urząd Patentowy Rzeczypospolitej Polskiej. Warszawa, 2009.
4. S. Spałek, Krytyczne czynniki sukcesu w zarzadzaniu projektami. Monografia nr 76, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, 2004.
5. J. Walas-Trębacz, M. Sołtysik, Współczesne trendy w zarządzaniu projektami innowacyjnymi i zasobami ludzkimi, Fundacja Uniwersytetu Ekonomicznego (Kraków), 2017

**Literatura zalecana / fakultatywna:**

1. W. Kacalak, Opisy patentowe rozwiązań wybranych problemów.

## L – Obciążenie pracą studenta:

| Forma aktywności studenta | Liczba godzin na realizację | |
|---|---|---|
| | na studiach stacjonarnych | na studiach niestacjonarnych |
| Godziny zajęć z nauczycielem/ami | 60 | 38 |
| Konsultacje | 2 | 2 |
| Czytanie literatury | 8 | 13 |
| Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych | 8 | 10 |
| Przygotowanie do zajęć projektowych | 12 | 22 |
| Przygotowanie do egzaminu | 10 | 15 |
| **Suma godzin:** | **100** | **100** |
| **Liczba punktów ECTS dla przedmiotu (suma godzin : 25 godz. ):** | **4** | **4** |

## Ł – Informacje dodatkowe

| | |
|---|---|
| Imię i nazwisko sporządzającego | Wojciech Kacalak |
| Data sporządzenia / aktualizacji | 19.06.2020 |
| Dane kontaktowe (e-mail, telefon) | wk5@tu.koszalin.pl, |
| Podpis | |

| | |
|---|---|
| **Pozycja w planie studiów (lub kod przedmiotu)** | **C.1.13** |
| **Wydział** | Techniczny |
| **Kierunek** | MiBM |
| **Poziom studiów** | I stopnia |
| **Forma studiów** | Studia stacjonarne |
| **Profil kształcenia** | praktyczny |

# PROGRAM PRZEDMIOTU

## A - Informacje ogólne

| | |
|---|---|
| **1. Nazwa przedmiotu** | **Projekt inżynierski wdrożeniowy** |
| **2. Punkty ECTS** | **3** |
| **3. Rodzaj przedmiotu** | **Obieralny** |
| **4. Język przedmiotu** | **Język polski** |
| **5. Rok studiów** | **IV** |
| **6. Imię i nazwisko koordynatora przedmiotu oraz prowadzących zajęcia** | **Prof. dr hab. inż. Wojciech Kacalak** |

## B – Formy dydaktyczne prowadzenia zajęć i liczba godzin w semestrze

| Nr semestru | Studia stacjonarne | Studia niestacjonarne |
|---|---|---|
| **Semestr 7** | **W**: 15; **Pr**oj. 30; | **W**: 10; **Pr**oj. 18; |
| **Liczba godzin ogółem** | **45** | **28** |

## C - Wymagania wstępne

Projekty inwestycyjne w przemyśle
Innowacje i wdrożenia przemysłowe
Prognozowanie w technice

## D - Cele kształcenia

| | |
|---|---|
| | **Wiedza** |
| **CW1** | Opisuje informacje zawarte w zadaniach projektowych w sposób syntetyczny, uwzględniając trendy rozwojowe w technice. Zna metodykę oceny obiektów technicznych. Zna podstawy ochrony własności intelektualnej, w tym patentów, wzorów użytkowych i przemysłowych. |
| **CW2** | Posiada podstawową wiedzę w zakresie innowacji i procedur wdrożeniowych w przemyśle. Zna uwarunkowania i metodykę projektowania innowacji dotyczących systemów technicznych oraz opracowywania strategii wdrażania produktu w przedsiębiorstwie. Zna podstawowe metody diagnostyki stanu obiektów technicznych. |
| | **Umiejętności** |
| **CU1** | Na podstawie analizy literatury i stanu wiedzy w określonej tematyce, ustala potencjalne źródła innowacji i określa przedmiot działań innowacyjnych, formułując zadanie projektowe. Potrafi przeprowadzić analizę |

| | |
|---|---|
| | kosztów wybranych zadań w zakresie wdrożeń. Posiada umiejętności monitorowania procesów, analizy wyników, wyprowadzania wniosków i zapewniania bezpiecznej realizacji procesów przemysłowych. Potrafi przeprowadzić analizę rynku, w tym potrzeb bieżących i przyszłych konsumenta oraz istniejącej i potencjalnej konkurencji. Potrafi oszacować efekty wdrożenia nowych technologii. |
| **CU2** | Dokonuje oceny technicznej i ekonomicznej dla tworzonego projektu. Określa strategię wdrożenia dla opracowanego projektu produktu. Zna różne techniki twórczego myślenia, w tym metody chwytów wynalazczych. |
| **CU3** | Współtworzy określoną strukturę zespołu projektowego, w którym realizuje zadania ogólne oraz przypisane mu zadania szczegółowe, tworząc opracowanie techniczne projektu. |
| **Kompetencje społeczne** | |
| **CK1** | Współpracuje w zespole. Określa priorytety służące realizacji określonych zadań. Myśli w sposób kreatywny. |

**E - Efekty kształcenia przedmiotowe i kierunkowe**

| **Przedmiotowy efekt kształcenia (EP) w zakresie wiedzy (W), umiejętności (U) i kompetencji społecznych (K)** | | **Kierunkowy efekt kształcenia** |
|---|---|---|
| **Wiedza (EPW…)** | | |
| EPW1 | Student ma wiedzę z zakresu wytrzymałości materiałów, konstrukcji i eksploatacji maszyn, mechaniki technicznej cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych | K_W05, K_W16, K_W17 |
| EPW2 | Student ma uporządkowaną wiedzę w zakresie standardów i norm technicznych związanych z budową, działaniem i eksploatacją maszyn, urządzeń i procesów. | K_W12, K_W13, K_W15 |
| | | |
| EPU1 | Potrafi opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego i przygotować tekst zawierający omówienie wyników realizacji tego zadania. | K_U01, K_U02, K_U03, K_U22. K_U23, K_U24, K_U25, K_U26 |
| EPU2 | Student potrafi obliczać i modelować procesy stosowane w zarządzaniu produkcją i we wdrażaniu. | K_U09, K_U10, K_u13, K_U16, K_U17 K_U25, K_U26 |
| **Kompetencje społeczne (EPK…)** | | |
| EPK1 | Student ma świadomość ważności i rozumie i skutki działalności inżynierskiej związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje. | K_K02 |

**F - Treści programowe oraz liczba godzin na poszczególnych formach zajęć**

| **Lp.** | **Treści wykładów** | **Liczba godzin na studiach** | |
|---|---|---|---|
| | | **stacjonarnych** | **niestacjonarnych** |
| **W1** | Wprowadzenie do prognozowania w technice. Znaczenie prognozy dla planowania procesów projektowania nowych wyrobów i technologii. Formułowanie przyszłych zjawisk i stanów obiektów lub wyników procesów. | 2 | 1 |
| **W2** | Metodyka prognozowania rozwoju konstrukcji i produkcji określonych wyrobów. | 2 | 1 |
| **W3** | Metody heurystyczne w projektowaniu i realizacji zadań inżynierskich w warunkach niepewności i niepowtarzalności. Wielokryterialne metody oceny znanych i nowych produktów lub technologii. | 2 | 1 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| **W4** | Przemysł 4.0 – wybrane problemy digitalizacji obiektów i informatyzacji procesów produkcyjnych.<br>Procesy decyzyjne. Podstawy optymalizacji procesów produkcyjnych. | 2 | 2 |
| **W5** | Zadania oceny właściwości obiektu na podstawie wielu cech. Wnioskowanie w zadaniach statystycznej kontroli jakości, ocena trwałości i żywotności narzędzi. Przetwarzanie i prezentacja wyników monitorowania wybranych procesów. | 2 | 2 |
| **W6** | Innowacje indukowane kreatywnością. Innowacje indukowane oszczędnością nakładów. Przykłady rozwiązań i zastosowań. | 2 | 1 |
| **W7** | Metodyka tworzenia projektu wdrożeniowego. Opracowanie założeń do definiowania projektu. Określenie zakresu badań i analiz oraz kosztów prac poprzedzających realizację projektu. Określenie metod zarządzania projektem. Definiowanie potrzeb kadrowych i materialnych. Przykłady innowacji. Analiza cech wynalazków i ocena efektów. Wnioski do wyboru tematów prac dyplomowych. | 2 | 1 |
| **W8** | Podsumowanie. Zaliczenie | 1 | 1 |
| | **Razem liczba godzin wykładów** | **15** | **10** |

| **Lp.** | **Treści projektów** | **Liczba godzin na studiach** | |
|---|---|---|---|
| | | **stacjonarnych** | **niestacjonarnych** |
| P1 | Opracowanie uproszczonego projektu wdrożenia do produkcji nowego wyrobu (indywidualnie wybierane przykładowe wyroby zgodnie z zainteresowaniami studentów). | 2 | 1 |
| P2 | Prezentacja stanu wiedzy i techniki dla indywidualnego projektu | 2 | 1 |
| P3 | Tworzenie prognozy struktury produkcji określonych produktów powszechnego użytku, | 2 | 1 |
| P4 | Tworzenie prognozy struktury produkcji określonych produktów powszechnego użytku | 2 | 1 |
| P5 | Przykłady tworzenia rozwiązań problemów konstrukcyjnych określonych urządzeń technicznych – studium zrealizowanych projektów wdrożeniowych – generatory wibracji dla procesów cynkowania, uchwyty do mocowania, mikromechanizmy | 2 | 1 |
| P6 | Analiza sposobów rozwiązania zadań maksymalizacji sztywności konstrukcji dla zadanej masy układu. | 2 | 1 |
| P7 | Przykłady rozwiązywania problemów technologicznych w produkcji określonych elementów – studium zrealizowanych projektów wdrożeniowych – hybrydowe narzędzi ścierne, wygładzarki wibracyjne, procesy wygładzania. | 2 | 1 |
| P8 | Procedury kontroli jakości. Ocena topografii powierzchni. Parametry o wysokiej zdolności klasyfikacyjnej | 2 | 1 |
| P9 | Obliczenia dotyczące wydajności, energochłonności i kosztów realizacji procesów. | 2 | 1 |
| P10 | Metodyka optymalizacji parametrów procesów technologicznych. Kryteria optymalizacji. Dopuszczalne obszary parametrów. | 2 | 2 |
| P11 | Analiza sposobów podwyższania właściwości użytkowych wybranych produktów. | 2 | 1 |
| P12 | Tworzenie przykładowego wniosku o realizację projektu wdrożeniowego. | 2 | 1 |
| P13 | Tworzenie opisu patentowego dla nowego sposobu wytwarzania. Tworzenie opisu patentowego dla nowego rozwiązania konstrukcyjnego. | 2 | 2 |
| P14 | Prezentacja dokumentacji technicznej zadania projektowego cz I | 2 | 1 |
| P15 | Prezentacja dokumentacji technicznej zadania projektowego cz II | 2 | 2 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | **Razem liczba godzin projektowania** | **30** | **18** |

## G – Metody oraz środki dydaktyczne wykorzystywane w ramach poszczególnych form zajęć

| **Forma zajęć** | **Metody dydaktyczne (wybór z listy)** | **Środki dydaktyczne** |
|---|---|---|
| Wykład | M1 - wykład informacyjny,<br>M2 - wykład problemowy połączony z dyskusją | komputer i projektor multimedialny, tablica suchościeralna |
| Projekt | M5 - doskonalenie metod i technik analizy zadania inżynierskiego | Katalogi i normy.<br>Komputery z oprogramowaniem |

## H - Metody oceniania osiągnięcia efektów kształcenia na poszczególnych formach zajęć

| **Forma zajęć** | **Ocena formująca (F)** | **Ocena podsumowująca (P)** |
|---|---|---|
| Wykład | F2 – obserwacja/aktywność | P1 – egzamin pisemny |
| Projekt | F2 – obserwacja/aktywność (przygotowanie do zajęć)<br>F4 – wypowiedź/wystąpienie (dyskusja, prezentacja rozwiązań konstrukcyjnych) | P4 – praca pisemna (projekt) |

## H-1 Metody weryfikacji osiągnięcia przedmiotowych efektów kształcenia (wstawić „x")

| **Efekty przedmiotowe** | Wykład | | Laboratoria | | | | Projekt | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | F2 | P2 | F1 | F2 | F3 | P3 | F2 | F4 | P4 |
| EPW1 | x | x | | | | | x | x | x |
| EPW2 | x | x | | | | | x | x | x |
| EPU1 | x | x | | | | | x | | x |
| EPU2 | x | | | | | | x | | x |
| EPK1 | x | x | | | | | x | x | x |

## I – Kryteria oceniania

| Wymagania określające kryteria uzyskania oceny w danym efekcie | | | |
|---|---|---|---|
| Ocena | | | |
| Przedmiotowy efekt kształcenia | Dostateczny<br>dostateczny plus<br>3/3,5 | dobry<br>dobry plus<br>4/4,5 | bardzo dobry<br>**5** |
| EPW1 | Zna najczęściej stosowane metody innowacyjnego rozwiązywania problemów. | Zna ważniejsze metody innowacyjnego rozwiązywania problemów | Zna wszystkie wymagane metody innowacyjnego rozwiązywania problemów |
| EPW2 | Zna zasady ochrony wynalazków. | Zna podstawy oceny zdolności patentowej rozwiązań. | Zna zasady formułowania zastrzeżeń patentowych. |
| | | | |
| EPU1 | Potrafi opracować kilkanaście dość innowacyjnych rozwiązań dotyczących cech wybranego obiektu. | Potrafi opracować kilkanaście dobrych innowacyjnych rozwiązań dotyczących cech wybranego obiektu. | Potrafi opracować kilkadziesiąt innowacyjnych rozwiązań dotyczących cech wybranego obiektu. |
| EPU2 | Potrafi planować procesy wdrożeniowe. | Potrafi planować procesy wdrożeniowe i nimi zarządzać. | Potrafi planować procesy wdrożeniowe, analizować efekty i zadania z zakresu inżynierii produktu. |
| | | | |
| EPK1 | Zna najczęściej stosowane metody twórczego rozwiązywania problemów. | Zna ważniejsze metody twórczego rozwiązywania problemów. | Zna wszystkie wymagane metody twórczego rozwiązywania problemów. |

## J – Forma zaliczenia przedmiotu

Wykład, projekt – zaliczenie z oceną

## K – Literatura przedmiotu

**Literatura obowiązkowa:**

5. Cempel C.: Inżynieria kreatywności w projektowaniu innowacji. Politechnika Poznańska, Instytut Technologii Eksploatacji, 2013.
6. A. Sosnowska, St. Łobejko, A. Kłopotek, J. Brdulak, A. Rutkowska-Brdulak, K. Żbikowska, Jak wdrażać innowacje technologiczne w firmie. Poradnik dla przedsiębiorców, PARP, Warszawa, 2005, ISBN 83-60009-17- (dostępna wersja elektroniczna)
7. Poradnik wynalazcy. Metodyka badania zdolności patentowej wynalazków i wzorów użytkowych. Urząd Patentowy Rzeczypospolitej Polskiej. Warszawa, 2006
8. S. Spałek, Krytyczne czynniki sukcesu w zarzadzaniu projektami. Monografia nr 76, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, 2004.
9. J. Walas-Trębacz, M. Sołtysik, Współczesne trendy w zarządzaniu projektami innowacyjnymi i zasobami ludzkimi, Fundacja Uniwersytetu Ekonomicznego (Kraków), 2017.
10. W. Kacalak, Opisy patentowe rozwiązań wybranych problemów.

**Literatura zalecana / fakultatywna:**

1. 1. Wust P.: Niepewność i ryzyko. PWN. Warszawa 1995.
2. Michalewicz Z., Fogel D.: Jak to rozwiązać czyli nowoczesna heurystyka. WNT, Warszawa, 2006.

## L – Obciążenie pracą studenta:

| Forma aktywności studenta | Liczba godzin na realizację | |
|---|---|---|
| | na studiach stacjonarnych | na studiach niestacjonarnych |
| Godziny zajęć z nauczycielem/ami | 45 | 28 |
| Konsultacje | 4 | 4 |
| Czytanie literatury | 5 | 9 |
| Przygotowanie do zajęć projektowych | 10 | 18 |
| Przygotowanie do sprawdzianu | 11 | 16 |
| **Suma godzin:** | 75 | 75 |
| **Liczba punktów ECTS dla przedmiotu (suma godzin : 25 godz. ):** | **3** | **3** |

## Ł – Informacje dodatkowe

| | |
|---|---|
| Imię i nazwisko sporządzającego | Wojciech Kacalak |
| Data sporządzenia / aktualizacji | 19.06.2020 |
| Dane kontaktowe (e-mail, telefon) | wk5@tu.koszalin.pl, |
| Podpis | |

Załącznik nr 4
do Programu studiów na kierunku mechanika i budowa maszyn
– studia pierwszego stopnia o profilu praktycznym
stanowiącego załącznik do Uchwały nr 30/000/2020 Senatu AJP
z dnia 23 czerwca 2020 r.

| | | |
|---|---|---|
| | **Wydział** | Techniczny |
| | **Kierunek** | Mechanika i Budowa Maszyn |
| | **Poziom studiów** | Pierwszego stopnia |
| | **Forma studiów** | Stacjonarne |
| | **Profil kształcenia** | Praktyczny |

| | |
|---|---|
| **Pozycja w planie studiów (lub kod przedmiotu)** | **C.3.1.** |

# PROGRAM PRZEDMIOTU/MODUŁU

## A - Informacje ogólne

| | |
|---|---|
| **1. Nazwa przedmiotu** | **Układy i zespoły elektroniczne** |
| **2. Punkty ECTS** | **6** |
| **3. Rodzaj przedmiotu** | **obieralny** |
| **4. Język przedmiotu** | **język polski** |
| **5. Rok studiów** | **II** |
| **6. Imię i nazwisko koordynatora przedmiotu oraz prowadzących zajęcia** | **dr inż. Kazimierz Krzywicki** |

## B – Formy dydaktyczne prowadzenia zajęć i liczba godzin w semestrze

| **Nr semestru** | **Studia stacjonarne** | **Studia niestacjonarne** |
|---|---|---|
| **Semestr 3** | **W**: 30; **Lab.**: 30; **Proj.: 30** | **W**: 15; **Lab.**: 18; **Proj.:** 18 |
| **Liczba godzin ogółem** | **90** | **51** |

## C - Wymagania wstępne

Fizyka, Podstawy elektrotechniki i elektroniki

## D - Cele kształcenia

| | |
|---|---|
| | **Wiedza** |
| **CW1** | Przekazanie wiedzy w zakresie wiedzy technicznej obejmującej terminologię, pojęcia, teorie, zasady, metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu zadań inżynierskich związanych z układami elektronicznymi. |
| | **Umiejętności** |
| **CU1** | Wyrobienie umiejętności w zakresie doskonalenia wiedzy, pozyskiwania i integrowanie informacji z literatury, baz danych i innych źródeł. |
| **CU2** | Wyrobienie umiejętności rozwiązywania prostych zadań inżynierskich. |
| | **Kompetencje społeczne** |
| **CK1** | Uświadomienie ważności i rozumienia społecznych skutków działalności inżynierskiej |

## E - Efekty kształcenia przedmiotowe i kierunkowe

| Przedmiotowy efekt kształcenia (EP) w zakresie wiedzy (W), umiejętności (U) i kompetencji społecznych (K) | | Kierunkowy efekt kształcenia |
|---|---|---|
| **Wiedza (EPW…)** | | |
| EPW1 | Ma elementarną wiedzę z zakresu układów elektronicznych. Potrafi scharakteryzować poszczególne elementy bierne i czynne. | K_W05 |
| EPW2 | Ma elementarną wiedzę z zakresu logiki binarnej i układów logicznych. | K_W11, K_W12, K_W15 |
| **Umiejętności (EPU…)** | | |
| EPU1 | Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł. | K_U01 |
| EPU2 | Potrafi zaprojektować i zrealizować prosty system elektroniczny z uwzględnieniem narzuconych kryteriów użytkowych. | K_U09, K_U11, K_U13, K_U19, K_U26 |
| **Kompetencje społeczne (EPK…)** | | |
| EPK1 | Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie w zakresie. | K_K01, K_K03 |

## F - Treści programowe oraz liczba godzin na poszczególnych formach zajęć

| Lp. | Treści wykładów | Liczba godzin na studiach | |
|---|---|---|---|
| | | Stacjonarnych | niestacjonarnych |
| W1 | Wprowadzenie: treści programowe, zasady pracy, bezpieczeństwa, zaliczenia. | 2 | 1 |
| W2 | Bierne elementy elektroniczne. | 2 | 1 |
| W3 | Czynne elementy elektroniczne. | 2 | 1 |
| W4 | Podstawy logiki binarnej. Wprowadzenie do układów logicznych. | 2 | 1 |
| W5 | Podstawy techniki cyfrowej. Układy sekwencyjne, kombinacyjne i pamiętające. | 2 | 1 |
| W6 | Układy scalone. | 2 | 1 |
| W7 | Wprowadzenie do projektowanie obwodów drukowanych Cz.1. | 2 | 1 |
| W8 | Wprowadzenie do projektowanie obwodów drukowanych. Cz.2. | 2 | 1 |
| W9 | Zasady projektowania cyfrowych układów elektronicznych | 2 | 1 |
| W10 | Pojęcie programowalnych układów elektronicznych PLD. Języki programowania układów PLD i środowiska uruchomieniowe. | 2 | 1 |
| W11 | Aplikacje programowalnych układów elektronicznych. | 2 | 1 |
| W12 | Wzmacniacze pomiarowe | 2 | 1 |
| W13 | Układy przełącznikowe | 2 | 1 |
| W14 | Podstawowe zagadnienia przetwarzania analogowo-cyfrowych | 2 | 1 |
| W15 | Podsumowanie i zaliczenie. | 2 | 1 |
| | **Razem liczba godzin wykładów** | 30 | 15 |

| Lp. | Treści laboratoriów | Liczba godzin na studiach | |
|---|---|---|---|
| | | stacjonarnych | niestacjonarnych |
| L1 | Wprowadzenie: treści programowe, zasady pracy, bezpieczeństwa, zaliczenia. Zapoznanie ze stanowiskami laboratoryjnymi. | 2 | 1 |
| L2 | Zapoznanie z programową i sprzętową platformą realizacyjną. Instalacja i konfiguracja wymaganych środowisk deweloperskich. Debugowanie. | 2 | 0 |
| L3 | Ćw. 1. Bierne elementy elektroniczne. Podstawowe pomiary i badanie ich właściwości. | 2 | 2 |
| L4 | Ćw. 2. Czynne elementy elektroniczne. Podstawowe pomiary i badanie | 2 | 2 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | ich właściwości. | | |
| L5 | Ćw. 3. Podstawy logiki binarnej. | 2 | 2 |
| L6 | Ćw. 4. Układy sekwencyjne. | 2 | 2 |
| L7 | Ćw. 5. Układy kombinacyjne. | 2 | 0 |
| L8 | Termin odróbczy I. | 2 | 0 |
| L9 | Ćw. 6. Układy pamiętające. | 2 | 2 |
| L10 | Ćw. 7. Układy scalone. | 2 | 2 |
| L11 | Ćw. 8. Realizacja prostego systemu cz. I | 2 | 2 |
| L12 | Ćw. 9. Realizacja prostego systemu cz. II | 2 | 0 |
| L13 | Ćw. 10. Wprowadzenie do projektowanie obwodów drukowanych | 2 | 1 |
| L14 | Termin odróbczy II. | 2 | 0 |
| L15 | Podsumowanie i zaliczenie. | 2 | 2 |
| | **Razem liczba godzin laboratoriów** | 30 | 18 |

| **Lp.** | **Treści projektów** | **Liczba godzin na studiach** | |
|---|---|---|---|
| | | **stacjonarnych** | **niestacjonarnych** |
| P1 | Wprowadzenie: treści programowe, zasady pracy, bezpieczeństwa, zaliczenia. | 2 | 1 |
| P2 | Omówienie i przydział tematów projektów. | 2 | 1 |
| P3 | Analiza wymagań i możliwości implementacyjnych. | 2 | 1 |
| P4 | Opracowanie i modelowanie algorytmów. | 2 | 1 |
| P5 | Implementacja – cz. I | 2 | 2 |
| P6 | Implementacja – cz. II | 2 | 1 |
| P7 | Implementacja – cz. III | 2 | 1 |
| P8 | Implementacja – cz. IV | 2 | 1 |
| P9 | Weryfikacja. | 2 | 1 |
| P10 | Poprawa jakości, eliminacja błędów. | 2 | 1 |
| P11 | Przygotowanie dokumentacji projektowej – cz. I. | 2 | 2 |
| P12 | Przygotowanie dokumentacji projektowej – cz. II. | 2 | 1 |
| P12 | Przygotowanie dokumentacji projektowej – cz. III. | 2 | 1 |
| P14 | Prezentacja wyników. | 2 | 2 |
| P15 | Podsumowanie i omówienie projektów. Zaliczenie. | 2 | 1 |
| | **Razem liczba godzin projektów** | 30 | 18 |

## G – Metody oraz środki dydaktyczne wykorzystywane w ramach poszczególnych form zajęć

| **Forma zajęć** | **Metody dydaktyczne (wybór z listy)** | **Środki dydaktyczne** |
|---|---|---|
| Wykład | M1 - wykład informacyjny, M2 - wykład problemowy połączony z dyskusją | komputer i projektor multimedialny, tablica suchościeralna |
| Laboratorium | M5 - ćwiczenia doskonalące obsługę oprogramowania maszyn i urządzeń, | sprzęt laboratoryjny (zestawy laboratoryjne do budowy układów i systemów elektronicznych), komputery klasy PC wraz z oprogramowaniem |

| | | |
|---|---|---|
| Projekt | M5 - doskonalenie metod i technik analizy zadania inżynierskiego; selekcjonowanie, grupowanie i dobór informacji do realizacji zadania inżynierskiego, | komputer i projektor multimedialny, tablica suchościeralna<br>sala komputerowa z dostępem do Internetu |

## H - Metody oceniania osiągnięcia efektów kształcenia na poszczególnych formach zajęć

| **Forma zajęć** | **Ocena formująca (F) –** wskazuje studentowi na potrzebę uzupełniania wiedzy lub stosowania określonych metod i narzędzi, stymulujące do doskonalenia efektów pracy **(wybór z listy)** | **Ocena podsumowująca (P) –** podsumowuje osiągnięte efekty kształcenia **(wybór z listy)** |
|---|---|---|
| Wykład | F2 – obserwacja/aktywność | P1 – egzamin – kolokwium ustne lub pisemne podsumowujące semestr w postaci testu, ocena wynika z przyjętej gradacji punktowej |
| Laboratorium | F2 – obserwacja/aktywność (przygotowanie do zajęć, ocena ćwiczeń wykonywanych podczas zajęć i jako pracy własnej)<br>F3 – praca pisemna (sprawozdanie) | P3 - ocena podsumowująca powstała na podstawie ocen formujących, uzyskanych w semestrze |
| Projekt | F2 – obserwacja/aktywność<br>F3 – praca pisemna (projekt) | P4 – praca pisemna (projekt) |

## H-1 Metody weryfikacji osiągnięcia przedmiotowych efektów kształcenia (wstawić „x")

| **Efekty przedmiotowe** | Wykład | | Laboratoria | | | | Projekt | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | F2 | P1 | F1 | F2 | F3 | P3 | F2 | F3 | P4 |
| EPW1 | X | X | | | | | | | |
| EPW2 | X | X | | | | | | | |
| EPU1 | | | | X | | X | | X | X |
| EPU2 | | | X | | X | X | X | X | X |
| EPK1 | | | | X | | | | | |

## I – Kryteria oceniania

| **Wymagania określające kryteria uzyskania oceny w danym efekcie** | | | |
|---|---|---|---|
| **Ocena** | | | |
| **Przedmiotowy efekt kształcenia (EP..)** | **dostateczny / dostateczny plus 3/3,5** | **dobry / dobry plus 4/4,5** | **bardzo dobry 5** |
| EPW1 | Zna podstawowe bierne i czynne układy elektroniczne. | Zna większość wymaganych terminów związanych z układami elektronicznymi. | Zna wszystkie wymagane terminy związane z układami elektronicznymi. |
| EPW2 | Zna podstawowe zasady logiki binarnej. | Zna podstawowe zasady logiki binarnej i układów logicznych. | Zna wszystkie wymagane zasady logiki binarnej i układów logicznych. |
| EPU1 | Potrafi w podstawowym stopniu (z pomocą prowadzącego) pozyskiwać wiedzę z różnych źródeł (m.in. z literatury, baz danych). | Potrafi samodzielnie pozyskiwać wiedzę z różnych źródeł (m.in. z literatury, baz danych). | Potrafi samodzielnie pozyskiwać niezbędną wiedzę do realizacji zadania. |
| EPU2 | Potrafi zaprojektować elementarny system elektroniczny. | Potrafi zaprojektować i zrealizować elementarny system elektroniczny. | Potrafi zaprojektować i zrealizować prosty system elektroniczny. |

| | | | |
|---|---|---|---|
| EPK1 | Rozumie w podstawowym stopniu ważność i skutki działalności inżynierskiej. | Ma świadomość ważności i rozumie w większości ważność i skutki działalności inżynierskiej. | Ma świadomość ważności i rozumie ważność i skutki działalności inżynierskiej. |

## J – Forma zaliczenia przedmiotu

Wykład – egzamin
Laboratorium, projekt – zaliczenie z oceną

## K – Literatura przedmiotu

**Literatura obowiązkowa:**
1. A. Filipkowski: Układy elektroniczne analogowe i cyfrowe, WNT, 2006
2. C. Zieliński: Podstawy projektowania układów cyfrowych, PWN, Warszawa 2003

**Literatura zalecana / fakultatywna:**
1. A. Skorupski: Podstawy techniki cyfrowej, WKŁ, Warszawa 2001
2. A.Bajera, R.Kisiel: Podstawy konstruowania urządzeń elektronicznych, Oficyna Wyd. Politechniki Warszawskiej, Warszawa 1999.

## L – Obciążenie pracą studenta:

| Forma aktywności studenta | Liczba godzin na realizację | |
|---|---|---|
| | na studiach stacjonarnych | na studiach niestacjonarnych |
| Godziny zajęć z nauczycielem/ami | 90 | 51 |
| Konsultacje | 1 | 2 |
| Czytanie literatury | 12 | 20 |
| Przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych | 18 | 29 |
| Opracowywanie sprawozdań | 19 | 29 |
| Przygotowanie do kolokwium | 10 | 19 |
| **Suma godzin:** | **150** | **150** |
| **Liczba punktów ECTS dla przedmiotu (suma godzin : 25 godz. ):** | **6** | **6** |

## Ł – Informacje dodatkowe

| | |
|---|---|
| Imię i nazwisko sporządzającego | dr inż. Kazimierz Krzywicki |
| Data sporządzenia / aktualizacji | 2020-06-19 |
| Dane kontaktowe (e-mail, telefon) | kkrzywicki@ajp.edu.pl |
| Podpis | |

| | | |
|---|---|---|
| | **Wydział** | Techniczny |
| | **Kierunek** | Mechanika i budowa maszyn |
| | **Poziom studiów** | Pierwszego stopnia |
| | **Forma studiów** | Stacjonarne/niestacjonarne |
| | **Profil kształcenia** | Praktyczny |

| | |
|---|---|
| **Pozycja w planie studiów (lub kod przedmiotu)** | **C.3.2** |

# PROGRAM PRZEDMIOTU/MODUŁU

## A - Informacje ogólne

| | |
|---|---|
| **1. Nazwa przedmiotu** | **Podstawy mechatroniki** |
| **2. Punkty ECTS** | **5** |
| **3. Rodzaj przedmiotu** | **Obieralny** |
| **4. Język przedmiotu** | **Język polski** |
| **5. Rok studiów** | **II** |
| **6. Imię i nazwisko koordynatora przedmiotu oraz prowadzących zajęcia** | **Grzegorz Szwengier** |

## B – Formy dydaktyczne prowadzenia zajęć i liczba godzin w semestrze

| Nr semestru | Studia stacjonarne | Studia niestacjonarne |
|---|---|---|
| **Semestr 4** | **W: 30; Lab.: 15, P.: 30** | **W: 15; Lab.: 10, P.: 18** |
| **Liczba godzin ogółem** | **75** | **43** |

## C – Wymagania wstępne

**Ogólna wiedza techniczna z zakresu podstaw konstrukcji maszyn, elektrotechniki i elektroniki, podstaw techniki cyfrowej**

## D - Cele kształcenia

| | |
|---|---|
| | **Wiedza** |
| **CW1** | **Przekazanie podstawowej wiedzy w zakresie terminologii, pojęć, budowy i funkcjonowania elementów urządzeń mechatronicznych.** |
| | **Umiejętności** |
| **CU1** | **Nabycie umiejętności oceny cech technicznych i użytkowych urządzeń mechatronicznych.** |
| **CU2** | **Nabycie umiejętności posługiwania się narzędziami wspomagającymi projektowanie elementów mechatronicznych.** |
| | **Kompetencje społeczne** |
| **CK1** | **Uświadomienie ważności społecznych aspektów działalności inżynierskiej.** |

## E – Efekty kształcenia przedmiotowe i kierunkowe

| Przedmiotowy efekt kształcenia (EP) w zakresie wiedzy (W), umiejętności (U) i kompetencji społecznych (K) | Kierunkowy efekt kształcenia |
|---|---|
| **Wiedza (EPW…)** | |

| | | |
|---|---|---|
| EPW1 | Student ma podstawową wiedzę z zakresu budowy i funkcjonowania elementów urządzeń mechatronicznych. | K_W05, K_W06 |
| EPW2 | Student ma podstawową wiedzę z zakresu modelowania i projektowania urządzeń mechatronicznych. | K_W07, K_W08 |
| **Umiejętności (EPU…)** | | |
| EPU1 | Student potrafi ocenić charakterystyki techniczne wybranych urządzeń mechatronicznych. | K_U08, |
| EPU2 | Student zyskuje umiejętność planowania działań projektowych przy opracowywaniu konstrukcji urządzeń mechatronicznych. | K_U07, K_U26 |
| **Kompetencje społeczne (EPK…)** | | |
| EPK1 | Student potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny. | K_K02, K_K03, K_K04 |

**F - Treści programowe oraz liczba godzin na poszczególnych formach zajęć**

| Lp. | Treści wykładów | Liczba godzin na studiach | |
|---|---|---|---|
| | | stacjonarnych | niestacjonarnych |
| W1 | Wprowadzenie: treści programowe, zasady pracy, bezpieczeństwa, wymogi zaliczenia kursu. | 2 | 1 |
| W2 | Podstawowe pojęcia i definicje mechatroniki. Rola mechatroniki w postępie technicznym i cywilizacyjnym. | 2 | 1 |
| W3 | Mechatroniczne ujęcie procesu projektowania urządzeń technicznych. | 2 | 1 |
| W4 | Analiza porównawcza alternatywnych koncepcji projektowania urządzeń mechatronicznych; projektowanie współbieżne versus projektowanie sekwencyjne. | 2 | 1 |
| W5 | Elementy składowe i powiązania elementów w klasycznych systemach mechatronicznych. | 2 | 1 |
| W6 | Modele i funkcje w mechatronice. | 2 | 1 |
| W7 | Modelowanie fizyczne i budowanie modeli matematycznych właściwości urządzeń mechatronicznych. | 2 | 1 |
| W8 | Aktuatory. Charakterystyka aktuatorów działających według różnych zasad fizycznych. | 2 | 1 |
| W9 | Sensory. Realizacja pomiarów wielkości geometrycznych, kinematycznych i dynamicznych urządzeń mechatronicznych. | 2 | 1 |
| W10 | Sensory. Realizacja pomiarów wielkości geometrycznych i kinematycznych. | 2 | 1 |
| W11 | Sensory. Realizacja pomiarów charakterystyk dynamicznych urządzeń mechatronicznych. | 2 | 1 |
| W12 | Systemy sterowania w układach mechatronicznych. | 2 | 1 |
| W13 | Układy wieloczłonowe. Przykłady konstrukcji układów wieloczłonowych | 2 | 1 |
| W14 | Modele kinematyki i dynamiki układów wieloczłonowych | 2 | 1 |
| W15 | Zaliczenie | 2 | 1 |
| | **Razem liczba godzin wykładów** | 30 | 15 |

| Lp. | Treści laboratoriów | Liczba godzin na studiach | |
|---|---|---|---|
| | | stacjonarnych | niestacjonarnych |
| L1 | Wprowadzenie: treści programowe, zasady pracy, bezpieczeństwa, zaliczenia. Zapoznanie ze stanowiskami laboratoryjnymi. | 2 | 1 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| L2 | Sprzętowe i programowe narzędzia opisu i badań składników urządzeń mechatronicznych. | 1 | 1 |
| L3 | Budowa i sterowanie napędami w urządzeniach mechatronicznych. | 1 | 1 |
| L4 | Siłowniki elektromagnetyczne, hydrauliczne, pneumatyczne. | 1 | 1 |
| L5 | Termin odróbczy | 2 | 2 |
| L6 | Pomiary wybranych wielkości występujących w działaniu urządzeń mechatronicznych. | 2 | 1 |
| L7 | Systemy i algorytmy sterowania urządzeniami mechatronicznymi. | 2 | 0 |
| L8 | Wyznaczanie charakterystyk mechanicznych wybranego urządzenia mechatronicznego. | 2 | 1 |
| L9 | Podsumowanie i zaliczenie. | 2 | 2 |
| | **Razem liczba godzin laboratoriów** | 15 | 10 |

| **Lp.** | **Treści projektów** | **Liczba godzin na studiach** | |
|---|---|---|---|
| | | **stacjonarnych** | **niestacjonarnych** |
| P1 | Wprowadzenie. Zapoznanie z treściami programowymi, wymaganymi formami projektów oraz warunkami zaliczenia. | 2 | 1 |
| P2 | Analiza projektowa płaskiego mechanizmu korbowo-wodzikowego. | 2 | 1 |
| P3 | Analiza projektowa kinematyki mechanizmu przestrzennego o wytypowanej strukturze. | 2 | 1 |
| P4 | Opracowanie projektu optymalnego rozmieszczenia sensorów na stanowisku do badań właściwości statycznych układu nośnego maszyny. Cz. 1. | 2 | 1 |
| P5 | Opracowanie projektu optymalnego rozmieszczenia sensorów na stanowisku do badań właściwości statycznych układu nośnego maszyny. Cz. 2. | 2 | 1 |
| P6 | Obliczenia projektowe właściwości statycznych wybranej konstrukcji wieloczłonowej – etapy modelowania geometrycznego i fizycznego. Cz. 1. | 2 | 1 |
| P7 | Obliczenia projektowe właściwości statycznych wybranej konstrukcji wieloczłonowej – etapy modelowania geometrycznego i fizycznego. Cz. 2. | 2 | 1 |
| P8 | Obliczenia projektowe właściwości statycznych wybranej konstrukcji wieloczłonowej – etapy modelowania geometrycznego i fizycznego. Cz. 3. | 2 | 1 |
| P9 | Obliczenia projektowe właściwości statycznych wybranej konstrukcji wieloczłonowej – etapy modelowania matematycznego, rozwiązywania modelu i analizy wyników. Cz. 1. | 2 | 1 |
| P10 | Obliczenia projektowe właściwości statycznych wybranej konstrukcji wieloczłonowej – etapy modelowania matematycznego, rozwiązywania modelu i analizy wyników. Cz. 2. | 2 | 1 |
| P11 | Obliczenia projektowe właściwości statycznych wybranej konstrukcji wieloczłonowej – etapy modelowania matematycznego, rozwiązywania modelu i analizy wyników. Cz. 3. | 2 | 1 |
| P12 | Analiza projektowa dynamiki liniowej wybranego układu wieloczłonowego. Cz. 1. | 2 | 1 |
| P13 | Analiza projektowa dynamiki liniowej wybranego układu wieloczłonowego. Cz. 2. | 2 | 1 |
| P14 | Prezentacja projektów. | 2 | 2 |
| P15 | Podsumowanie i zaliczenie. | 2 | 1 |
| | **Razem liczba godzin projektowania** | 15 | 10 |

**G – Metody oraz środki dydaktyczne wykorzystywane w ramach poszczególnych form zajęć**

| **Forma zajęć** | **Metody dydaktyczne (wybór z listy)** | **Środki dydaktyczne** |
|---|---|---|

| | | |
|---|---|---|
| Wykład | **M1** – wykład informacyjny, **M2** – wykład problemowy połączony z dyskusją. | Komputer i projektor multimedialny, tablica sucho ścieralna. |
| Laboratoria | **M5** - ćwiczenia doskonalące obsługę oprogramowania oraz elementów i urządzeń mechatronicznych. | Stanowiska laboratoryjne, sprzęt komputerowy. |
| Projektowanie | **M5** - realizacja kolejnych zadań projektowych. | Sprzęt i oprogramowanie komputerowe. |

## H - Metody oceniania osiągnięcia efektów kształcenia na poszczególnych formach zajęć

| **Forma zajęć** | **Ocena formująca (F) –** wskazuje studentowi na potrzebę uzupełniania wiedzy lub stosowania określonych metod i narzędzi, stymulujące do doskonalenia efektów pracy **(wybór z listy)** | **Ocena podsumowująca (P) –** podsumowuje osiągnięte efekty kształcenia **(wybór z listy)** |
|---|---|---|
| Wykład | **F2** – obserwacja/aktywność na zajęciach. | **P1** – egzamin pisemny lub/i ustny, sprawdzający wiedzę z całego przedmiotu. |
| Laboratoria | **F2** – obserwacja/aktywność (przygotowanie do zajęć, ocena ćwiczeń wykonywanych podczas zajęć i w ramach pracy własnej).<br>**F3** – praca pisemna lub zapis na nośniku komputerowym jako raport z odbytych ćwiczeń. | **P3** – ocena podsumowująca powstała na podstawie ocen formujących, uzyskanych w semestrze. |
| Projekt | **F2** – obserwacja/aktywność (przygotowanie do zajęć, ocena ćwiczeń wykonywanych podczas zajęć i w ramach pracy własnej).<br>**F3** – praca pisemna lub zapis na nośniku komputerowym jako raport z odbytych ćwiczeń. | **P3** – ocena podsumowująca powstała na podstawie ocen formujących, uzyskanych w semestrze. |

## H-1 Metody weryfikacji osiągnięcia przedmiotowych efektów kształcenia (wstawić „x")

| **Efekty przedmiotowe** | Wykład | | Laboratorium | | | Projekt | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | F2 | P1 | F2 | F3 | P3 | F2 | F3 | P3 |
| EPW1 | X | X | | | | | | |
| EPW2 | X | X | X | | X | X | | X |
| EPU1 | X | | X | | X | X | | X |
| EPU2 | | | X | X | X | X | X | X |
| EPK1 | X | | | | | | | |

## I – Kryteria oceniania

| **Wymagania określające kryteria uzyskania oceny w danym efekcie** | | | |
|---|---|---|---|
| **Ocena** | | | |
| **Przedmiotowy efekt kształcenia (EP..)** | **Dostateczny dostateczny plus 3/3,5** | **dobry dobry plus 4/4,5** | **bardzo dobry 5** |
| EPW1 | Opanował podstawową wiedzę z zakresu budowy i funkcjonowania urządzeń mechatronicznych, jednak wykazuje braki w tej wiedzy. | W dobrym stopniu posiadł wiedzę z zakresu budowy i funkcjonowa-nia urządzeń mechatro-nicznych. | Ma rozległą wiedzę z zakresu budowy i funkcjonowania urządzeń mechatronicznych. Wiedzę tę potrafi analizować i oceniać. |
| EPW2 | Opanował podstawową wiedzę z zakresu modelowania i projektowania urządzeń mechatronicznych, chociaż wykazuje braki w tej | W dobrym stopniu posiadł wiedzę z zakresu modelowania i projektowania urządzeń mechatronicznych. | Uzyskał rozległą wiedzę z zakresu modelowania i projektowania urządzeń mechatronicznych. |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | wiedzy. | | |
| EPU1 | Potrafi jedynie w dostatecznym stopniu oceniać charakterystyki techniczne wytypowanych urządzeń mechatronicznych. | Z dobrym znawstwem umie oceniać wskaźniki techniczne wybranych urządzeń mechatronicznych. | W pełni kompetentnie potrafi oceniać właściwości i parametry techniczne wielu urządzeń mechatronicznych. |
| EPU2 | W dostatecznym stopniu potrafi wskazać, a następnie realizować metody analizy konstrukcji przy projektowaniu urządzeń mechatronicznych. | W dobrym stopniu potrafi wybierać oraz realizować metody analizy konstrukcji przy projektowaniu urządzeń mechatronicznych. | Bardzo dobrze posługuję się zaawansowanymi metodami analizy konstrukcji urządzeń mechatronicznych, potrafiąc interpretować rezultaty tych analiz. |
| EPK1 | Jego działalność i schematy myślenia – chociaż poprawne – nie wykraczają jednak ponad przeciętność. | Wykazuje się dobrą kreatywnością w swoich działaniach i poglądach na tematy techniczne. | Myśli i działa bardzo kreatywnie, inspirująco wpływając na swoje otoczenie. |

## J – Forma zaliczenia przedmiotu

Wykład , laboratorium, projekt – zaliczenie z oceną

## K – Literatura przedmiotu

**Literatura obowiązkowa:**

1. Heimann B., Gerth W., Popp K.: Mechatronika. Komponenty – metody – przykłady. PWN, Warszawa 2001.
2. Frączek J., Wojtyra M.: Kinematyka układów wieloczłonowych. Metody obliczeniowe. WNT, Warszawa 2008.

**Literatura zalecana / fakultatywna:**

1. Uhl T.: Projektowanie mechatroniczne. Zagadnienia wybrane. Katedra Robotyki i Dynamiki Maszyn AGH, Kraków 2007.
2. Smalec Z.: Wstęp do mechatroniki. Wydawnictwa Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2010.

## L – Obciążenie pracą studenta:

| Forma aktywności studenta | Liczba godzin na realizację | |
|---|---|---|
| | na studiach stacjonarnych | na studiach niestacjonarnych |
| Godziny zajęć z nauczycielem/ami | 75 | 43 |
| Konsultacje | 2 | 3 |
| Czytanie literatury | 11 | 15 |
| Przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych | 14 | 24 |
| Przygotowanie do prac projektowych | 13 | 25 |
| Przygotowanie do zaliczenia | 10 | 15 |
| **Suma godzin:** | **125** | **125** |
| **Liczba punktów ECTS dla przedmiotu (suma godzin : 25 godz. ):** | **5** | **5** |

## Ł – Informacje dodatkowe

| | |
|---|---|
| Imię i nazwisko sporządzającego | Grzegorz Szwengier |
| Data sporządzenia / aktualizacji | 19 czerwca 2020 r. |
| Dane kontaktowe (e-mail, telefon) | grzegorz.szwengier@zut.edu.pl, |
| Podpis | |

| | | |
|---|---|---|
| | **Wydział** | Techniczny |
| | **Kierunek** | Mechanika i budowa maszyn |
| | **Poziom studiów** | Pierwszego stopnia |
| | **Forma studiów** | Stacjonarne/niestacjonarne |
| | **Profil kształcenia** | Praktyczny |

| | |
|---|---|
| **Pozycja w planie studiów (lub kod przedmiotu)** | **C.3.3** |

# PROGRAM PRZEDMIOTU/MODUŁU

## A - Informacje ogólne

| | |
|---|---|
| **1. Nazwa przedmiotu** | **Roboty mobilne** |
| **2. Punkty ECTS** | **4** |
| **3. Rodzaj przedmiotu** | **Obieralny** |
| **4. Język przedmiotu** | **język polski** |
| **5. Rok studiów** | **II** |
| **6. Imię i nazwisko koordynatora przedmiotu oraz prowadzących zajęcia** | **Dr inż. Grzegorz Andrzejewski** |

## B – Formy dydaktyczne prowadzenia zajęć i liczba godzin w semestrze

| Nr semestru | Studia stacjonarne | Studia niestacjonarne |
|---|---|---|
| **Semestr 4** | **W**: 15; **Lab.**: 15; **Proj.**: 30 | **W**: 10; **Lab.**: 10; **Proj.**: 18 |
| **Liczba godzin ogółem** | **60** | **38** |

## C - Wymagania wstępne

Podstawy automatyki i robotyki

## D - Cele kształcenia

| | |
|---|---|
| | **Wiedza** |
| **CW1** | Przekazanie wiedzy z zakresu podstaw robotyki. |
| **CW2** | Przekazanie wiedzy z zakresu technik i metod programowania robotów. |
| | **Umiejętności** |
| **CU1** | Wyrobienie umiejętności posługiwania się właściwie dobranymi środowiskami programistycznymi, symulatorami oraz narzędziami komputerowo wspomaganego projektowania do symulacji, projektowania i weryfikacji procesów, urządzeń i systemów zakresie podstaw programowania robotów. |
| **CU2** | Wyrobienie umiejętności projektowania procesów w zakresie programowania robotów. |

| Kompetencje społeczne | |
|---|---|
| **CK1** | Uświadomienie ważności kształcenia się w kontekście skutków działalności inżynierskiej. |

**E - Efekty kształcenia przedmiotowe i kierunkowe**

| Przedmiotowy efekt kształcenia (EP) w zakresie wiedzy (W), umiejętności (U) i kompetencji społecznych (K) | | Kierunkowy efekt kształcenia |
|---|---|---|
| **Wiedza (EPW…)** | | |
| EPW1 | Ma podstawową wiedzę z zakresu podstaw robotyki. | K_W04, K_W14, K_W15 |
| EPW2 | Ma wiedzę z zakresu technik i metod programowania robotów. | K_W07, K_W09, K_W10 |
| **Umiejętności (EPU…)** | | |
| EPU1 | Potrafi posłużyć się właściwie dobranymi środowiskami programistycznymi, symulatorami oraz narzędziami komputerowo wspomaganego projektowania do symulacji, projektowania i weryfikacji procesów, urządzeń i systemów zakresie podstaw programowania robotów. | K_U02, K_U04, K_U05, K_U08 |
| EPU2 | Potrafi zaprojektować proces, urządzenie lub system z uwzględnieniem zadanych kryteriów użytkowych i ekonomicznych, używając właściwych metod, technik i narzędzi w zakresie programowania robotów. | K_U13, K_U15, K_U24, K_U26 |
| **Kompetencje społeczne (EPK…)** | | |
| EPK1 | Jest gotów do myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy m. in. tworząc rozwiązania z uwzględnieniem korzyści biznesowych oraz społecznych. | K_K02, K_K03, K_K04, K_K05 |

**F - Treści programowe oraz liczba godzin na poszczególnych formach zajęć**

| Lp. | Treści wykładów | Liczba godzin na studiach | |
|---|---|---|---|
| | | stacjonarnych | niestacjonarnych |
| W1 | Wprowadzenie: treści programowe, zasady pracy, bezpieczeństwa, zaliczenia. | 1 | 1 |
| W2 | Podstawowe pojęcia. Roboty kołowe. Dynamika. Platforma sprzętowa i programowa robotów. | 1 | 1 |
| W3 | Programowanie prostych akcji. | 1 | 1 |
| W4 | Określanie położenia w przestrzeni, czujniki MEMS. | 1 | 1 |
| W5 | Zasady sterowania robotami mobilnymi. | 1 | 1 |
| W6 | Interfejsy komunikacji. Platforma sprzętowa i programowa robotów. | 2 | 1 |
| W7 | Roboty latające. Roboty kroczące. Łodzie nawodne i podwodne | 2 | 1 |
| W8 | Algorytmy planowania bezkolizyjnej ścieżki. . Podstawy metod rozpoznawania otoczenia, algorytmy percepcji otoczenia. | 2 | 1 |
| W9 | Budowa obrazów cyfrowych w oparciu o dane pochodzące z czujników robota. Metody integracji danych z czujników robota. | 2 | 1 |
| W10 | Nawigacja pojazdami autonomicznymi. Przetwarzanie i analiza obrazów cyfrowych dla potrzeb autonomicznej nawigacji. Komunikacja człowiek-maszyna. | 2 | 1 |
| | **Razem liczba godzin wykładów** | 15 | 10 |

| Lp. | Treści laboratoriów | Liczba godzin na studiach | |
|---|---|---|---|
| | | stacjonarnych | niestacjonarnych |
| L1 | Wprowadzenie: treści programowe, zasady pracy, bezpieczeństwa, zaliczenia. Zapoznanie ze stanowiskami laboratoryjnymi. | 2 | 1 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| L2 | Roboty mobilne. Zapoznanie z platformą. | 2 | 2 |
| L3 | Podstawy programowania. | 2 | 2 |
| L4 | Podstawy programowania. | 2 | 1 |
| L5 | Podstawy programowania. | 2 | 1 |
| L6 | Sekwencje działań. | 2 | 2 |
| L7 | Sekwencje działań. | 2 | 1 |
| L8 | Współpraca robota z wybranymi sensorami (np. IR, ACC, US) | 2 | 1 |
| L9 | Współpraca robota z wybranymi sensorami (np. IR, ACC, US) | 2 | 1 |
| L10 | Stabilność pracy robota. | 2 | 1 |
| L11 | Programowania działań zespołu robotów. | 2 | 1 |
| L12 | Programowania działań zespołu robotów. | 2 | 1 |
| L13 | Programowania działań zespołu robotów. | 2 | 1 |
| L14 | Termin odróbczy. | 2 | 1 |
| L15 | Podsumowanie i zaliczenie. | 2 | 1 |
| | **Razem liczba godzin laboratoriów** | 30 | 18 |

| **Lp.** | **Treści projektów** | **Liczba godzin na studiach** | |
|---|---|---|---|
| | | **stacjonarnych** | **niestacjonarnych** |
| P1 | Wprowadzenie: treści programowe, zasady pracy, bezpieczeństwa, zaliczenia. | 2 | 1 |
| P2 | Omówienie i przydział tematów projektów. | 2 | 2 |
| P3 | Analiza możliwości implementacyjnych. | 2 | 1 |
| P4 | Opracowanie schematów działania | 2 | 2 |
| P5 | Przygotowanie algorytmów. | 2 | 2 |
| P6 | Prezentacja wyników. | 2 | 1 |
| P7 | Termin odróbczy I. | 2 | 1 |
| P8 | Weryfikacja algorytmów. | 2 | 1 |
| P9 | Implementacja projektów, cz. I. | 2 | 1 |
| P10 | Implementacja projektów, cz. II. | 2 | 1 |
| P11 | Implementacja i weryfikacja projektów. | 2 | 1 |
| P12 | Przygotowanie dokumentacji projektowej. | 2 | 1 |
| P13 | Termin odróbczy II. | 2 | 1 |
| P14 | Prezentacja wyników. | 2 | 1 |
| P15 | Podsumowanie i zaliczenie. | 2 | 1 |
| | **Razem liczba godzin projektów** | 30 | 18 |

## G – Metody oraz środki dydaktyczne wykorzystywane w ramach poszczególnych form zajęć

| **Forma zajęć** | **Metody dydaktyczne (wybór z listy)** | **Środki dydaktyczne** |
|---|---|---|
| Wykład | M1 - wykład informacyjny, M2 - wykład problemowy połączony z dyskusją | komputer i projektor multimedialny, tablica suchościeralna |
| Laboratoria | M5 - ćwiczenia doskonalące obsługę oprogramowania maszyn i urządzeń, | sprzęt laboratoryjny (roboty mobilne) komputery klasy PC wraz z oprogramowaniem |
| Projekt | M5 - doskonalenie metod i technik analizy zadania inżynierskiego; selekcjonowanie, grupowanie i dobór | komputer i projektor multimedialny, tablica |

| | | |
|---|---|---|
| | informacji do realizacji zadania inżynierskiego, | suchościeralna<br>sala komputerowa z dostępem do Internetu |

## H - Metody oceniania osiągnięcia efektów kształcenia na poszczególnych formach zajęć

| **Forma zajęć** | **Ocena formująca (F) –** wskazuje studentowi na potrzebę uzupełniania wiedzy lub stosowania określonych metod i narzędzi, stymulujące do doskonalenia efektów pracy **(wybór z listy)** | **Ocena podsumowująca (P) –** podsumowuje osiągnięte efekty kształcenia **(wybór z listy)** |
|---|---|---|
| Wykład | F4 – wystąpienie - prezentacja multimedialna | P2 – kolokwium ustne lub pisemne podsumowujące semestr w postaci testu, ocena wynika z przyjętej gradacji punktowej |
| Laboratoria | F2 – obserwacja/aktywność (przygotowanie do zajęć, ocena ćwiczeń wykonywanych podczas zajęć),<br>F3 – praca pisemna (sprawozdanie),<br>F5 - ćwiczenia praktyczne (ćwiczenia sprawdzające umiejętności), | P3 – ocena podsumowująca powstała na podstawie ocen formujących, uzyskanych w semestrze |
| Projekt | F2 – obserwacja/aktywność | P4 – praca pisemna (projekt) |

## H-1 Metody weryfikacji osiągnięcia przedmiotowych efektów kształcenia (wstawić „x")

| **Efekty przedmiotowe** | Wykład | | Laboratoria | | | | Projekt | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | F4 | P2 | F2 | F3 | F5 | P3 | F2 | P4 |
| EPW1 | x | x | | | | | | |
| EPW2 | x | x | | | | | | |
| EPU1 | | | x | x | x | x | | |
| EPU2 | | | x | x | x | x | | |
| EPK1 | | | | | | | x | x |

## I – Kryteria oceniania

| **Wymagania określające kryteria uzyskania oceny w danym efekcie** | | | |
|---|---|---|---|
| **Ocena** | | | |
| **Przedmiotowy efekt kształcenia (EP..)** | **dostateczny / dostateczny plus 3/3,5** | **dobry / dobry plus 4/4,5** | **bardzo dobry 5** |
| EPW1 | Potrafi omówić niektóre wymagane zagadnienia z zakresu podstaw robotyki. | Potrafi omówić większość wymaganych zagadnień z zakresu podstaw robotyki. | Potrafi zdefiniować i omówić wszystkie wymagane zagadnienia z zakresu podstaw robotyki. |
| EPW2 | Potrafi zdefiniować i omówić niektóre wymagane zagadnienia z zakresu technik i metod programowania robotów. | Potrafi zdefiniować i omówić większość wymaganych zagadnień z zakresu technik i metod programowania robotów. | Potrafi zdefiniować i omówić wszystkie wymagane zagadnienia z zakresu technik i metod programowania robotów. |
| EPU1 | Potrafi posłużyć się niektórymi poznanymi aspektami funkcjonalności środowisk programistycznych, symulatorów oraz narzędzi komputerowo wspomaganego projektowania do symulacji, projektowania i weryfikacji | Potrafi posłużyć się większością poznanych aspektów funkcjonalności środowisk programistycznych, symulatorów oraz narzędzi komputerowo wspomaganego projektowania do symulacji, projektowania i weryfikacji | Potrafi posłużyć się wszystkimi poznanymi aspektami funkcjonalności środowisk programistycznych, symulatorów oraz narzędzi komputerowo wspomaganego projektowania do symulacji, projektowania i weryfikacji |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | procesów, urządzeń i systemów zakresie podstaw podstaw programowania robotów. | procesów, urządzeń i systemów zakresie podstaw podstaw programowania robotów. | procesów, urządzeń i systemów zakresie podstaw podstaw programowania robotów. |
| EPU2 | Potrafi zaprojektować wybrane aspekty zadanego procesu w zakresie programowania robotów. | Potrafi zaprojektować większość aspektów zadanego procesu w zakresie programowania robotów. | Potrafi zaprojektować szystkie aspekty zadanego procesu w zakresie programowania robotów. |
| EPK1 | Jest gotów do myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy m. in. tworząc rozwiązania projektowe z uwzględnieniem korzyści biznesowych oraz społecznych na poziomie dostatecznym. | Jest gotów do myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy m. in. tworząc rozwiązania projektowe z uwzględnieniem korzyści biznesowych oraz społecznych na poziomie dobrym. | Jest gotów do myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy m. in. tworząc rozwiązania projektowe z uwzględnieniem korzyści biznesowych oraz społecznych na poziomie bardzo dobrym. |

## J – Forma zaliczenia przedmiotu

**Wykład, laboratorium, projekt – zaliczenie z oceną**

## K – Literatura przedmiotu

**Literatura obowiązkowa:**

1. Kaczmarek Wojciech, Panasiuk Jarosław: Robotyka. Programowanie robotów przemysłowych., PWN, 2017.

**Literatura zalecana / fakultatywna:**

1. Kardaś Mirosław: Mikrokontrolery AVR Język C. Podstawy programowania., ATNEL, 2013.

## L – Obciążenie pracą studenta:

| Forma aktywności studenta | Liczba godzin na realizację | |
|---|---|---|
| | na studiach stacjonarnych | na studiach niestacjonarnych |
| Godziny zajęć z nauczycielem/ami | 75 | 46 |
| Konsultacje | 2 | 3 |
| Czytanie literatury | 11 | 15 |
| Przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych | 14 | 21 |
| Przygotowanie do prac projektowych | 13 | 25 |
| Przygotowanie do zaliczenia | 10 | 15 |
| **Suma godzin:** | **125** | **125** |
| **Liczba punktów ECTS dla przedmiotu (suma godzin : 25 godz. ):** | **5** | **5** |

## Ł – Informacje dodatkowe

| | |
|---|---|
| Imię i nazwisko sporządzającego | dr inż. Grzegorz Andrzejewski |
| Data sporządzenia / aktualizacji | 2020-19 czerwca 2020 r. 06-05 |
| Dane kontaktowe (e-mail, telefon) | gandrzejewski@ajp.edu.pl |
| Podpis | |

| | | |
|---|---|---|
| | **Wydział** | Techniczny |
| | **Kierunek** | Mechanika i budowa maszyn |
| | **Poziom studiów** | Pierwszego stopnia |
| | **Forma studiów** | Stacjonarne/niestacjonarne |
| | **Profil kształcenia** | Praktyczny |

| | |
|---|---|
| **Pozycja w planie studiów (lub kod przedmiotu)** | **C.3.4** |

# PROGRAM PRZEDMIOTU/MODUŁU

## A - Informacje ogólne

| | |
|---|---|
| **1. Nazwa przedmiotu** | **Podstawy hydrauliki i pneumatyki** |
| **2. Punkty ECTS** | **6** |
| **3. Rodzaj przedmiotu** | **obieralny** |
| **4. Język przedmiotu** | **język polski** |
| **5. Rok studiów** | **II** |
| **6. Imię i nazwisko koordynatora przedmiotu oraz prowadzących zajęcia** | **Dr inż. Grzegorz Andrzejewski** |

## B – Formy dydaktyczne prowadzenia zajęć i liczba godzin w semestrze

| **Nr semestru** | **Studia stacjonarne** | **Studia niestacjonarne** |
|---|---|---|
| **Semestr 4** | **W**: 30; **Lab.**: 30; **Proj.**: 30 | **W**: 15; **Lab.**: 18; **Proj.**: 18 |
| **Liczba godzin ogółem** | **90** | **51** |

## C - Wymagania wstępne

Podstawy automatyki i robotyki

## D - Cele kształcenia

| | |
|---|---|
| **Wiedza** | |
| **CW1** | Przekazanie wiedzy z zakresu podstaw hydrauliki i pneumatyki. |
| | |
| **Umiejętności** | |
| **CU1** | Wyrobienie umiejętności posługiwania się narzędziami właściwymi dla urządzeń hydrauliki i pneumatyki |
| | |
| **Kompetencje społeczne** | |
| **CK1** | Uświadomienie ważności kształcenia się w kontekście skutków działalności inżynierskiej. |

## E - Efekty kształcenia przedmiotowe i kierunkowe

| Przedmiotowy efekt kształcenia (EP) w zakresie wiedzy (W), umiejętności (U) i kompetencji społecznych (K) | | Kierunkowy efekt kształcenia |
|---|---|---|
| **Wiedza (EPW…)** | | |
| EPW1 | ma wiedzę ogólną obejmującą zagadnienia z zakresu podstaw hydrauliki i pneumatyki | K_W05, K_W08 |
| EPW2 | ma podstawową wiedzę z zakresu monitorowania procesów oraz inżynierii urządzeń z napędem hydraulicznym i pneumatycznym. | K_W13 |
| **Umiejętności (EPU…)** | | |
| EPU1 | Potrafi posłużyć się właściwie dobranymi środowiskami programistycznymi, symulatorami oraz narzędziami komputerowo wspomaganego projektowania do symulacji, projektowania i weryfikacji procesów, urządzeń i systemów zakresie podstaw programowania robotów. | K_U08, K_U09 |
| EPU2 | potrafi porównać rozwiązania projektowe elementów i układów hydrauliki i pneumatyki ze względu na zadane kryteria użytkowe i ekonomiczne | K_U11, K_U19, K_U26 |
| **Kompetencje społeczne (EPK…)** | | |
| EPK1 | rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie w zakresie | K_K01, K_K06 |

## F - Treści programowe oraz liczba godzin na poszczególnych formach zajęć

| Lp. | Treści wykładów | Liczba godzin na studiach | |
|---|---|---|---|
| | | stacjonarnych | niestacjonarnych |
| W1 | Wprowadzenie: treści programowe, zasady pracy, bezpieczeństwa, zaliczenia. | 2 | 1 |
| W2 | Podstawowe wiadomości o cieczach i gazach oraz zespoły przygotowania sprężonego powietrza. | 2 | 1 |
| W3 | Hydrauliczne i pneumatyczne elementy. Cz. 1 | 2 | 1 |
| W4 | Hydrauliczne i pneumatyczne elementy. Cz. 2 | 2 | 1 |
| W5 | Hydrostatyczne układy napędowe | 2 | 1 |
| W6 | Podstawy sterowania układów hydraulicznych | 2 | 1 |
| W7 | Napęd hydrauliczny | 2 | 1 |
| W8 | Porównanie metod sterowania i regulacji | 2 | 1 |
| W9 | Układy z prostownikiem i regulatorem przepływu | 2 | 1 |
| W10 | Sterowanie dławieniowe-szeregowe i równoległe odbiornika hydraulicznego | 2 | 1 |
| W11 | Metody ograniczania strat mocy | 2 | 1 |
| W12 | Napędy pneumatyczne | 2 | 1 |
| W13 | Podstawy sterowania napędami pneumatycznymi | 2 | 1 |
| W14 | Układy napędowe hydrauliczne i pneumatyczne | 2 | 1 |
| W15 | Podsumowanie i zaliczenie. | 2 | 1 |
| | **Razem liczba godzin wykładów** | 30 | 15 |

| Lp. | Treści laboratoriów | Liczba godzin na studiach | |
|---|---|---|---|
| | | stacjonarnych | niestacjonarnych |
| | Wprowadzenie: treści programowe, zasady pracy, bezpieczeństwa, zaliczenia. Zapoznanie ze stanowiskami laboratoryjnymi. | 2 | 2 |
| L2 | Praca ze sprężonym powietrzem: wytwarzanie, pomiary, połączenia. | 2 | 2 |
| L3 | Budowa układu pneumatycznego. | 2 | 1 |
| L4 | Pomiar charakterystyk statycznych i dynamicznych wybranych elementów pneumatycznych. | 2 | 1 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| L5 | Układ pneumatyczny z siłownikiem jednostronnego działania, sterowanie. | 2 | 1 |
| L6 | Układ pneumatyczny z siłownikiem dwustronnego działania, sterowanie. | 2 | 0 |
| L7 | Budowa układu pneumatycznego sterowania z wykorzystaniem programu komputerowego. | 2 | 1 |
| L8 | Budowa układu hydraulicznego i jego elementów | 2 | 1 |
| L9 | Badanie modułu sprężystości objętościowej oleju hydraulicznego. | 2 | 0 |
| L10 | Badanie pompy wyporowej. | 2 | 1 |
| L11 | Elementy hydrauliczne sterujące przepływem. Badanie zaworu dławiącego. | 2 | 2 |
| L12 | Sterowanie prędkością siłownika hydraulicznego | 2 | 2 |
| L13 | Układ z siłownikiem hydraulicznym, sterowanie. | 2 | 2 |
| L14 | Termin odrabiania jednego laboratorium. | 2 | 1 |
| L15 | Podsumowanie i zaliczenie. | 2 | 1 |
| | **Razem liczba godzin laboratoriów** | 30 | 18 |

| **Lp.** | **Treści projektów** | **Liczba godzin na studiach** | |
|---|---|---|---|
| | | **stacjonarnych** | **niestacjonarnych** |
| P1 | Wprowadzenie: treści programowe, zasady pracy, bezpieczeństwa, zaliczenia. | 2 | 1 |
| P2 | Omówienie i przydział tematów projektów. | 2 | 2 |
| P3 | Literaturowy przegląd przydzielonego zagadnienia | 2 | 1 |
| P4 | Analiza możliwości implementacyjnych. Cz. 1. | 2 | 2 |
| P5 | Analiza możliwości implementacyjnych. Cz. 2. | 2 | 2 |
| P6 | Analiza możliwości implementacyjnych. Cz.3. | 2 | 1 |
| P7 | Opracowanie układu hydraulicznego lub pneumatycznego. Cz. 1. | 2 | 1 |
| P8 | Opracowanie układu hydraulicznego lub pneumatycznego. Cz. 2. | 2 | 1 |
| P9 | Opracowanie układu hydraulicznego lub pneumatycznego. Cz. 3. | 2 | 1 |
| P10 | Opracowanie systemu sterowania układem hydraulicznym lub pneumatycznym. Cz. 1. | 2 | 1 |
| P11 | Opracowanie systemu sterowania układem hydraulicznym lub pneumatycznym. Cz. 2. | 2 | 1 |
| P12 | Opracowanie systemu sterowania układem hydraulicznym lub pneumatycznym. Cz. 3. | 2 | 1 |
| P13 | Przygotowanie dokumentacji projektowej. Cz. 1. | 2 | 1 |
| P14 | Przygotowanie dokumentacji projektowej. Cz. 2. | 2 | 1 |
| P15 | Podsumowanie i zaliczenie. | 2 | 1 |
| | **Razem liczba godzin projektów** | 30 | 18 |

## G – Metody oraz środki dydaktyczne wykorzystywane w ramach poszczególnych form zajęć

| **Forma zajęć** | **Metody dydaktyczne (wybór z listy)** | **Środki dydaktyczne** |
|---|---|---|
| Wykład | M1 - wykład informacyjny, M2 - wykład problemowy połączony z dyskusją | komputer i projektor multimedialny, tablica suchościeralna |
| Laboratoria | M5 - ćwiczenia doskonalące obsługę oprogramowania maszyn i urządzeń, | sprzęt laboratoryjny (roboty mobilne) komputery klasy PC wraz |

| | | |
|---|---|---|
| | | z oprogramowaniem |
| Projekt | M5 - doskonalenie metod i technik analizy zadania inżynierskiego; selekcjonowanie, grupowanie i dobór informacji do realizacji zadania inżynierskiego, | komputer i projektor multimedialny, tablica suchościeralna<br>sala komputerowa z dostępem do Internetu |

## H - Metody oceniania osiągnięcia efektów kształcenia na poszczególnych formach zajęć

| **Forma zajęć** | **Ocena formująca (F) –** wskazuje studentowi na potrzebę uzupełniania wiedzy lub stosowania określonych metod i narzędzi, stymulujące do doskonalenia efektów pracy **(wybór z listy)** | **Ocena podsumowująca (P) –** podsumowuje osiągnięte efekty kształcenia **(wybór z listy)** |
|---|---|---|
| Wykład | F4 – wystąpienie - prezentacja multimedialna | P2 – kolokwium ustne lub pisemne podsumowujące semestr w postaci testu, ocena wynika z przyjętej gradacji punktowej |
| Laboratoria | F2 – obserwacja/aktywność (przygotowanie do zajęć, ocena ćwiczeń wykonywanych podczas zajęć),<br>F3 – praca pisemna (sprawozdanie),<br>F5 - ćwiczenia praktyczne (ćwiczenia sprawdzające umiejętności), | P3 – ocena podsumowująca powstała na podstawie ocen formujących, uzyskanych w semestrze |
| Projekt | F2 – obserwacja/aktywność | P4 – praca pisemna (projekt) |

## H-1 Metody weryfikacji osiągnięcia przedmiotowych efektów kształcenia (wstawić „x")

| **Efekty przedmiotowe** | Wykład | | Laboratoria | | | | Projekt | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | F4 | P2 | F2 | F3 | F5 | P3 | F2 | P4 |
| EPW1 | x | x | | | | | | |
| EPW2 | x | x | | | | | | |
| EPU1 | | | x | x | x | x | | |
| EPU2 | | | x | x | x | x | | |
| EPK1 | | | | | | | x | x |

## I – Kryteria oceniania

| **Wymagania określające kryteria uzyskania oceny w danym efekcie** | | | |
|---|---|---|---|
| **Ocena** | | | |
| **Przedmiotowy efekt kształcenia (EP..)** | **dostateczny / dostateczny plus 3/3,5** | **dobry / dobry plus 4/4,5** | **bardzo dobry 5** |
| EPW1 | Potrafi zdefiniować i omówić niektóre wymagane zagadnienia z zakresu hydrauliki i pneumatyki | Potrafi zdefiniować i omówić większość wymaganych zagadnień z zakresu hydrauliki i pneumatyki | Potrafi zdefiniować i omówić wszystkie wymagane zagadnienia z zakresu hydrauliki i pneumatyki |
| EPW2 | Potrafi omówić niektóre wymagane zagadnienia z zakresu monitorowania procesów oraz inżynierii urządzeń hydrauliki i pneumatyki | Potrafi omówić większość wymaganych zagadnień z zakresu monitorowania procesów oraz inżynierii urządzeń hydrauliki i pneumatyki | Potrafi omówić wszystkie wymagane zagadnienia z zakresu monitorowania procesów oraz inżynierii urządzeń hydrauliki i pneumatyki |
| EPU1 | Potrafi posłużyć się niektórymi wybranymi aspektami narzędzi komputerowo wspomaganego projektowania do symulacji, | Potrafi posłużyć się większością wybranych aspektów narzędzi komputerowo wspomaganego projektowania do symulacji, | Potrafi posłużyć się wszystkimi wybranymi aspektami narzędzi komputerowo wspomaganego projektowania do symulacji, |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | projektowania i weryfikacji właściwymi dla urządzeń hydrauliki i pneumatyki | projektowania i weryfikacji właściwych dla urządzeń hydrauliki i pneumatyki | projektowania i weryfikacji właściwymi dla urządzeń hydrauliki i pneumatyki |
| EPU2 | Potrafi porównać niektóre wymagane aspekty rozwiązań projektowych elementów i układów hydrauliki i pneumatyki | Potrafi porównać większość wymaganych aspektów rozwiązań projektowych elementów i układów hydrauliki i pneumatyki | Potrafi porównać wszystkie wymagane aspekty rozwiązań projektowych elementów i układów hydrauliki i pneumatyki |
| EPK1 | Rozumie potrzebę uczenia się wyrażoną dostatecznym przygotowaniem, aktywnością na zajęciach, oraz opracowanymi projektami. | Rozumie potrzebę uczenia się wyrażoną dobrym przygotowaniem, aktywnością na zajęciach, oraz opracowanymi projektami. | Rozumie potrzebę uczenia się wyrażoną bardzo dobrym przygotowaniem, aktywnością na zajęciach, oraz opracowanymi projektami. |

## J – Forma zaliczenia przedmiotu

**Wykład** – egzamin
Laboratorium, projekt – zaliczenie z oceną

## K – Literatura przedmiotu

**Literatura obowiązkowa:**

1. Tomasiak E., Napędy i sterowania hydrauliczne i pneumatyczne, Wyd. Pol. Śląskiej, Gliwice 2001.
2. Niegoda J., Pomierski W., Sterowanie pneumatyczne, ćwiczenia laboratoryjne, Wyd. Pol. Gdańskiej, Gdańsk1998.
3. Praca zbiorowa pod red. Świdra J., Sterowanie i automatyzacja procesów technologicznych i układów mechatronicznych. Wyd. Pol. Śląskiej, Gliwice 2008.

**Literatura zalecana / fakultatywna:**

1. J. Kostro, Elementy, urządzenia i układy automatyki, WSiP, Warszawa 1998.

## L – Obciążenie pracą studenta:

| Forma aktywności studenta | Liczba godzin na realizację | |
|---|---|---|
| | na studiach stacjonarnych | na studiach niestacjonarnych |
| Godziny zajęć z nauczycielem/ami | 90 | 51 |
| Konsultacje | 2 | 3 |
| Czytanie literatury | 11 | 19 |
| Przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych | 18 | 28 |
| Przygotowanie do prac projektowych | 17 | 29 |
| Przygotowanie do zaliczenia | 12 | 20 |
| **Suma godzin:** | **150** | **150** |
| **Liczba punktów ECTS dla przedmiotu (suma godzin : 25 godz. ):** | **6** | **6** |

## Ł – Informacje dodatkowe

| | |
|---|---|
| Imię i nazwisko sporządzającego | dr inż. Grzegorz Andrzejewski |
| Data sporządzenia / aktualizacji | 19 czerwca 2020 r. |
| Dane kontaktowe (e-mail, telefon) | gandrzejewski@ajp.edu.pl |
| Podpis | |

| | |
|---|---|
| **Wydział** | Techniczny |
| **Kierunek** | Mechanika i budowa maszyn |
| **Poziom studiów** | Pierwszego stopnia |
| **Forma studiów** | Stacjonarne/niestacjonarne |
| **Profil kształcenia** | Praktyczny |

| | |
|---|---|
| **Pozycja w planie studiów (lub kod przedmiotu)** | **C.3.5** |

# PROGRAM PRZEDMIOTU/MODUŁU

## A - Informacje ogólne

| | |
|---|---|
| **1. Nazwa przedmiotu** | **Dynamika elementów mechatroniki** |
| **2. Punkty ECTS** | **5** |
| **3. Rodzaj przedmiotu** | **Obieralny** |
| **4. Język przedmiotu** | **Język polski** |
| **5. Rok studiów** | **III** |
| **6. Imię i nazwisko koordynatora przedmiotu oraz prowadzących zajęcia** | **Dr hab. inż. Grzegorz Szwengier** |

## B – Formy dydaktyczne prowadzenia zajęć i liczba godzin w semestrze

| Nr semestru | Studia stacjonarne | Studia niestacjonarne |
|---|---|---|
| **Semestr 5** | **W: 15; Lab.: 30; Proj.: 30** | **W: 10; Lab.: 18; Proj.: 18** |
| **Liczba godzin ogółem** | **75** | **46** |

## C - Wymagania wstępne

**Ogólna wiedza techniczna z zakresu podstaw konstrukcji maszyn i podstaw mechatroniki.**

## D - Cele kształcenia

| | |
|---|---|
| | **Wiedza** |
| **CW1** | Uzyskanie wiedzy na temat wpływu postaci konstrukcji urządzeń mechatronicznych na ich charakterystyki techniczne i cechy użytkowe. |
| **CW2** | Uzyskanie wiedzy z zakresu wyznaczania charakterystyk dynamiki urządzeń mechatronicznych. |
| | **Umiejętności** |
| **CU1** | Nabycie umiejętności przeprowadzania podstawowych obliczeń charakterystyk dynamicznych urządzeń mechatronicznych. |
| **CU2** | Nabycie umiejętności oceny dynamicznych właściwości urządzeń mechatronicznych. |
| | **Kompetencje społeczne** |
| **CK1** | Uświadomienie ważności kształcenia się w kontekście skutków działalności inżynierskiej. |

**E - Efekty kształcenia przedmiotowe i kierunkowe**

| Przedmiotowy efekt kształcenia (EP) w zakresie wiedzy (W), umiejętności (U) i kompetencji społecznych (K) | | Kierunkowy efekt kształcenia |
|---|---|---|
| **Wiedza (EPW…)** | | |
| EPW1 | Student ma podstawową wiedzę o związkach rozwiązań konstrukcyjnych elementów urządzeń mechatronicznych z dynamiką tych obiektów. | K_W02, K_W05 |
| EPW2 | Student ma podstawową wiedzę z zakresu modelowania i obliczeń charakterystyk dynamicznych urządzeń mechatronicznych. | K_W11, K_W12 |
| **Umiejętności (EPU…)** | | |
| EPU1 | Student potrafi posługiwać się algorytmami postępowania oraz programowymi środkami modelowania i obliczeń charakterystyk właściwości dynamicznych urządzeń mechatronicznych. | K_U05, K_U06, K_U08 |
| EPU2 | Student potrafi oceniać dynamiczne właściwości urządzeń mechatronicznych, a także wpływ tych właściwości na cechy eksploatacyjne urządzeń. | K_U11, K_U20, K_U21, K_U22, K_U23, K_U25, K_U26 |
| **Kompetencje społeczne (EPK…)** | | |
| EPK1 | Student rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie. | K_K03, K_K06 |

**F - Treści programowe oraz liczba godzin na poszczególnych formach zajęć**

| Lp. | Treści wykładów | Liczba godzin na studiach | |
|---|---|---|---|
| | | stacjonarnych | niestacjonarnych |
| W1 | Wprowadzenie: treści programowe, zasady pracy, bezpieczeństwa, wymogi zaliczenia kursu. Definicje mechatroniki. Rola mechatroniki we współczesnym świecie. | 1 | 1 |
| W2 | Projektowania urządzeń technicznych w ujęciu tradycyjnym versus mechatronicznym. Różnice między koncepcjami mechatronicznego projektowania sekwencyjnego oraz współbieżnego | 2 | 1 |
| W3 | Znaczenie i miejsce obliczeń charakterystyk właściwości dynamicznych w procesie projektowo-konstrukcyjnym urządzeń mechatronicznych. Etapy modelowania i analizy dynamiki urządzeń mechatronicznych. | 2 | 1 |
| W4 | Zasady modelowanie konstrukcji według koncepcji metody sztywnych elementów skończonych. Zasady modelowanie konstrukcji według koncepcji metody odkształcalnych elementów skończonych. Modelowanie geometryczne mechanicznych elementów konstrukcji mechatronicznych – aktuatorów i efektorów. | 2 | 1 |
| W5 | Modelowanie fizyczne mechanicznych składników konstrukcji: dyskretyzacja elementów bryłowych i stykowych, opracowanie topologii modelu, dobór parametrów fizycznych, wprowadzenie warunków brzegowych. | 2 | 1 |
| W6 | Budowa ogólnego modelu matematycznego dynamiki konstrukcji na podstawie równań Lagrange'a II rodzaju. Wyznaczanie parametrów sztywnościowych modelu dynamiki konstrukcji mechatronicznej. | 2 | 1 |
| W7 | Wyznaczanie parametrów masowo-bezwładnościowych modelu dynamiki konstrukcji mechatronicznej. Wyznaczanie parametrów dyssypacyjnych modelu dynamiki konstrukcji mechatronicznej: na podstawie wskaźników tłumienności drgań (dekrementu tłumienia) oraz badań współczynnika strat energii. | 2 | 2 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| W8 | Metody rozwiązywania modeli matematycznych dynamiki układów mechatronicznych. Wyznaczanie charakterystyk czasowych, amplitudowo-częstotliwościowych, amplitudowo-fazowo-częstotliwościowych. Zagadnienia dynamiki nieliniowej. | 2 | 2 |
| | **Razem liczba godzin wykładów** | 15 | 10 |

| **Lp.** | **Treści laboratoriów** | **Liczba godzin na studiach** | |
|---|---|---|---|
| | | **stacjonarnych** | **niestacjonarnych** |
| L1 | Wprowadzenie. Zapoznanie z treściami programowymi, wymaganymi formami oraz warunkami zaliczenia. | 1 | 1 |
| L2 | Algorytmizacja etapów i schematów modelowanie dynamiki urządzeń mechatronicznych metodami elementów skończonych. | 2 | 1 |
| L3 | Modelowanie fizyczne metodą sztywnych elementów skończonych (SES) zespołu posuwowego obrabiarki CNC – dobór parametrów masowo-bezwładnościowych. | 2 | 1 |
| L4 | Modelowanie fizyczne metodą SES zespołu posuwowego obrabiarki CNC – dobór parametrów sztywnościowych. | 2 | 2 |
| L5 | Modelowanie fizyczne metodą SES zespołu posuwowego obrabiarki CNC – dobór parametrów dyssypacyjnych. | 2 | 2 |
| L6 | Budowa metodą SES modelu matematycznego liniowej dynamiki zespołu posuwowego obrabiarki CNC; wyznaczenie macierzy mas, sztywności i tłumienia. | 2 | 1 |
| L7 | Przeprowadzenie obliczeń według koncepcji metody SES charakterystyk amplitudowo-częstotliwościowych (A-Cz) i amplitudowo-fazowo - częstotliwościowych (A-F-Cz) modelu liniowego drgań wymuszonych zespołu posuwowego obrabiarki CNC. | 2 | 2 |
| L8 | Przeprowadzenie obliczeń według koncepcji metody SES częstotliwości i postaci drgań własnych dla modelu liniowego dynamiki zespołu posuwowego obrabiarki CNC. | 2 | 2 |
| L9 | Budowa i wykonanie obliczeń według koncepcji metody SES nieliniowego fizycznie i geometrycznie modelu matematycznego dynamiki zespołu posuwowego obrabiarki CNC. | 2 | 0 |
| L10 | Opracowanie za pomocą profesjonalnego systemu metody odkształcalnych elementów skończonych (OES) modelu fizycznego liniowej dynamiki wybranego urządzenia mechatronicznego. | 2 | 1 |
| L11 | Przeprowadzenie metodą OES obliczeń częstotliwości i postaci drgań własnych oraz charakterystyk A-Cz i A-F-Cz drgań wymuszonych wybranego urządzenia mechatronicznego. | 2 | 2 |
| L12 | Zapoznanie z podstawami matematycznymi i algorytmem przekształcenia Laplace'a oraz metodą operatorową rozwiązywania modeli matematycznych dynamiki liniowej analizowanego obiektu. | 2 | 1 |
| L13 | Przeprowadzenie doświadczalnej identyfikacja współczynników podatności stykowej w połączeniach elementów wieloczłonowego układu mechatronicznego, niezbędnych do wyznaczania macierzy sztywności w modelu dynamiki urządzenia. | 2 | 1 |
| L14 | Przeprowadzenie doświadczalnej identyfikacja współczynników strat energii w konstrukcji wieloczłonowego układu mechatronicznego, wymaganych do wyznaczania macierzy tłumienia w modelu dynamiki tego układu. | 2 | 0 |
| L15 | Zapoznanie z podstawami matematycznymi i algorytmem metody Runge-Kutta – całkowania numerycznego układu równań różniczkowych, stanowiących podstawę do rozwiązywania modeli matematycznych dynamiki nieliniowej konstrukcji mechatronicznych. | 2 | 0 |
| L16 | Podsumowanie i zaliczenie. | 1 | 1 |
| | **Razem liczba godzin laboratoriów** | 30 | 18 |

| Lp. | Treści projektów | Liczba godzin na studiach | |
|---|---|---|---|
| | | stacjonarnych | niestacjonarnych |
| P1 | Wprowadzenie. Zapoznanie z treściami programowymi, wymaganymi formami projektów oraz warunkami zaliczenia. | 2 | 1 |
| P2 | Projektowe opracowanie modelu geometrycznego szeregowego wieloczłonowego układu mechatronicznego typu robot KUKA. Cz.1. | 2 | 2 |
| P3 | Projektowe opracowanie modelu geometrycznego szeregowego wieloczłonowego układu mechatronicznego typu robot KUKA. Cz.2. | 2 | 1 |
| P4 | Opracowanie projektu kinematyki prostej oraz odwrotnej szeregowego wieloczłonowego układu mechatronicznego typu robot KUKA. Cz.1. | 2 | 1 |
| P5 | Opracowanie projektu kinematyki prostej oraz odwrotnej szeregowego wieloczłonowego układu mechatronicznego typu robot KUKA. Cz.2. | 2 | 1 |
| P6 | Projekt modelu geometrycznego wieloczłonowego układu mechatronicznego o kinematyce równoległej typu hexapod. Cz.1. | 2 | 1 |
| P7 | Projekt modelu geometrycznego wieloczłonowego układu mechatronicznego o kinematyce równoległej typu hexapod. Cz.2. | 2 | 1 |
| P8 | Opracowanie projektowe kinematyki odwrotnej wieloczłonowego układu mechatronicznego typu hexapod, w zastosowaniu do potrzeb obróbki skrawaniem. Cz.1. | 2 | 1 |
| P9 | Opracowanie projektowe kinematyki odwrotnej wieloczłonowego układu mechatronicznego typu hexapod, w zastosowaniu do potrzeb obróbki skrawaniem. Cz.2. | 2 | 1 |
| P10 | Opracowanie projektowe modelu dynamiki wieloczłonowego układu mechatronicznego typu hexapod. Cz.1. | 2 | 1 |
| P11 | Opracowanie projektowe modelu dynamiki wieloczłonowego układu mechatronicznego typu hexapod. Cz.2. | 2 | 1 |
| P12 | Porównanie efektywności w zastosowaniu do prac projektowych metod i procedur numerycznych rozwiązywania modeli matematycznych liniowej dynamiki urządzeń mechatronicznych; metody: Gaussa, Gaussa-Seidla, Cholesky'ego, Aitkena, gradientów sprzężonych. Cz.1. | 2 | 2 |
| P13 | Porównanie efektywności w zastosowaniu do prac projektowych metod i procedur numerycznych rozwiązywania modeli matematycznych liniowej dynamiki urządzeń mechatronicznych; metody: Gaussa, Gaussa-Seidla, Cholesky'ego, Aitkena, gradientów sprzężonych. Cz.2. | 2 | 1 |
| P14 | Prezentacja prac projektowych | 2 | 2 |
| P15 | Podsumowanie i zaliczenie. | 2 | 1 |
| | **Razem liczba godzin projektowania** | 30 | 18 |

## G – Metody oraz środki dydaktyczne wykorzystywane w ramach poszczególnych form zajęć

| Forma zajęć | Metody dydaktyczne (wybór z listy) | Środki dydaktyczne |
|---|---|---|
| Wykład | **M1** – wykład informacyjny, **M2** – wykład problemowy połączony z dyskusją. | Komputer i projektor multimedialny, tablica sucho ścieralna. |
| Laboratorium | **M5** - ćwiczenia doskonalące obsługę oprogramowania oraz elementów i urządzeń mechatronicznych. | Stanowiska laboratoryjne, sprzęt komputerowy. |
| Projektowanie | **M5** - realizacja kolejnych zadań projektowych. | Sprzęt i oprogramowanie komputerowe. |

## H - Metody oceniania osiągnięcia efektów kształcenia na poszczególnych formach zajęć

| **Forma zajęć** | **Ocena formująca (F) –** wskazuje studentowi na potrzebę uzupełniania wiedzy lub stosowania określonych metod i narzędzi, stymulujące do doskonalenia efektów pracy **(wybór z listy)** | **Ocena podsumowująca (P) –** podsumowuje osiągnięte efekty kształcenia **(wybór z listy)** |
|---|---|---|
| Wykład | **F2** – obserwacja/aktywność na zajęciach. | **P1** – egzamin pisemny lub/i ustny, sprawdzający wiedzę z całego przedmiotu. |
| Laboratorium | **F2** – obserwacja/aktywność (przygotowanie do zajęć, ocena ćwiczeń wykonywanych podczas zajęć i w ramach pracy własnej).<br>**F3** – praca pisemna lub zapis na nośniku komputerowym jako raport z odbytych ćwiczeń. | **P3** – ocena podsumowująca powstała na podstawie ocen formujących, uzyskanych w semestrze. |
| Projektowanie | **F2** – obserwacja/aktywność (przygotowanie do zajęć, ocena ćwiczeń wykonywanych podczas zajęć i w ramach pracy własnej).<br>**F3** – praca pisemna lub zapis na nośniku komputerowym jako raport z odbytych ćwiczeń. | **P3** – ocena podsumowująca powstała na podstawie ocen formujących, uzyskanych w semestrze. |

## H-1 Metody weryfikacji osiągnięcia przedmiotowych efektów kształcenia (wstawić „x")

| **Efekty przedmiotowe** | Wykład | | Laboratorium | | | Projektowanie | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | F2 | P1 | F2 | F3 | P3 | F2 | F3 | P3 |
| EPW1 | X | X | | | | | | |
| EPW2 | X | X | | | | | | |
| EPU1 | X | | X | X | X | X | X | X |
| EPU2 | | | | X | X | | X | X |
| EPK1 | X | | X | | X | X | | X |

## I – Kryteria oceniania

| **Wymagania określające kryteria uzyskania oceny w danym efekcie** | | | |
|---|---|---|---|
| **Ocena** | | | |
| **Przedmiotowy efekt kształcenia (EP..)** | **Dostateczny dostateczny plus 3/3,5** | **dobry dobry plus 4/4,5** | **bardzo dobry 5** |
| EPW1 | W dostatecznym stopniu uświadamia sobie związek postaci konstrukcji urządzeń mechatronicznych z ich dynamiką. | W dobrym stopniu posiadł wiedzę o związku postaci konstrukcji urządzeń mechatronicznych z ich właściwościami dynamicznymi. | Ma rozległą wiedzę o wpływie dynamiki na charakterystyki techniczno-użytkowe urządzeń mechatronicznych. Wiedzę tę potrafi analizować i oceniać. |
| EPW2 | Powierzchownie opanował podstawową wiedzę z zakresu modelowania i obliczeń charakterystyk dynamicznych urządzeń mechatronicznych. | W dobrym stopniu opanował wiedzę z zakresu modelowania i obliczeń dynamiki urządzeń mechatronicznych. | Wykazuje się rozległą wiedzą o modelowaniu i obliczeniach charakterystyk dynamicznych urządzeń mechatronicznych. Wiedzę tę potrafi interpretować i dzielić się nią. |
| EPU1 | Jedynie w dostatecznym stopniu potrafi posługiwać się programowymi środkami obliczeń charakterystyk właściwości dynamicznych urządzeń mechatronicznych. | Dobrze potrafi realizować komputerowe symulacje służące wyznaczaniu charakterystyk dynamiki urządzeń mechatronicznych. | Potrafi sprawnie i ze znawstwem przeprowadzać symulacje służące modelowaniu i obliczaniu charakterystyk właściwości dynamicznych urządzeń mechatronicznych. |
| EPU2 | W dostatecznym stopniu | Poprawnie i w rozszerzo- | Bardzo dobrze potrafi oceniać |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | potrafi oceniać dynamiczne właściwości urządzeń mechatronicznych. | nym zakresie umie oceniać dynamiczne właściwości urządzeń mechatronicznych. | zarówno dynamiczne właściwości urządzeń mechatronicznych, jak i wpływ tych właściwości na cechy eksploatacyjne urządzeń. |
| EPK1 | Rozumie potrzebę perma-mentnego uczenia się. | Rozumie potrzebę perma-mentnego uczenia się. | Rozumie potrzebę permanentnego uczenia się. |

## J – Forma zaliczenia przedmiotu

**Wykład – egzamin**;
**Laboratorium** , projekt – zaliczenie z oceną

## K – Literatura przedmiotu

**Literatura obowiązkowa:**
1. Kruszewski J. i inni: Metoda elementów skończonych w dynamice konstrukcji, Arkady, Warszawa, 1984.
2. Zienkiewicz O.C.: Metoda elementów skończonych, Arkady, Warszawa, 1977.
3. Heimann B., Gerth W., Popp K.: Mechatronika. Komponenty – metody – przykłady. PWN, Warszawa 2001.

**Literatura zalecana / fakultatywna:**
1. Kruszewski J. i inni: Metoda sztywnych elementów skończonych w dynamice konstrukcji, WNT, Warszawa, 1997.

## L – Obciążenie pracą studenta:

| Forma aktywności studenta | Liczba godzin na realizację | |
|---|---|---|
| | na studiach stacjonarnych | na studiach niestacjonarnych |
| Godziny zajęć z nauczycielem/ami | 75 | 46 |
| Konsultacje | 5 | 5 |
| Czytanie literatury | 10 | 19 |
| Przygotowanie do egzaminu | 10 | 15 |
| Przygotowanie do laboratoriów/wykonanie sprawozdań | 10 | 20 |
| Przygotowanie do prac projektowych | 15 | 20 |
| **Suma godzin:** | **125** | **125** |
| **Liczba punktów ECTS dla przedmiotu (suma godzin : 25 godz. ):** | **5** | **5** |

## Ł – Informacje dodatkowe

| | |
|---|---|
| Imię i nazwisko sporządzającego | Grzegorz Szwengier |
| Data sporządzenia / aktualizacji | 19 czerwca 2020 r. |
| Dane kontaktowe (e-mail, telefon) | grzegorz.szwengier@zut.edu.pl, |
| Podpis | |

| | | |
|---|---|---|
| | **Wydział** | Techniczny |
| | **Kierunek** | Mechanika i budowa maszyn |
| | **Poziom studiów** | Pierwszego stopnia |
| | **Forma studiów** | Stacjonarne |
| | **Profil kształcenia** | Praktyczny |

| | |
|---|---|
| **Pozycja w planie studiów (lub kod przedmiotu)** | **C.3.6.** |

# PROGRAM PRZEDMIOTU/MODUŁU

## A - Informacje ogólne

| | |
|---|---|
| **1. Nazwa przedmiotu** | **Systemy wbudowane** |
| **2. Punkty ECTS** | **4** |
| **3. Rodzaj przedmiotu** | **obieralny** |
| **4. Język przedmiotu** | **język polski** |
| **5. Rok studiów** | **III** |
| **6. Imię i nazwisko koordynatora przedmiotu oraz prowadzących zajęcia** | **dr inż. Kazimierz Krzywicki** |

## B – Formy dydaktyczne prowadzenia zajęć i liczba godzin w semestrze

| Nr semestru | Studia stacjonarne | Studia niestacjonarne |
|---|---|---|
| **Semestr 5** | **W**: 30; **Lab.**: 30; | **W**: 15; **Lab.**: 18 |
| **Liczba godzin ogółem** | **60** | **33** |

## C - Wymagania wstępne

Układy i zespoły elektroniczne

## D - Cele kształcenia

| | |
|---|---|
| | **Wiedza** |
| **CW1** | Przekazanie wiedzy z zakresu systemów wbudowanych. |
| **CW2** | Zna podstawowe metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich związanych z systemami wbudowanymi. |
| | **Umiejętności** |
| **CU1** | Wyrobienie umiejętności w zakresie doskonalenia wiedzy, pozyskiwania i integrowania informacji z literatury, baz danych i innych źródeł, opracowywania dokumentacji. |
| **CU2** | Wyrobienie umiejętności posługiwania się specjalistycznym oprogramowaniem (w tym w szczególności z narzędziami deweloperskimi), posługiwania się zaawansowanymi środowiskami projektowo-uruchomieniowymi. |

| Kompetencje społeczne | |
|---|---|
| **CK1** | Uświadomienie ważności kształcenia się w kontekście skutków działalności inżynierskiej. |

**E - Efekty kształcenia przedmiotowe i kierunkowe**

| Przedmiotowy efekt kształcenia (EP) w zakresie wiedzy (W), umiejętności (U) i kompetencji społecznych (K) | | Kierunkowy efekt kształcenia |
|---|---|---|
| **Wiedza (EPW…)** | | |
| EPW1 | Ma wiedzę ogólną obejmującą zagadnienia z zakresu systemów wbudowanych. | K_W05 |
| EPW2 | Zna podstawowe metody i narzędzia związane z systemami wbudowanymi. | K_W12, K_W15 |
| **Umiejętności (EPU…)** | | |
| EPU1 | Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł. | K_U01, K_U05, K_U09 |
| EPU2 | Potrafi zaprojektować i zrealizować prosty system wbudowany dla urządzenia z uwzględnieniem narzuconych kryteriów użytkowych. | K_U11, K_U13, K_U26 |
| **Kompetencje społeczne (EPK, …)** | | |
| EPK1 | Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie w zakresie . | K_K01, K_K03, K_K04 |

**F - Treści programowe oraz liczba godzin na poszczególnych formach zajęć**

| Lp. | Treści wykładów | Liczba godzin na studiach | |
|---|---|---|---|
| | | Stacjonarnych | niestacjonarnych |
| W1 | Wprowadzenie: treści programowe, zasady pracy, bezpieczeństwa, zaliczenia. | 2 | 1 |
| W2 | Historia, producenci i ewolucja mikrokontrolerów | 2 | 1 |
| W3 | Mikrokontrolery – architektura, charakterystyka, zastosowanie. | 2 | 1 |
| W4 | Obsługa komponentów mikrokontrolera. | 2 | 1 |
| W5 | Programowanie i ograniczanie poboru mocy mikrokontroler | 2 | 1 |
| W6 | Interfejsy wymiany danych. Protokoły komunikacyjne. | 2 | 1 |
| W7 | Projektowanie obwodów elektronicznych: schematy, poprawność połączeń, listy połączeń, dokumentacja. Cz. 1. | 2 | 1 |
| W8 | Projektowanie obwodów elektronicznych: schematy, poprawność połączeń, listy połączeń, dokumentacja. Cz. 2 | 2 | 2 |
| W9 | Kolokwium I | 2 | 0 |
| W10 | Projektowanie obwodów drukowanych: rozmieszczenie elementów, zgodność z listą połączeń, zasady rozmieszczenia ścieżek, parametry routingu, routing ręczny i automatyczny, obwody wielowarstwowe. | 2 | 2 |
| W11 | Projektowanie obwodów drukowanych: rozmieszczenie elementów, zgodność z listą połączeń, zasady rozmieszczenia ścieżek, parametry routingu, routing ręczny i automatyczny, obwody wielowarstwowe. | 2 | 1 |
| W12 | Systemy operacyjne czasu rzeczywistego. IoT (Internet of Things) – “Internet Rzeczy”. | 2 | 2 |
| W13 | Systemy operacyjne czasu rzeczywistego. IoT (Internet of Things) – “Internet Rzeczy”. | 2 | 1 |
| W14 | Kolokwium II | 2 | 2 |
| W15 | Podsumowanie i zaliczenie | 2 | 1 |
| | **Razem liczba godzin wykładów** | 30 | 18 |

| Lp. | Treści laboratoriów | Liczba godzin na studiach | |
|---|---|---|---|
| | | Stacjonarnych | niestacjonarnych |
| L1 | Wprowadzenie: treści programowe, zasady pracy, bezpieczeństwa, zaliczenia. Zapoznanie ze stanowiskami laboratoryjnymi. | 2 | 1 |
| L2 | Zapoznanie z programową i sprzętową platformą realizacyjną. Instalacja i konfiguracja wymaganych środowisk deweloperskich. Debugowanie. | 2 | 1 |
| L3 | Ćw. 1. Wejścia/wyjścia cyfrowe. Pierwszy program. | 2 | 2 |
| L4 | Ćw. 2. Obsługa wyświetlaczy (segmentowy, LED lub LCD). | 2 | 2 |
| L5 | Ćw. 3. Port szeregowy, komunikacja z komputerem. | 2 | 0 |
| L6 | Ćw. 4. Obsługa wejść analogowych. | 2 | 2 |
| L7 | Ćw. 5. Zegar czasu rzeczywistego. Transmisja szeregowa I2C. | 2 | 0 |
| L8 | Termin odróbczy I. | 2 | 1 |
| L9 | Ćw. 6. Pomiary z wykorzystaniem czujników cyfrowych. | 2 | 2 |
| L10 | Ćw. 7. Obsługa przerwań. | 2 | 2 |
| L11 | Ćw. 8. Obsługa pamięci nieulotnej. | 2 | 0 |
| L12 | Ćw. 9. Realizacja prostego systemu wbudowanego cz. I | 2 | 2 |
| L13 | Ćw. 9. Realizacja prostego systemu wbudowanego cz. II | 2 | 0 |
| L14 | Termin odróbczy II. | 2 | 1 |
| L15 | Podsumowanie i zaliczenie. | 2 | 2 |
| | **Razem liczba godzin laboratoriów** | 30 | 18 |

## G – Metody oraz środki dydaktyczne wykorzystywane w ramach poszczególnych form zajęć

| Forma zajęć | Metody dydaktyczne (wybór z listy) | Środki dydaktyczne |
|---|---|---|
| Wykład | M1 - wykład informacyjny, M2 - wykład problemowy połączony z dyskusją | komputer i projektor multimedialny, tablica suchościeralna |
| Laboratoria | M5 - ćwiczenia doskonalące umiejętność pozyskiwania informacji ze źródeł internetowych,<br>M5 - ćwiczenia doskonalące umiejętność selekcjonowania, grupowania i przedstawiania zgromadzonych informacji | komputer i projektor multimedialny, tablica suchościeralna<br>sala komputerowa z dostępem do Internetu |

## H - Metody oceniania osiągnięcia efektów kształcenia na poszczególnych formach zajęć

| Forma zajęć | **Ocena formująca (F) –** wskazuje studentowi na potrzebę uzupełniania wiedzy lub stosowania określonych metod i narzędzi, stymulujące do doskonalenia efektów pracy **(wybór z listy)** | **Ocena podsumowująca (P) –** podsumowuje osiągnięte efekty kształcenia **(wybór z listy)** |
|---|---|---|
| Wykład | F2 – obserwacja/aktywność | P2 – kolokwium |
| Laboratorium | F2 – obserwacja/aktywność (przygotowanie do zajęć, ocena ćwiczeń wykonywanych podczas zajęć i jako pracy własnej)<br>F3 – praca pisemna (sprawozdanie), | P3 - ocena podsumowująca powstała na podstawie ocen formujących, uzyskanych w semestrze |

## H-1 Metody weryfikacji osiągnięcia przedmiotowych efektów kształcenia (wstawić „x")

| Efekty przedmiotowe | Wykład | | Laboratoria | | | | Projekt | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | F2 | P2 | F1 | F2 | F3 | P3 | F2 | F3 | P4 |

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| EPW1 | X | X | | | | | | | |
| EPW2 | X | X | | | | | | | |
| EPU1 | | | | X | | X | | X | X |
| EPU2 | | | X | | X | X | X | X | X |
| EPK1 | | | | X | | | | | |

## I – Kryteria oceniania

| **Wymagania określające kryteria uzyskania oceny w danym efekcie** | | | |
|---|---|---|---|
| **Ocena** | | | |
| **Przedmiotowy efekt kształcenia (EP..)** | **dostateczny / dostateczny plus 3/3,5** | **dobry / dobry plus 4/4,5** | **bardzo dobry 5** |
| EPW1 | Potrafi zdefiniować i omówić niektóre wymagane zagadnienia z zakresu systemów wbudowanych, | Potrafi zdefiniować i omówić większość wymaganych zagadnień z zakresu systemów wbudowanych, | Potrafi zdefiniować i omówić wszystkie wymagane zagadnienia z zakresu systemów wbudowanych, |
| EPW2 | Potrafi wskazać i omówić niektóre wymagane metody i narzędzia stosowane w systemach wbudowanych | Potrafi wskazać i omówić większość wymaganych metod i narzędzi stosowanych w systemach wbudowanych | Potrafi wskazać i omówić wszystkie wymagane metody i narzędzia stosowane w systemach wbudowanych |
| EPU1 | Student potrafi wykorzystać niektóre wymagane metody projektowania i programowania systemów wbudowanych | Student potrafi wykorzystać większość wymaganych metod projektowania i programowania systemów wbudowanych | Student potrafi wykorzystać wszystkie wymagane metody projektowania i programowania systemów wbudowanych |
| EPU2 | Student potrafi rozwiązać postawione zadanie inżynierskie w stopniu dostatecznym | Student potrafi rozwiązać postawione zadanie inżynierskie w stopniu dobrym | Student potrafi rozwiązać bez zastrzeżeń postawione zadanie inżynierskie |
| EPK1 | Rozumie potrzebę uczenia się wyrażoną dostatecznym przygotowaniem, aktywnością na zajęciach oraz przygotowywanymi sprawozdaniami. | Rozumie potrzebę uczenia się wyrażoną dobrym przygotowaniem, aktywnością na zajęciach oraz przygotowywanymi sprawozdaniami. | Rozumie potrzebę uczenia się wyrażoną bardzo dobrym przygotowaniem, aktywnością na zajęciach oraz przygotowywanymi sprawozdaniami. |

## J – Forma zaliczenia przedmiotu

Wykład, laboratorium – zaliczenie z oceną

## K – Literatura przedmiotu

**Literatura obowiązkowa:**
1. R.Baranowski, Mikrokontrolery AVR ATmega w praktyce, Wyd. BTC, Warszawa, 2005
2. P.Borkowski, AVR i ARM7. Programowanie mikrokontrolerów dla każdego, Helion, 2012

**Literatura zalecana / fakultatywna:**
1. P.Górecki, Mikrokontrolery dla początkujących, Wyd. BTC, Warszawa, 2006
2. A. Bajera, R. Kisiel, Podstawy konstruowania urządzeń elektronicznych, Oficyna Wyd. Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 1999
3. J. Michalski, Technologia i montaż płytek drukowanych, WKŁ, Warszawa, 1992

## L – Obciążenie pracą studenta:

| **Forma aktywności studenta** | **Liczba godzin na realizację** | |
|---|---|---|
| | **na studiach stacjonarnych** | **na studiach niestacjonarnych** |
| Godziny zajęć z nauczycielem/ami | 60 | 33 |

| | | |
|---|---|---|
| Konsultacje | 1 | 2 |
| Czytanie literatury | 12 | 18 |
| Przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych | 11 | 18 |
| Opracowywanie sprawozdań | 11 | 17 |
| Przygotowanie do kolokwium | 5 | 12 |
| **Suma godzin:** | **100** | **100** |
| **Liczba punktów ECTS dla przedmiotu (suma godzin : 25 godz. ):** | **4** | **4** |

## Ł – Informacje dodatkowe

| | |
|---|---|
| Imię i nazwisko sporządzającego | dr inż. Kazimierz Krzywicki |
| Data sporządzenia / aktualizacji | 19 czerwca 2020 r. |
| Dane kontaktowe (e-mail, telefon) | kkrzywicki@ajp.edu.pl |
| Podpis | |

| | |
|---|---|
| **Kod przedmiotu/modułu w systemie studiów (lub kod przedmiotu)** | C.3.7 |
| **Wydział** | Techniczny |
| **Kierunek** | Mechanika i budowa maszyn |
| **Poziom studiów** | Pierwszego stopnia |
| **Forma studiów** | Stacjonarne/niestacjonarne |
| **Profil kształcenia** | Praktyczny |

# PROGRAM PRZEDMIOTU/MODUŁU

**A - Informacje ogólne**

| | |
|---|---|
| **1. Nazwa przedmiotu** | **Budowa urządzeń mechatronicznych** |
| **2. Punkty ECTS** | **5** |
| **3. Rodzaj przedmiotu** | **Obieralny** |
| **4. Język przedmiotu** | **Język polski** |
| **5. Rok studiów** | **III** |
| **6. Imię i nazwisko koordynatora przedmiotu oraz prowadzących zajęcia** | **Grzegorz Szwengier** |

**B – Formy dydaktyczne prowadzenia zajęć i liczba godzin w semestrze**

| Nr semestru | Studia stacjonarne | Studia niestacjonarne |
|---|---|---|
| **Semestr 5** | **W**: **30**; **Lab.**: 15**; Proj.: 30** | **W**: **15**; **Lab.**: **10; Proj.: 18** |
| **Liczba godzin ogółem** | **75** | **43** |

**C - Wymagania wstępne**

| |
|---|
| **Ogólna wiedza techniczna z zakresu podstaw konstrukcji maszyn, elektrotechniki i elektroniki** |

**D - Cele kształcenia**

| | |
|---|---|
| **Wiedza** | |
| **CW1** | Przekazanie wiedzy w zakresie terminologii, pojęć, budowy i metod projektowania współczesnych urządzeń mechatronicznych**.** |
| **Umiejętności** | |
| **CU1** | Nabycie umiejętności oceny cech technicznych urządzeń mechatronicznych. |
| **CU2** | Nabycie umiejętności budowy i doboru komponentów urządzeń mechatronicznych. |
| **Kompetencje społeczne** | |
| **CK1** | **Uświadomienie ważności społecznych aspektów działalności inżynierskiej.** |

**E - Efekty kształcenia przedmiotowe i kierunkowe**

| **Przedmiotowy efekt kształcenia (EP) w zakresie wiedzy (W), umiejętności (U) i kompetencji społecznych (K)** | **Kierunkowy efekt kształcenia** |
|---|---|

| | | |
|---|---|---|
| **Wiedza (EPW…)** | | |
| EPW1 | Student ma podstawową wiedzę z zakresu budowy urządzeń mechatronicznych. | K_W05, K_W06 |
| EPW2 | Student ma podstawową wiedzę z zakresu modelowania i projektowania urządzeń mechatronicznych. | K_W07, K_W08, K_W13 |
| EPW3 | Student ma podstawową wiedzę o funkcjonowaniu i eksploatacji urządzeń mechatronicznych. | K_W10, K_W11, K_W17 |
| **Umiejętności (EPU…)** | | |
| EPU1 | Student potrafi ocenić charakterystyki techniczne wybranych urządzeń mechatronicznych. | K_U08, K_U18 |
| EPU2 | Student zyskuje umiejętność racjonalnego wyboru oraz realizacji metod analizy konstrukcji przy projektowaniu urządzeń mechatronicznych. | K_U07, K_U14, K_U22, K_U23, K_U25, K_U26 |
| **Kompetencje społeczne (EPK…)** | | |
| EPK1 | Student potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny. | K_K06 |
| EPK2 | Student potrafi właściwie określić priorytety służące realizacji zadania inżynierskiego. | K_K01, K_K05 |

**F - Treści programowe oraz liczba godzin na poszczególnych formach zajęć**

| Lp. | Treści wykładów | Liczba godzin na studiach | |
|---|---|---|---|
| | | stacjonarnych | niestacjonarnych |
| W1 | Wprowadzenie: treści programowe, zasady pracy, bezpieczeństwa, zaliczenia. | 2 | 1 |
| W2 | Podstawowe pojęcia mechatroniki. Analiza procesowa systemów mechatronicznych. | 2 | 1 |
| W3 | Tworzenie modeli i pojęcie funkcji w mechatronice. Wprowadzenie do projektowania systemów mechatronicznych. | 2 | 1 |
| W4 | Aktuatory. Budowa i sposób działania aktuatorów. | 2 | 1 |
| W5 | Charakterystyka aktuatorów elektromagnetycznych, | 2 | 1 |
| W6 | Charakterystyka aktuatorów hydraulicznych, | 2 | 1 |
| W7 | Charakterystyka aktuatorów pneumatycznych. | 2 | 1 |
| W8 | Charakterystyka aktuatorów piezoelektrycznych. | 2 | 1 |
| W9 | Sensory. Stopnie integracji i wymagania stawiane sensorom. Parametry sensorów. | 2 | 1 |
| W10 | Sensory. Stopnie integracji i wymagania stawiane sensorom. Parametry sensorów. | 2 | 1 |
| W11 | Zasady pomiaru wielkości kinematycznych i dynamicznych. | 2 | 1 |
| W12 | Tworzenie modeli układów wieloczłonowych. Kinematyka i kinetyka układów wieloczłonowych. Cz. 1. | 2 | 1 |
| W13 | Tworzenie modeli układów wieloczłonowych. Kinematyka i kinetyka układów wieloczłonowych. Cz. 2. | 2 | 1 |
| W14 | Budowanie równań ruchu układów wieloczłonowych. Cz. 1. | 2 | 1 |
| W15 | Budowanie równań ruchu układów wieloczłonowych. Cz. 2. | 2 | 1 |
| | **Razem liczba godzin wykładów** | 30 | 15 |

| Lp. | Treści laboratoriów | Liczba godzin na studiach | |
|---|---|---|---|
| | | stacjonarnych | niestacjonarnych |
| L1 | Wprowadzenie: treści programowe, zasady pracy, zaliczenia. | 1 | 1 |
| L2 | Symulacja komputerowa aktuatorów. | 2 | 1 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| L3 | Symulacja komputerowa sensorów. | 2 | 1 |
| L4 | Systemy realizujące pomiar kąta, przemieszczenia, prędkości. | 2 | 1 |
| L5 | Systemy realizujące pomiar siły, momentu siły, parametrów przepływu. | 2 | 1 |
| L6 | Badanie kinematyki prostej i odwrotnej w analizie układów wieloczłonowych. | 2 | 1 |
| L7 | Metody rapid prototyping w procesie projektowania urządzeń mechatronicznych. | 2 | 2 |
| L8 | Podsumowanie i zaliczenie | 2 | 2 |
| | **Razem liczba godzin laboratoriów** | 15 | 10 |

| **Lp.** | **Treści projektów** | **Liczba godzin na studiach** | |
|---|---|---|---|
| | | **stacjonarnych** | **niestacjonarnych** |
| P1 | Wprowadzenie. Zapoznanie z treściami programowymi, wymaganymi formami projektów oraz warunkami zaliczenia. | 2 | 2 |
| P2 | Opracowanie projektu szynowego, tocznego połączenia prowadnicowego obrabiarki starowanej numerycznie – etap modelowania geometrycznego. | 2 | 2 |
| P3 | Opracowanie projektu szynowego, tocznego połączenia prowadnicowego obrabiarki starowanej numerycznie – etap analizy sztywności konstrukcji. | 2 | 0 |
| P4 | Przeprowadzenie projektowej analizy struktury geometryczno-ruchowej (SG-R) frezarki CNC – etap generowania i wstępnej selekcji wariantów SG-R ze względu na strukturalne warunki doboru. | 2 | 1 |
| P5 | Przeprowadzenie projektowej analizy struktury geometryczno-ruchowej (SG-R) frezarki CNC – etap analizy sztywnościowej wyselekcjonowanych wariantów SG-R. | 2 | 1 |
| P6 | Projekt modernizacji konwencjonalnego układu posuwowego maszyny do postaci mechatronicznego rozwiązania konstrukcyjnego – etap projektowania układu nośnego. | 2 | 1 |
| P7 | Projekt modernizacji konwencjonalnego układu posuwowego maszyny do postaci mechatronicznego rozwiązania konstrukcyjnego – etap projektowania napędu sterowanego numerycznie. | 2 | 1 |
| P8 | Analiza projektowa statyki układu wieloczłonowego typu robot KUKA. | 2 | 2 |
| P9 | Analiza projektowa dynamiki liniowej układu wieloczłonowego typu robot KUKA. | 2 | 0 |
| P10 | Obliczenia projektowe kinematyki hexapodu w napędzie posuwu obrabiarki sterowanej numerycznie. | 2 | 1 |
| P11 | Obliczenia projektowe statyki hexapodu w napędzie posuwu obrabiarki sterowanej numerycznie. | 2 | 2 |
| P12 | Obliczenia projektowe dynamiki hexapodu w napędzie posuwu obrabiarki sterowanej numerycznie. | 2 | 0 |
| P13 | Wyznaczanie błędów ustalania i mocowania na przedmiocie obrabianym przenośnej obrabiarki sterowanej numerycznie do planowania kołnierza rury wielkogabarytowej. | 2 | 2 |
| P14 | Obliczanie korekt trajektorii ruchu narzędzia do planowania kołnierza wielkogabarytowej rury na sterowanej numerycznie obrabiarce przenośnej. | 2 | 1 |
| P15 | Podsumowanie i zaliczenie. | 2 | 2 |
| | **Razem liczba godzin projektów** | 30 | 18 |

## G – Metody oraz środki dydaktyczne wykorzystywane w ramach poszczególnych form zajęć

| **Forma zajęć** | **Metody dydaktyczne (wybór z listy)** | **Środki dydaktyczne** |
|---|---|---|
| Wykład | **M1** – wykład informacyjny, **M2** – wykład problemowy połączony z dyskusją. | Komputer i projektor multimedialny, tablica sucho ścieralna. |
| Laboratoria | **M5** - ćwiczenia doskonalące obsługę oprogramowania oraz elementów i urządzeń mechatronicznych. | Stanowiska laboratoryjne, sprzęt komputerowy. |
| Projektowanie | **M5** - realizacja kolejnych zadań projektowych. | Sprzęt i oprogramowanie komputerowe. |

## H - Metody oceniania osiągnięcia efektów kształcenia na poszczególnych formach zajęć

| **Forma zajęć** | **Ocena formująca (F) –** wskazuje studentowi na potrzebę uzupełniania wiedzy lub stosowania określonych metod i narzędzi, stymulujące do doskonalenia efektów pracy **(wybór z listy)** | **Ocena podsumowująca (P) –** podsumowuje osiągnięte efekty kształcenia **(wybór z listy)** |
|---|---|---|
| Wykład | **F2** – obserwacja/aktywność na zajęciach. | **P1** – egzamin pisemny lub/i ustny, sprawdzający wiedzę z całego przedmiotu. |
| Laboratoria | **F2** – obserwacja/aktywność (przygotowanie do zajęć, ocena ćwiczeń wykonywanych podczas zajęć i w ramach pracy własnej).<br>**F3** – praca pisemna lub zapis na nośniku komputerowym jako raport z odbytych ćwiczeń. | **P3** – ocena podsumowująca powstała na podstawie ocen formujących, uzyskanych w semestrze. |
| Projekt | **F2** – obserwacja/aktywność (przygotowanie do zajęć, ocena ćwiczeń wykonywanych podczas zajęć i w ramach pracy własnej).<br>**F3** – praca pisemna lub zapis na nośniku komputerowym jako raport z odbytych ćwiczeń. | **P3** – ocena podsumowująca powstała na podstawie ocen formujących, uzyskanych w semestrze. |

## H-1 Metody weryfikacji osiągnięcia przedmiotowych efektów kształcenia (wstawić „x")

| **Efekty przedmiotowe** | Wykład | | Laboratorium | | | Projekt | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | F2 | P2 | F2 | F3 | P3 | F2 | F3 | P3 |
| EPW1 | X | X | | | | | | |
| EPW2 | X | X | X | | X | X | | X |
| EPW3 | X | X | | | X | | | X |
| EPU1 | X | | X | | X | X | | X |
| EPU2 | | | X | X | X | X | X | X |
| EPK1 | | | X | | | X | | |
| EPK2 | | | X | | | X | | |

## I – Kryteria oceniania

| **Wymagania określające kryteria uzyskania oceny w danym efekcie** | | | |
|---|---|---|---|
| **Ocena** | | | |
| **Przedmiotowy efekt kształcenia (EP..)** | **Dostateczny dostateczny plus 3/3,5** | **dobry dobry plus 4/4,5** | **bardzo dobry 5** |
| EPW1 | Opanował podstawową wiedzę z zakresu budowy urządzeń mechatronicznych, jednak wykazuje braki w tej wiedzy. | W dobrym stopniu posiadł wiedzę z zakresu budowy urządzeń mechatronicznych. | Ma szeroką wiedzę z zakresu budowy urządzeń mechatronicznych. Wiedzę tę potrafi analizować i oceniać. |

| | | | |
|---|---|---|---|
| EPW2 | Opanował podstawową wiedzę z zakresu modelowania i projektowania urządzeń mechatronicznych, chociaż wykazuje braki w tej wiedzy. | W dobrym stopniu posiadł wiedzę z zakresu modelowania i projektowania urządzeń mechatronicznych | Uzyskał szeroką wiedzę z zakresu modelowania i projektowania urządzeń mechatronicznych |
| EPW3 | Ma podstawową wiedzę o funkcjonowaniu i eksploatacji urządzeń mechatronicznych, wykazując jednak braki w tej wiedzy. | W dobrym stopniu opanował wiedzę o funkcjonowaniu i eksploatacji urządzeń mechatronicznych. | W bardzo dobrym stopniu posiadł wiedzę o funkcjonowaniu i eksploatacji urządzeń mechatronicznych. Wiedzę tę potrafi interpretować. |
| EPU1 | Potrafi jedynie w dostatecznym stopniu oceniać charakterystyki techniczne wytypowanych urządzeń mechatronicznych. | Z dobrym znawstwem umie oceniać wskaźniki techniczne wybranych urządzeń mechatronicznych. | W pełni kompetentnie potrafi oceniać właściwości i parametry techniczne wielu urządzeń mechatronicznych. |
| EPU2 | W dostatecznym stopniu potrafi wskazać, a następnie realizować metody analizy konstrukcji przy projektowaniu urządzeń mechatronicznych. | W dobrym stopniu potrafi wybierać oraz realizować metody analizy konstrukcji przy projektowaniu urządzeń mechatronicznych. | Bardzo dobrze posługuję się zaawansowanymi metodami analizy konstrukcji urządzeń mechatronicznych, potrafiąc interpretować rezultaty tych analiz. |
| EPK1 | Jego działalność i schematy myślenia – chociaż poprawne – nie wykraczają jednak ponad przeciętność. | Wykazuje się dobrą kreatywnością w swoich działaniach i poglądach na tematy techniczne. | Myśli i działa bardzo kreatywnie, inspirująco wpływając na swoje otoczenie. |
| EPK2 | Potrafi określić jedynie niektóre priorytety służące realizacji zadania inżynierskiego. | Potrafi właściwie określić priorytety służące realizacji zadania inżynierskiego. | Jest w pełni świadomy istotnych priorytetów służących realizacji zadania inżynierskiego. |

## J – Forma zaliczenia przedmiotu

**Wykład – egzamin**;
**Laboratorium, projekt** – zaliczenie z oceną;

## K – Literatura przedmiotu

**Literatura obowiązkowa:**
1. Heimann B., Gerth W., Popp K.: Mechatronika. Komponenty – metody – przykłady. PWN, Warszawa 2001.
2. Frączek J., Wojtyra M.: Kinematyka układów wieloczłonowych. Metody obliczeniowe. WNT, Warszawa 2008.

**Literatura zalecana / fakultatywna:**
1. Uhl T.: Projektowanie mechatroniczne. Zagadnienia wybrane. Katedra Robotyki i Dynamiki Maszyn AGH, Kraków 2007.
2. Smalec Z.: Wstęp do mechatroniki. Wydawnictwa Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2010.

## L – Obciążenie pracą studenta:

| Forma aktywności studenta | Liczba godzin na realizację | |
|---|---|---|
| | na studiach stacjonarnych | na studiach niestacjonarnych |
| Godziny zajęć z nauczycielem/ami | 75 | 43 |

| | | |
|---|---|---|
| Konsultacje | 2 | 4 |
| Czytanie literatury | 10 | 20 |
| Przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych/sprawozdań | 18 | 22 |
| Przygotowanie do prac projektowych | 12 | 19 |
| Przygotowanie do egzaminu | 8 | 17 |
| **Suma godzin:** | **125** | **125** |
| **Liczba punktów ECTS dla przedmiotu (suma godzin : 25 godz. ):** | **5** | **5** |

## Ł – Informacje dodatkowe

| | |
|---|---|
| Imię i nazwisko sporządzającego | Grzegorz Szwengier |
| Data sporządzenia / aktualizacji | 19 czerwca 2020 r. |
| Dane kontaktowe (e-mail, telefon) | grzegorz.szwengier@zut.edu.pl |
| Podpis | |

| | |
|---|---|
| **Kod przedmiotu (lub kod przedmiotu)** | **C.3.8** |
| **Wydział** | Techniczny |
| **Kierunek** | Mechanika i budowa maszyn |
| **Poziom studiów** | Pierwszego stopnia |
| **Forma studiów** | Stacjonarne/niestacjonarne |
| **Profil kształcenia** | Praktyczny |

# PROGRAM PRZEDMIOTU/MODUŁU

## A - Informacje ogólne

| | |
|---|---|
| **1. Nazwa przedmiotu** | **Sterowniki PLC** |
| **2. Punkty ECTS** | **5** |
| **3. Rodzaj przedmiotu** | **obieralny** |
| **4. Język przedmiotu** | **język polski** |
| **5. Rok studiów** | **III** |
| **6. Imię i nazwisko koordynatora przedmiotu oraz prowadzących zajęcia** | **Dr inż. Grzegorz Andrzejewski** |

## B – Formy dydaktyczne prowadzenia zajęć i liczba godzin w semestrze

| Nr semestru | Studia stacjonarne | Studia niestacjonarne |
|---|---|---|
| **Semestr 6** | **W**: 30; **Lab.**: 15; **Proj.**: 30 | **W**: 15; **Lab.**: 10; **Proj.**: 18 |
| **Liczba godzin ogółem** | **75** | **43** |

## C - Wymagania wstępne

Podstawy mechatroniki, Systemy wbudowane

## D - Cele kształcenia

| | |
|---|---|
| **Wiedza** | |
| **CW1** | Przekazanie wiedzy z zakresu podstaw sterowników PLC. |
| **CW2** | Przekazanie wiedzy z zakresu bezpieczeństwa w systemach wykorzystujących sterowniki PLC. |
| **Umiejętności** | |
| **CU1** | Wyrobienie umiejętności wykorzystania poznanych metod i symulacji komputerowych do analiz, projektowania i oceny systemów wykorzystujących sterowniki PLC. |
| **CU2** | Wyrobienie umiejętności posługiwania się właściwie dobranymi metodami i urządzeniami umożliwiającymi zapewnienie bezpieczeństwa systemów wykorzystujących sterowniki PLC |
| **Kompetencje społeczne** | |
| **CK1** | Uświadomienie ważności kształcenia się w kontekście skutków działalności inżynierskiej. |

## E - Efekty kształcenia przedmiotowe i kierunkowe

| Przedmiotowy efekt kształcenia (EP) w zakresie wiedzy (W), umiejętności (U) i kompetencji społecznych (K) | Kierunkowy efekt kształcenia |
|---|---|

| | | |
|---|---|---|
| **Wiedza (EPW…)** | | |
| EPW1 | Ma elementarną wiedzę z zakresu podstaw sterowników PLC. | K_W04 |
| EPW2 | Ma wiedzę z zakresu bezpieczeństwa w systemach wykorzystujących sterowniki PLC. | K_W13, K_W14, K_W15 |
| **Umiejętności (EPU…)** | | |
| EPU1 | Potrafi wykorzystać poznane metody a także symulacje komputerowe do analiz, projektowania i oceny systemów wykorzystujących sterowniki PLC. | K_U02, K_U04, K_U05, K_U06 |
| EPU2 | Potrafi posłużyć się właściwie dobranymi metodami i urządzeniami umożliwiającymi zapewnienie bezpieczeństwa wykorzystujących sterowniki PLC. | K_U11, K_U19, K_U26 |
| **Kompetencje społeczne (EPK…)** | | |
| EPK1 | Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie w zakresie automatyki i robotyki. | K_K01, K_K03, K_K04 |

## F - Treści programowe oraz liczba godzin na poszczególnych formach zajęć

| Lp. | Treści wykładów | Liczba godzin na studiach | |
|---|---|---|---|
| | | Stacjonarnych | niestacjonarnych |
| W1 | Wprowadzenie: treści programowe, zasady pracy, bezpieczeństwa, zaliczenia. Podstawowe pojęcia. | 2 | 1 |
| W2 | Przegląd produktów PLC różnych firm. | 2 | 1 |
| W3 | Systemy PLC: konstrukcja, moduły, klasyfikacja, parametry. Cz.1. | 2 | 1 |
| W4 | Systemy PLC: konstrukcja, moduły, klasyfikacja, parametry Cz.2. | 2 | 1 |
| W5 | Konfiguracja sprzętowa systemu PLC. | 2 | 1 |
| W6 | Moduły rozszerzeń. Standardy | 2 | 1 |
| W7 | Programowanie systemów PLC: przegląd języków programowania. Cz.1 | 2 | 1 |
| W8 | Programowanie systemów PLC: przegląd języków programowania. Cz.2 | 2 | 1 |
| W9 | Standardowe i niestandardowe bloki funkcjonalne: przegląd. Cz.1 | 2 | 1 |
| W10 | Standardowe i niestandardowe bloki funkcjonalne: przegląd. Cz.2 | 2 | 1 |
| W11 | Projektowanie prostych systemów sterujących: modelowanie, realizacja, weryfikacja. Cz.1 | 2 | 1 |
| W12 | Projektowanie prostych systemów sterujących: modelowanie, realizacja, weryfikacja. Cz.2 | 2 | 1 |
| W13 | Wizualizacja w systemach sterowania. Cz.1 | 2 | 1 |
| W14 | Wizualizacja w systemach sterowania. Cz.2 | 2 | 1 |
| W15 | Podsumowanie i zaliczenie. | 2 | 1 |
| | **Razem liczba godzin wykładów** | 30 | 16 |

| Lp. | Treści laboratoriów | Liczba godzin na studiach | |
|---|---|---|---|
| | | Stacjonarnych | niestacjonarnych |
| L1 | Wprowadzenie: treści programowe, zasady pracy, bezpieczeństwa, zaliczenia. Zapoznanie ze stanowiskami laboratoryjnymi. | 1 | 1 |
| L2 | Wykorzystanie wejść i wyjść cyfrowych – podłączanie urządzeń I/O. | 2 | 2 |
| L3 | Realizacja funkcji logicznych. Wejścia analogowe. | 2 | 2 |
| L4 | Systemy sterowania sekwencyjnego. Wykorzystanie układów czasowych (timer). Wykorzystanie liczników (counter). Zegar czasu rzeczywistego. | 2 | 2 |
| L5 | Podstawy wizualizacji – wymiana danych. | 2 | 2 |
| L6 | Wizualizacja stanu zmiennych | 2 | 0 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| L7 | Wprowadzanie danych z systemu HMI do sterownika PLC. Wieloekranowość w systemach HMI, ograniczanie informacji. | 2 | 0 |
| L8 | Podsumowanie i zaliczenie. | 2 | 1 |
| | **Razem liczba godzin laboratoriów** | 15 | 10 |

| **Lp.** | **Treści projektów** | **Liczba godzin na studiach** | |
|---|---|---|---|
| | | **stacjonarnych** | **niestacjonarnych** |
| P1 | Wprowadzenie: treści programowe, zasady pracy, bezpieczeństwa, zaliczenia. | 2 | 1 |
| P2 | Omówienie i przydział tematów projektów. | 2 | 2 |
| P3 | Analiza możliwości implementacyjnych. | 2 | 1 |
| P4 | Opracowanie schematów | 2 | 2 |
| P5 | Przygotowanie algorytmów. | 2 | 2 |
| P6 | Prezentacja wyników. | 2 | 1 |
| P7 | Termin odróbczy I. | 2 | 1 |
| P8 | Weryfikacja algorytmów. | 2 | 1 |
| P9 | Implementacja projektów, cz. I. | 2 | 1 |
| P10 | Implementacja projektów, cz. II. | 2 | 1 |
| P11 | Implementacja i weryfikacja projektów. | 2 | 1 |
| P12 | Przygotowanie dokumentacji projektowej. | 2 | 1 |
| P13 | Termin odróbczy II. | 2 | 1 |
| P14 | Prezentacja wyników. | 2 | 1 |
| P15 | Podsumowanie i zaliczenie. | 2 | 1 |
| | **Razem liczba godzin projektów** | 30 | 18 |

## G – Metody oraz środki dydaktyczne wykorzystywane w ramach poszczególnych form zajęć

| **Forma zajęć** | **Metody dydaktyczne (wybór z listy)** | **Środki dydaktyczne** |
|---|---|---|
| Wykład | M1 - wykład informacyjny, M2 - wykład problemowy połączony z dyskusją | komputer i projektor multimedialny, tablica suchościeralna |
| Laboratorium | M5 - ćwiczenia doskonalące obsługę oprogramowania maszyn i urządzeń, | sprzęt laboratoryjny (sterowniki PLC Siemens, sterowniki Moeller, panele operatorskie, aktuatory, itp.), komputery klasy PC wraz z oprogramowaniem |
| Projekt | M5 - doskonalenie metod i technik analizy zadania inżynierskiego; selekcjonowanie, grupowanie i dobór informacji do realizacji zadania inżynierskiego, | komputer i projektor multimedialny, tablica suchościeralna<br>sala komputerowa z dostępem do Internetu |

## H - Metody oceniania osiągnięcia efektów kształcenia na poszczególnych formach zajęć

| **Forma zajęć** | **Ocena formująca (F) –** wskazuje studentowi na potrzebę uzupełniania wiedzy lub stosowania określonych metod i narzędzi, stymulujące do doskonalenia efektów pracy **(wybór z listy)** | **Ocena podsumowująca (P) –** podsumowuje osiągnięte efekty kształcenia **(wybór z listy)** |
|---|---|---|
| Wykład | F4 – wystąpienie - prezentacja multimedialna | P2 – kolokwium ustne lub pisemne podsumowujące semestr w postaci |

| | | |
|---|---|---|
| | | testu, ocena wynika z przyjętej gradacji punktowej |
| Laboratorium | F2 – obserwacja/aktywność (przygotowanie do zajęć, ocena ćwiczeń wykonywanych podczas zajęć),<br>F3 – praca pisemna (sprawozdanie), | P3 – ocena podsumowująca powstała na podstawie ocen formujących, uzyskanych w semestrze |
| Projekt | F2 – obserwacja/aktywność<br>F3 – praca pisemna (projekt) | P4 – praca pisemna (projekt) |

**H-1 Metody weryfikacji osiągnięcia przedmiotowych efektów kształcenia (wstawić „x")**

| Efekty przedmiotowe | Wykład | | Laboratorium | | | Projekt | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | F4 | P2 | F2 | F3 | P3 | F2 | F3 | P4 |
| EPW1 | x | x | | | | | | |
| EPW2 | x | x | | | | | | |
| EPU1 | | | | x | | | x | |
| EPU2 | | | x | | | x | | |
| EPK1 | | | x | x | x | x | x | x |

**I – Kryteria oceniania**

| Wymagania określające kryteria uzyskania oceny w danym efekcie | | | |
|---|---|---|---|
| **Ocena** | | | |
| **Przedmiotowy efekt kształcenia (EP..)** | **dostateczny / dostateczny plus 3/3,5** | **dobry / dobry plus 4/4,5** | **bardzo dobry 5** |
| EPW1 | Potrafi zdefiniować i omówić niektóre wymagane zagadnienia z zakresu podstaw sterowników PLC | Potrafi zdefiniować i omówić większość wymaganych zagadnień z podstaw sterowników PLC | Potrafi zdefiniować i omówić wszystkie wymagane zagadnienia z podstaw sterowników PLC |
| EPW2 | Potrafi zdefiniować i omówić niektóre wymagane zagadnienia z zakresu bezpieczeństwa w systemach sterowników PLC. | Potrafi zdefiniować i omówić większość wymaganych zagadnień z zakresu bezpieczeństwa w systemach sterowników PLC. | Potrafi zdefiniować i omówić wszystkie wymagane zagadnienia z zakresu bezpieczeństwa w systemach sterowników PLC. |
| EPU1 | Potrafi posłużyć się niektórymi poznanymi metodami i symulacjami komputerowymi do analiz, projektowania i oceny systemów sterowników PLC. | Potrafi posłużyć się większością poznanych metod i symulacji komputerowych do analiz, projektowania i oceny systemów sterowników PLC. | Potrafi posłużyć się wszystkimi poznanymi metodami i symulacjami komputerowymi do analiz, projektowania i oceny systemów sterowników PLC. |
| EPU2 | Potrafi posłużyć się niektórymi poznanymi metodami i urządzeniami umożliwiającymi zapewnienie bezpieczeństwa sterowników PLC. | Potrafi posłużyć się większością poznanych metod i urządzeń umożliwiających zapewnienie bezpieczeństwa sterowników PLC. | Potrafi posłużyć się wszystkimi poznanymi metodami i urządzeniami umożliwiającymi zapewnienie bezpieczeństwa sterowników PLC. |
| EPK1 | rozumie potrzebę uczenia się wyrażoną przygotowaniem prezentacji i jej wygłoszeniem ale tylko na poziomie ogólnym. | rozumie potrzebę uczenia się wyrażoną przygotowaniem prezentacji i jej wygłoszeniem na poziomie szczegółowym ale bez dogłębnej znajomości tematyki. | rozumie potrzebę uczenia się wyrażoną przygotowaniem prezentacji i jej wygłoszeniem na poziomie szczegółowym i świadczącym o dogłębnej znajomości tematyki. |

## J – Forma zaliczenia przedmiotu

| |
|---|
| **Wykład, laboratorium, projekt – zaliczenie z oceną** |

## K – Literatura przedmiotu

**Literatura obowiązkowa:**

1. Tadeusz Legierski [et al.]: *Programowanie sterowników PLC*, Wydaw. Pracowni Komputerowej Jacka Skalmierskiego, Gliwice, 1998.

**Literatura zalecana / fakultatywna:**

1. Artur Król, Joanna Moczko-Król: *S5/S7 Windows : programowanie i symulacja sterowników PLC firmy Siemens* Wydawnictwo Nakom, Poznań, 2003.
2. Janusz Kwaśniewski: *Programowalne sterowniki przemysłowe w systemach sterowania*, Fundacja Dobrej Książki, Kraków, 1999.
3. 3. Zbigniew Seta: *Wprowadzenie do zagadnień sterowania: wykorzystanie programowalnych sterowników logicznych PLC*, Mikom, Warszawa, 2002

## L – Obciążenie pracą studenta:

| Forma aktywności studenta | Liczba godzin na realizację | |
|---|---|---|
| | na studiach stacjonarnych | na studiach niestacjonarnych |
| Godziny zajęć z nauczycielem/ami | 75 | 43 |
| Konsultacje | 1 | 4 |
| Czytanie literatury | 5 | 30 |
| Opracowanie referatu/wystąpienia | 5 | 5 |
| Przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych | 10 | 10 |
| Opracowanie sprawozdań | 10 | 5 |
| Przygotowanie projektu | 10 | 13 |
| Przygotowanie do zaliczenia | 9 | 15 |
| **Suma godzin:** | **125** | **125** |
| **Liczba punktów ECTS dla przedmiotu (suma godzin : 25 godz. ):** | **5** | **5** |

## Ł – Informacje dodatkowe

| | |
|---|---|
| Imię i nazwisko sporządzającego | dr inż. Grzegorz Andrzejewski |
| Data sporządzenia / aktualizacji | 19 czerwca 2020 r. |
| Dane kontaktowe (e-mail, telefon) | gandrzejewski@ajp.edu.pl |
| Podpis | |

| | |
|---|---|
| **Pozycja w planie studiów (lub kod przedmiotu)** | **C.3.9.** |

| | |
|---|---|
| **Wydział** | Techniczny |
| **Kierunek** | Mechanika i budowa maszyn |
| **Poziom studiów** | Pierwszego stopnia |
| **Forma studiów** | Stacjonarne/niestacjonarne |
| **Profil kształcenia** | Praktyczny |

# PROGRAM PRZEDMIOTU/MODUŁU

**A - Informacje ogólne**

| | |
|---|---|
| **1. Nazwa przedmiotu** | **Sterowanie urządzeniami technologicznymi** |
| **2. Punkty ECTS** | **5** |
| **3. Rodzaj przedmiotu** | **obieralny** |
| **4. Język przedmiotu** | **język polski** |
| **5. Rok studiów** | **III** |
| **6. Imię i nazwisko koordynatora przedmiotu oraz prowadzących zajęcia** | **dr hab. inż. Maciej Majewski** |

**B – Formy dydaktyczne prowadzenia zajęć i liczba godzin w semestrze**

| **Nr semestru** | **Studia stacjonarne** | **Studia niestacjonarne** |
|---|---|---|
| **Semestr 6** | **W: 30; Lab.: 15; Proj.: 30;** | **W: 15; Lab.: 10; Proj.: 18;** |
| **Liczba godzin ogółem** | **75** | **51** |

**C - Wymagania wstępne**

Podstawowa wiedza z zakresu: budowy i eksploatacji wybranych zespołów maszyn.

**D - Cele kształcenia**

| | |
|---|---|
| | **Wiedza** |
| **CW1** | Student zna elementy budowy i sposoby sterowania różnymi rodzajami układów sterowania urządzeń technologicznych. |
| **CW2** | Student zna obsługę podstawowych funkcji układów sterowania urządzeń technologicznych. |
| | **Umiejętności** |
| **CU1** | Student potrafi zaplanować sekwencje działań sterowniczych i wykonać elementarne operacje na pulpicie wybranych urządzeń technologicznych. |
| **CU2** | Student potrafi opracować elementarny program sterujący obrabiarką numeryczną. |
| | **Kompetencje społeczne** |
| **CK1** | Student jest przygotowany do uczenia się przez całe życie oraz podnoszenia kompetencji zawodowych. |

**E - Efekty kształcenia przedmiotowe i kierunkowe**

| Przedmiotowy efekt kształcenia (EP) w zakresie wiedzy (W), umiejętności (U) i kompetencji społecznych (K) | | Kierunkowy efekt kształcenia |
|---|---|---|
| **Wiedza (EPW…)** | | |
| EPW1 | Student opisuje budowę i sposoby sterowania różnymi rodzajami układów sterowania urządzeń technologicznych. | K_W05, K_W08, K_W09, K_W17 |
| EPW2 | Student objaśnia i tłumaczy obsługę podstawowych funkcji układów sterowania urządzeń technologicznych. | K_W13, K_W14, K_W15, K_W16 |
| **Umiejętności (EPU…)** | | |
| EPU1 | Student potrafi samodzielnie zaplanować sekwencje działań sterowniczych i wykonać elementarne operacje na pulpicie wybranych urządzeń technologicznych. | K_U08, K_U09, , K_U20, K_U21, K_U26 |
| EPU2 | Student potrafi samodzielnie opracować elementarny program sterujący obrabiarką numeryczną. | K_U02, K_U04, K_U05, K_U11. K_U12, K_U15, K_U16 |
| **Kompetencje społeczne (EPK…)** | | |
| EPK1 | Student rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie, wyboru dalszych etapów kształcenia w celu podnoszenia swoich kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych. | K_K02 |

**F - Treści programowe oraz liczba godzin na poszczególnych formach zajęć**

| Lp. | Treści wykładów | Liczba godzin na studiach | |
|---|---|---|---|
| | | stacjonarnych | niestacjonarnych |
| W1 | Wstęp do sterowania urządzeniami technologicznymi i ich budowy. | 2 | 1 |
| W2 | Rodzaje procesów technologicznych. | 2 | 1 |
| W3 | Przebieg procesów technologicznych. | 2 | 1 |
| W4 | Podstawy budowy różnych rodzajów układów sterowania urządzeń technologicznych. | 2 | 1 |
| W5 | Sposoby sterowania różnymi rodzajami układów urządzeń technologicznych. | 2 | 1 |
| W6 | Podstawy obsługi podstawowych funkcji układów sterowania urządzeń technologicznych. | 2 | 1 |
| W7 | Wprowadzenie do sterowania automatycznego obrabiarek. | 2 | 1 |
| W8 | Podstawy sterowania automatycznego obrabiarek - część I. | 2 | 1 |
| W9 | Podstawy sterowania automatycznego obrabiarek - część II. | 2 | 1 |
| W10 | Obrabiarki CNC i ich budowa. | 2 | 1 |
| W11 | Przykłady zastosowań obrabiarek CNC. | 2 | 1 |
| W12 | Przykłady sterowania obrabiarkami CNC. | 2 | 1 |
| W13 | Podstawy programowania obrabiarek CNC - część I. | 2 | 1 |
| W14 | Podstawy programowania obrabiarek CNC - cześć II. | 2 | 1 |
| W15 | Podsumowanie | 2 | 1 |
| | **Razem liczba godzin wykładów** | **30** | **15** |

| Lp. | Treści laboratoriów | Liczba godzin na studiach | |
|---|---|---|---|
| | | stacjonarnych | niestacjonarnych |

| | | | |
|---|---|---|---|
| L1 | Wprowadzenie do zajęć laboratoryjnych - tematyka i zakres, zasady zaliczenia. | 1 | 1 |
| L2 | Wprowadzenie do układów sterowania urządzeń technologicznych. Opracowanie podsumowania. | 2 | 1 |
| L3 | Funkcjonowanie wybranych układów sterowania urządzeń technologicznych. Przedstawienie przykładu. | 2 | 1 |
| L4 | Budowa wybranego układu sterowania urządzeń technologicznych. Przedstawienie przykładu. | 2 | 1 |
| L5 | Sposoby sterowania różnymi rodzajami układów sterowania urządzeń technologicznych. Przedstawienie przykładów. | 2 | 1 |
| L6 | Obsługa podstawowych funkcji układów sterowania urządzeń technologicznych na przykładach robotów manipulacyjnych. | 2 | 1 |
| L7 | Obsługa podstawowych funkcji układów sterowania urządzeń technologicznych na przykładach robotów obróbczych. | 2 | 2 |
| L8 | Realizacja wybranych zadań sterowania automatycznego obrabiarek - część I. Opracowanie podsumowania. | 2 | 2 |
| | **Razem liczba godzin laboratoriów** | **15** | **10** |

| **Lp.** | **Treści projektu** | **Liczba godzin na studiach** | |
|---|---|---|---|
| | | **stacjonarnych** | **niestacjonarnych** |
| P1 | Wprowadzenie: treści programowe, zasady pracy, bezpieczeństwa, zasady zaliczenia. | 2 | 1 |
| P2 | Analiza tematów i zakresu projektów realizacji wybranych zadań sterowania z wykorzystaniem układów i systemów sterowania. | 2 | 2 |
| P3 | Wybór tematu i zakresu projektu realizacji wybranych zadań sterowania i określenia sekwencji działań sterowniczych. | 2 | 2 |
| P4 | Zaplanowanie operacji na pulpicie wybranych urządzeń technologicznych. | 2 | 1 |
| P5 | Opracowanie wytycznych dla przykładowego elementarnego programu sterującego obrabiarką numeryczną. | 2 | 1 |
| P6 | Opracowanie zadań i czynności sterowania dla wybranych urządzeń technologicznych - część I. | 2 | 1 |
| P7 | Opracowanie zadań i czynności sterowania dla wybranych urządzeń technologicznych - część II. | 2 | 1 |
| P8 | Opracowanie zadań i czynności sterowania dla wybranych urządzeń technologicznych - część III. | 2 | 1 |
| P9 | Opracowanie zadań i czynności sterowania dla wybranych urządzeń technologicznych - część IV. | 2 | 1 |
| P10 | Opracowanie przykładowego programu sterującego wybranym urządzeniem technologicznym - etap I. | 2 | 1 |
| P11 | Opracowanie przykładowego programu sterującego wybranym urządzeniem technologicznym - etap II. | 2 | 1 |
| P12 | Opracowanie przykładowego programu sterującego wybranym urządzeniem technologicznym - etap III. | 2 | 1 |
| P13 | Opracowanie przykładowego programu sterującego wybranym urządzeniem technologicznym - etap IV. | 2 | 1 |
| P14 | Opracowanie przykładowego programu sterującego wybranym urządzeniem technologicznym - etap V. | 2 | 1 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| P15 | Podsumowanie i zaliczenie. | 2 | 2 |
| | **Razem liczba godzin projektów** | **30** | **18** |

**G – Metody oraz środki dydaktyczne wykorzystywane w ramach poszczególnych form zajęć**

| **Forma zajęć** | **Metody dydaktyczne (wybór z listy)** | **Środki dydaktyczne** |
|---|---|---|
| Wykład | M1 - wykład informacyjny, M3 - pokaz multimedialny | projektor, prezentacja multimedialna |
| Laboratoria | M5 - ćwiczenia doskonalące obsługę maszyn i urządzeń, ćwiczenia doskonalące umiejętność pozyskiwania informacji ze źródeł internetowych, ćwiczenia doskonalące umiejętność selekcjonowania, grupowania i przedstawiania zgromadzonych informacji | zestawy i układy do analizy urządzeń, elementy i zespoły maszyn, jednostka komputerowa wyposażona w oprogramowanie oraz z dostępem do Internetu. |
| Projekt | M5 - realizacja zadania inżynierskiego w grupie, doskonalenie metod i technik analizy zadania inżynierskiego, selekcjonowanie, grupowanie i dobór informacji do realizacji zadania inżynierskiego, dobór właściwych narzędzi do realizacji zadania inżynierskiego. | zestawy i układy do analizy urządzeń, elementy i zespoły maszyn, jednostka komputerowa wyposażona w oprogramowanie oraz z dostępem do Internetu. |

**H - Metody oceniania osiągnięcia efektów kształcenia na poszczególnych formach zajęć**

| **Forma zajęć** | **Ocena formująca (F) –** wskazuje studentowi na potrzebę uzupełniania wiedzy lub stosowania określonych metod i narzędzi, stymulujące do doskonalenia efektów pracy **(wybór z listy)** | **Ocena podsumowująca (P) –** podsumowuje osiągnięte efekty kształcenia **(wybór z listy)** |
|---|---|---|
| Wykład | F2 – obserwacja/aktywność (przygotowanie do zajęć, ocena ćwiczeń wykonywanych podczas zajęć), | P1 – egzamin (pisemny) |
| Laboratoria | F2 – obserwacja/aktywność (przygotowanie do zajęć, ocena ćwiczeń wykonywanych podczas zajęć),<br>F5 - ćwiczenia praktyczne (ćwiczenia sprawdzające umiejętności), | P3 – ocena podsumowująca powstała na podstawie ocen formujących, uzyskanych w semestrze |
| Projekt | F2 – obserwacja/aktywność (przygotowanie do zajęć, ocena ćwiczeń wykonywanych podczas zajęć),<br>F5 - ćwiczenia praktyczne (ćwiczenia sprawdzające umiejętności), | P3 – ocena podsumowująca powstała na podstawie ocen formujących, uzyskanych w semestrze |

**H-1 Metody weryfikacji osiągnięcia przedmiotowych efektów kształcenia (wstawić „x")**

| **Efekty przedmiotowe** | Wykład | | Laboratoria | | | | Projekt | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | F2 | P1 | F2 | F5 | P3 | | F2 | F5 | P3 |
| EPW1 | X | X | X | X | X | | X | X | X |
| EPW2 | X | X | X | X | X | | X | X | X |
| EPU1 | | X | X | X | X | | X | X | X |
| EPU2 | | X | X | X | X | | X | X | X |
| EPK1 | X | X | X | | | | X | | |

**I – Kryteria oceniania**

| **Wymagania określające kryteria uzyskania oceny w danym efekcie** | | | |
|---|---|---|---|
| **Ocena** | | | |
| **Przedmiotowy efekt kształceni** | **Dostateczny dostateczny plus 3/3,5** | **dobry dobry plus 4/4,5** | **bardzo dobry 5** |

| a (EP..) | | | |
|---|---|---|---|
| EPW1 | Student zna ogólnie elementy budowy i niektóre sposoby sterowania różnymi rodzajami układów sterowania urządzeń technologicznych. | Student zna podstawowe elementy budowy i sposoby sterowania różnymi rodzajami układów sterowania urządzeń technologicznych. | Student zna wszystkie elementy budowy i sposoby sterowania różnymi rodzajami układów sterowania urządzeń technologicznych. |
| EPW2 | Student zna ogólną obsługę niektórych podstawowych funkcji układów sterowania urządzeń technologicznych. | Student zna obsługę większości podstawowych funkcji układów sterowania urządzeń technologicznych. | Student zna obsługę wszystkich podstawowych funkcji układów sterowania urządzeń technologicznych. |
| EPU1 | Student potrafi zaplanować najprostsze sekwencje działań sterowniczych i wykonać niektóre elementarne operacje na pulpicie wybranych urządzeń technologicznych. | Student potrafi zaplanować sekwencje działań sterowniczych i wykonać większość elementarnych operacji na pulpicie wybranych urządzeń technologicznych. | Student potrafi zaplanować sekwencje działań sterowniczych i wykonać wszystkie elementarne operacje na pulpicie wybranych urządzeń technologicznych. |
| EPU2 | Student potrafi opracować najprostszy elementarny program sterujący obrabiarką numeryczną. | Student potrafi opracować krótki elementarny program sterujący obrabiarką numeryczną. | Student potrafi opracować elementarny program sterujący obrabiarką numeryczną z różnymi operacjami. |
| EPK1 | Student jest przygotowany do uczenia się przez całe życie oraz podnoszenia niektórych kompetencji zawodowych. | Student jest przygotowany do uczenia się przez całe życie oraz podnoszenia kompetencji zawodowych, dla których potrafi ustalać priorytety. | Student jest przygotowany do uczenia się przez całe życie oraz podnoszenia kompetencji zawodowych i wyznaczać dalsze tematy do edukacji. |

## J – Forma zaliczenia przedmiotu

Wykład – egzamin;

**Laboratorium, projekt – zaliczenie z oceną**

## K – Literatura przedmiotu

**Literatura obowiązkowa:**

1. A. Dzieliński, R. Łopatka, Podstawy teorii sterowania, PWN 2016.
2. A. Dębowski, Automatyka - Podstawy teorii, WNT 2012.

**Literatura zalecana / fakultatywna:**

1. W. Grzesik, Programowanie obrabiarek NC/CNC, WNT Warszawa 2010.

## L – Obciążenie pracą studenta:

| Forma aktywności studenta | Liczba godzin na realizację | |
|---|---|---|
| | na studiach stacjonarnych | na studiach niestacjonarnych |
| Godziny zajęć z nauczycielem/ami | 75 | 43 |
| Konsultacje | 10 | 15 |
| Czytanie literatury | 10 | 19 |
| Przygotowanie do egzaminu | 10 | 23 |
| Przygotowanie zadań praktycznych | 20 | 25 |
| **Suma godzin:** | **125** | **125** |
| **Liczba punktów ECTS dla przedmiotu (suma godzin : 25 godz. ):** | **5** | **5** |

## Ł – Informacje dodatkowe

| | |
|---|---|
| Imię i nazwisko sporządzającego | dr hab. inż. Maciej Majewski |
| Data sporządzenia / aktualizacji | 19 czerwca 2020 r. |
| Dane kontaktowe (e-mail, telefon) | mmajewski@ajp.edu.pl |
| Podpis | |

| | | |
|---|---|---|
| | **Wydział** | Techniczny |
| | **Kierunek** | Mechanika i Budowa Maszyn |
| | **Poziom studiów** | Pierwszego stopnia |
| | **Forma studiów** | Stacjonarne/niestacjonarne |
| | **Profil kształcenia** | Praktyczny |

| | |
|---|---|
| **Pozycja w planie studiów (lub kod przedmiotu)** | **C.3.10** |

## P R O G R A M  P R Z E D M I O T U / M O D U Ł U

### A - Informacje ogólne

| | |
|---|---|
| **1. Nazwa przedmiotu** | **Diagnostyka urządzeń mechatronicznych** |
| **2. Punkty ECTS** | **6** |
| **3. Rodzaj przedmiotu** | **Obieralny** |
| **4. Język przedmiotu** | **Język polski** |
| **5. Rok studiów** | **III** |
| **6. Imię i nazwisko koordynatora przedmiotu oraz prowadzących zajęcia** | **Robert Barski** |

### B – Formy dydaktyczne prowadzenia zajęć i liczba godzi w semestrze

| **Nr semestru** | **Studia stacjonarne** | **Studia niestacjonarne** |
|---|---|---|
| **Semestr 6** | **W**: (30); **Lab.**: (30) **Pr**oj. (30) | **W**: (15);**Lab.**: (18) **Pr**oj. (18) |
| **Liczba godzin ogółem** | **90** | **51** |

### C - Wymagania wstępne

Matematyka, Fizyka, Wiedza z elektrotechniki, Wiedza Podstaw Konstrukcji i eksploatacji maszyn, Podstawy mechatroniki

### D - Cele kształcenia

| | |
|---|---|
| | **Wiedza** |
| **CW1** | Przekazanie wiedzy w zakresie wiedzy technicznej obejmującej terminologię, pojęcia, teorie, zasady, metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu zadań inżynierskich związanych z mechaniką i budową maszyn, procesami planowania i realizacji eksperymentów, tak w procesie przygotowania z udziałem metod symulacji komputerowych, jak i w rzeczywistym środowisku. |
| **CW2** | Przekazanie wiedzy ogólnej dotyczącej standardów i norm technicznych dotyczących zagadnień odnoszących się do mechaniki i budowy maszyn |
| | **Umiejętności** |
| **CU1** | Wyrobienie umiejętności w zakresie doskonalenia wiedzy, pozyskiwania i integrowanie informacji z literatury, baz danych i innych źródeł, opracowywania dokumentacji, prezentowania ich i podnoszenia kompetencji zawodowych |

| | |
|---|---|
| **CU2** | Wyrobienie umiejętności projektowania maszyn, realizacji procesów wytwarzania, montażu i eksploatacji maszyn, doboru materiałów inżynierskich stosowanych jako elementy maszyn oraz nadzór nad ich eksploatacją |
| **Kompetencje społeczne** | |
| **CK1** | Przygotowanie do uczenia się przez całe życie, podnoszenie kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych w zmieniającej się rzeczywistości, podjęcia pracy związanej z projektowani, realizacją procesów wytwarzania, montażu i eksploatacji maszyn |
| **CK2** | Uświadomienie ważności i rozumienia społecznych skutków działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje, współdziałanie w grupie i przyjmowanie odpowiedzialności za wspólne realizacje, kreatywność i przedsiębiorczość oraz potrzebę przekazywania informacji odnośnie osiągnięć technicznych i działania inżyniera. |

**E - Efekty kształcenia przedmiotowe i kierunkowe**

| **Przedmiotowy efekt kształcenia (EP) w zakresie wiedzy (W), umiejętności (U) i kompetencji społecznych (K)** | | **Kierunkowy efekt kształcenia** |
|---|---|---|
| **Wiedza (EPW…)** | | |
| EPW1 | Student, który zaliczył przedmiot ma wiedzę ogólną obejmującą kluczowe zagadnienia z zakresu konstrukcji i eksploatacji maszyn | K_W05 , K_W07 |
| EPW2 | Student, który zaliczył przedmiot zna podstawowe metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich związanych z mechaniką i budową maszyn | K_W12 , K_W13, K_W16, K_17 |
| **Umiejętności (EPU…)** | | |
| EPU1 | Student, który zaliczył przedmiot potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie | K_U01, K_U09, K_U12, K_U14, K_U15, K_U22, K_U23 |
| EPU2 | Student, który zaliczył przedmiot potrafi opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego i przygotować tekst zawierający omówienie wyników realizacji tego zadania | K_U03, K_U05, K_U07, K_U18, K_U20, K_U21, K_U24, K_U25, K_U26 |
| **Kompetencje społeczne (EPK…)** | | |
| EPK1 | Student, który zaliczył przedmiot ma świadomość ważności i rozumie skutki działalności inżynierskiej oraz związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje | K_K03, K_K06 |

**F - Treści programowe oraz liczba godzin na poszczególnych formach zajęć**

| **Lp.** | **Treści wykładów** | **Liczba godzin na studiach** | |
|---|---|---|---|
| | | **stacjonarnych** | **niestacjonarnych** |
| W1 | Problemy degradacji stanu technicznego maszyn i urządzeń | 2 | 1 |
| W2 | Klasyfikacja uszkodzeń maszyn i urządzeń elektrycznych. | 2 | 1 |
| W3 | Obiekt w aspekcie diagnostyki. Miary diagnostyczne | 2 | 1 |
| W4 | Sygnały i ich parametry. Tor pomiarowy, czujnik, przetwornik, rejestrator. | 2 | 1 |
| W5 | Klasyfikacja sygnałów diagnostycznych. | 2 | 1 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| W6 | Modele i eksperymenty diagnostyczne. Klasyfikacja diagnostycznych parametrów stanu technicznego maszyn | 2 | 1 |
| W7 | Testy diagnostyczne i metody ich tworzenia. | 2 | 1 |
| W8 | Badania statystyczne zależności między zmiennymi diagnostycznymi i wynikami działania systemu | 2 | 1 |
| W9 | Metody identyfikacji. | 2 | 1 |
| W10 | Prognozowanie stanów obiektów technicznych. Klasyfikacja metod prognozowania stanów | 2 | 1 |
| W11 | Systemy ekspertowe w diagnostyce technicznej | 2 | 1 |
| W12 | Modele i eksperymenty diagnostyczne. Klasyfikacja diagnostycznych parametrów stanu technicznego maszyn | 2 | 1 |
| W13 | Testy diagnostyczne i metody ich tworzenia. | 2 | 1 |
| W14 | Przykłady rozwiązań systemów diagnostyki i monitorowania maszyn | 2 | 1 |
| W15 | Podsumowanie | 2 | 1 |
| | **Razem liczba godzin wykładów** | **30** | **15** |

| **Lp.** | **Treści laboratoriów** | **Liczba godzin na studiach** | |
|---|---|---|---|
| | | **stacjonarnych** | **niestacjonarnych** |
| L1 | Zasady BHP i omówienie zasad zaliczenia | 2 | 2 |
| L2 | Ocena stanu technicznego maszyny. Oględziny | 4 | 2 |
| L3 | Diagnostyka zewnętrzna pojazdu: oględziny i pomiary uproszczone. Opracowanie metodyki postępowania, analiza wyników | 4 | 2 |
| L4 | Ocena stanu obiektu za pomocą pomiarów parametrów geometrycznych | 4 | 2 |
| L5 | Diagnostyka układów hamulcowych i układów wspomagania pracę hamulców | 4 | 2 |
| L6 | Komputerowe wspomaganie diagnostyki: karty przetworników analogowo-cyfrowych. Zestawianie torów pomiarowych, konfigurowanie warunków eksperymentu | 6 | 4 |
| L7 | Badania nieniszczące. Defektoskopia | 4 | 2 |
| L8 | Zaliczenie | 2 | 2 |
| | **Razem liczba godzin laboratoriów** | **30** | **18** |

| **Lp.** | **Treści projektów** | **Liczba godzin na studiach** | |
|---|---|---|---|
| | | **stacjonarnych** | **niestacjonarnych** |
| P1 | Wprowadzenie do realizacji samodzielnych zadań projektowych | 2 | 1 |
| P2 | Prezentacja tematyki projektów | 2 | 1 |
| P3 | Omówienie zasad przygotowywania prezentacji, przykłady. | 2 | 1 |
| P4 | Omówienie zasad prowadzenia prezentacji, przykłady | 2 | 1 |
| P5 | Opracowanie listy tematów projektowych i dyskusja | 2 | 1 |
| P6 | Przydział tematów projektowych | 2 | 1 |
| P7 | Realizacja szkicu projektu w grupach | 2 | 1 |
| P8 | Prezentacja szkiców projektów, dyskusja | 2 | 1 |
| P9 | Realizacja skorygowanych wersji szkiców projektów | 2 | 2 |
| P10 | Prezentacja skorygowanych szkiców projektów, dyskusja | 2 | 1 |
| P11 | Realizacja projektów cz. 1 | 2 | 1 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| P12 | Realizacja projektów cz. 2 | 2 | 1 |
| P13 | Prezentacja projektów cz. 1 | 2 | 2 |
| P14 | Prezentacja projektów cz. 2 | 2 | 2 |
| P15 | Podsumowanie i zaliczenie przedmiotu | 2 | 1 |
| | **Razem liczba godzin projektów** | 30 | 18 |

**G – Metody oraz środki dydaktyczne wykorzystywane w ramach poszczególnych form zajęć**

| Forma zajęć | Metody dydaktyczne (wybór z listy) | Środki dydaktyczne |
|---|---|---|
| Wykład | Wykład informacyjny<br>Wykład problemowy połączony z dyskusją | Komputer i multimedialny, suchościeralna |
| Laboratoria | Ćwiczenia doskonalące umiejętność pozyskiwania informacji ze źródeł internetowych<br>Ćwiczenia doskonalące umiejętność selekcjonowania, grupowania i przedstawiania zgromadzonych informacji | Komputer i multimedialny, suchościeralna Sala komputerowa z do internetu |
| Projekt | Selekcjonowanie, grupowanie i dobór informacji do realizacji zadania inżynierskiego | Komputer i projektor multimedialny, tablica suchościeralna. Sala komputerowa z dostępem do internetu |

**H - Metody oceniania osiągnięcia efektów kształcenia na poszczególnych formach zajęć**

| Forma zajęć | **Ocena formująca (F) –** wskazuje studentowi na potrzebę uzupełniania wiedzy lub stosowania określonych metod i narzędzi, stymulujące do doskonalenia efektów pracy | **Ocena podsumowująca (P) –** podsumowuje osiągnięte efekty kształcenia |
|---|---|---|
| Wykład | F2 – obserwacja/aktywność | P1 – egzamin |
| Laboratoria | F3 – praca pisemna | P3 – ocena podsumowująca powstała na podstawie ocen formujących, uzyskanych w semestrze |
| Projekt | F3,- praca pisemnaF4 – wystąpienie | P3 – ocena podsumowująca |

**H-1 Metody weryfikacji osiągnięcia przedmiotowych efektów kształcenia (wstawić „x")**

| **Efekty przedmiotowe** | Wykład | | Laboratorium | | Projekt | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | F2 | P2 | F3 | P3 | F3 | F4 | P3.. |
| EPW1 | x | | | x | | | x |
| EPW2 | x | x | | | x | | x |
| EPW3 | | | | x | | | x |
| EPU1 | x | | | | | | x |
| EPU2 | | x | | x | | x | x |
| EPK1 | x | | | | | x | x |

**I – Kryteria oceniania**

| **Wymagania określające kryteria uzyskania oceny w danym efekcie** | | | |
|---|---|---|---|
| **Ocena** | | | |
| **Przedmiotowy efekt kształcenia (EP..)** | **Dostateczny dostateczny plus 3/3,5** | **dobry dobry plus 4/4,5** | **bardzo dobry 5** |

| | | | |
|---|---|---|---|
| EPW1 | Student opanował w stopniu podstawowym wymaganą wiedzę ogólną obejmującą kluczowe zagadnienia z zakresu konstrukcji i eksploatacji maszyn | Student opanował w stopniu dobrym wymaganą wiedzę ogólną obejmującą kluczowe zagadnienia z zakresu konstrukcji i eksploatacji maszyn | Student w wymaganą obejmującą zagadnienia konstrukcji maszyn |
| EPW2 | Student zna w stopniu dostatecznym niektóre wymagane podstawowe metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich związanych z mechaniką i budową maszyn | Student zna w stopniu dobrym większość wymaganych podstawowych metody, technik, narzędzi i materiałów stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich związanych z mechaniką i budową maszyn | Student zna wszystkie z wymaganych podstawowe metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich związanych z mechaniką i budową maszyn |
| EPW3 | Student potrafi w stopniu elementarnym pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie | Student potrafi w stopniu dobrym pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie | Student potrafi efektywnie pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie |
| EPU1 | Student potrafi w zakresie elementarnym opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego i przygotować tekst zawierający omówienie wyników realizacji tego zadania | Student potrafi w stopniu dobrym opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego i przygotować tekst zawierający omówienie wyników realizacji tego zadania | Student potrafi efektywnie opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego i przygotować tekst zawierający omówienie wyników realizacji tego zadania |
| EPU2 | Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie, ale nie potrafi się do niej odnieść. | Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie. | Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie i prezentuje niekonwencjonalny sposób myślenia. |
| EPK1 | Ma świadomość ważności działalności inżynierskiej i ich skutków, ale nie potrafi się do nich odnieść | Ma świadomość ważności działalności inżynierskiej i ich skutków i odnosi się do nich | Ma świadomość ważności działalności inżynierskiej i ich skutków oraz odnosi się kompleksowo i prezentuje nieszablonowy sposób myślenia. |

**J – Forma zaliczenia przedmiotu**

**Wykład – egzamin**
Laboratorium, projekt – zaliczenie z oceną

**K – Literatura przedmiotu**

**Literatura obowiązkowa:**

1. Bocheński C.I., Klimkiewicz M., Kojtych A.: Wybrane zagadnienia z technicznej obsługi pojazdów i maszyn. Wydawnictwo SGGW, Warszawa 2001.
2. Kostrzewa S., Nowak B.: Podstawy regeneracji części pojazdów samochodowych. WKiŁ,,

Warszawa 1986.
3. Legutko S. Podstawy eksploatacji maszyn i urządzeń. WSiP, Warszawa 2004.
4. Piaseczny L.: Technologia naprawy okrętowych silników spalinowych. WM, Gdańsk 1992.
5. Wrotkowski J., Paszkowski B., Wojdak J.: Remont maszyn. WNT, Warszawa 1987.

**Literatura zalecana / fakultatywna**

1. D. Hand i inni: *Eksploracja danych*, WNT, Warszawa 2005.
2. W. Zamojski, *Miary niezawodność systemu*, Zagadnienia Eksploatacji Maszyn 20, 317 (1985)

**L – Obciążenie pracą studenta:**

| Forma aktywności studenta | Liczba godzin na realizację | |
|---|---|---|
| | **na studiach stacjonarnych** | **na studiach niestacjonarnych** |
| Godziny zajęć z nauczycielem/ami | 90 | 51 |
| Konsultacje | 2 | 4 |
| Czytanie literatury | 5 | 20 |
| Przygotowanie laboratorium | 15 | 18 |
| Przygotowanie projektu | 10 | 15 |
| Przygotowanie do egzaminu | 18 | 25 |
| **Suma godzin:** | **150** | **150** |
| **Liczba punktów ECTS dla przedmiotu (suma godzin : 25 godz. ):** | **6** | **6** |

**Ł – Informacje dodatkowe**

| | |
|---|---|
| Imię i nazwisko sporządzającego | Robert Barski |
| Data sporządzenia / aktualizacji | 19 czerwca 2020 r. |
| Dane kontaktowe (e-mail, telefon) | rbarski@ajp.edu.pl |
| Podpis | |

| | |
|---|---|
| **Wydział** | Techniczny |
| **Kierunek** | Mechanika i budowa maszyn |
| **Poziom studiów** | Pierwszego stopnia |
| **Forma studiów** | Stacjonarne/niestacjonarne |
| **Profil kształcenia** | Praktyczny |

| | |
|---|---|
| **Pozycja w planie studiów (lub kod przedmiotu)** | **C.3.11** |

# PROGRAM PRZEDMIOTU/MODUŁU

## A - Informacje ogólne

| | |
|---|---|
| **1. Nazwa przedmiotu** | **Technologie bezpieczeństwa w urządzeniach mechatronicznych** |
| **2. Punkty ECTS** | **5** |
| **3. Rodzaj przedmiotu** | **obieralny** |
| **4. Język przedmiotu** | **język polski** |
| **5. Rok studiów** | **III** |
| **6. Imię i nazwisko koordynatora przedmiotu oraz prowadzących zajęcia** | **dr inż. Grzegorz Andrzejewski** |

## B – Formy dydaktyczne prowadzenia zajęć i liczba godzin w semestrze

| Nr semestru | Studia stacjonarne | Studia niestacjonarne |
|---|---|---|
| **Semestr 6** | **W:** 30; **Lab.:** 15; **Proj.:** 30; | **W:** 15; **Lab.:** 10; **Proj.:** 15; |
| **Liczba godzin ogółem** | **75** | **43** |

## C - Wymagania wstępne

Podstawy elektrotechniki i elektroniki, Układy i zespoły elektroniczne, Podstawy mechatroniki

## D - Cele kształcenia

| | |
|---|---|
| | **Wiedza** |
| **CW1** | przekazanie wiedzy z zakresu budowy i funkcjonowania układów mechatronicznych |
| **CW2** | przekazanie wiedzy z zakresu programowania układów mechatronicznych |
| | **Umiejętności** |
| **CU1** | wyrobienie umiejętności posługiwania się narzędziami wspomagającymi programowanie układów mechatronicznych |
| **CU2** | wyrobienie umiejętności implementacji wybranych aspektów behawioralnych układów mechatronicznych |
| | **Kompetencje społeczne** |
| **CK1** | uświadomienie ważności kształcenia się w kontekście skutków działalności inżynierskiej |

## E - Efekty kształcenia przedmiotowe i kierunkowe

| Przedmiotowy efekt kształcenia (EP) w zakresie wiedzy (W), umiejętności (U) i kompetencji społecznych (K) | | Kierunkowy efekt kształcenia |
|---|---|---|
| **Wiedza (EPW…)** | | |
| EPW1 | student ma podstawową wiedzę z zakresu funkcjonowania elementów mechatronicznych | K_W05, K_W07 |
| EPW2 | student ma podstawową wiedzę z zakresu metod projektowania urządzeń mechatronicznych | K_W08, K_W09, K_W13 |
| **Umiejętności (EPU…)** | | |
| EPU1 | student potrafi posłużyć się narzędziami wspomagającymi projektowanie elementów mechatronicznych | K_U07, K_U08, K_U18 |
| EPU2 | potrafi sformułować algorytm, posługuje się językami programowania wysokiego i niskiego poziomu oraz odpowiednimi narzędziami informatycznymi do opracowania programów komputerowych, opisujący procesy i działanie urządzeń | K_U05, K_U10, K_U15, K_U20, K_U21, K_U22, K_U23, K_U25, K_U26 |
| **Kompetencje społeczne (EPK…)** | | |
| EPK1 | student rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie | K_K01, K_K04 |

**F - Treści programowe oraz liczba godzin na poszczególnych formach zajęć**

| Lp. | Treści wykładów | Liczba godzin na studiach | |
|---|---|---|---|
| | | stacjonarnych | niestacjonarnych |
| W1 | Wprowadzenie: treści programowe, zasady pracy, bezpieczeństwa, zaliczenia. | 2 | 1 |
| W2 | Bezpieczeństwo funkcjonalne. | 2 | 1 |
| W3 | Bezpieczeństwo technologiczne. | 2 | 1 |
| W4 | Niezawodność systemów mechatroniczych. | 2 | 1 |
| W5 | Bezpieczeństwo instalacji elektrycznych. | 2 | 1 |
| W6 | Bezpieczeństwo instalacji pneumatycznych. | 2 | 1 |
| W7 | Bezpieczeństwo instalacji hydraulicznych. | 2 | 1 |
| W8 | Bezpieczeństwo systemu a bezpieczeństwo ludzi. | 2 | 1 |
| W9 | Techniki zabezpieczeń ludzi. | 2 | 1 |
| W10 | Redundancja systemowa. | 2 | 1 |
| W11 | Zdalne sterowanie. | 2 | 1 |
| W12 | Problematyka nieautoryzowanego przejęcia kontroli. | 2 | 0 |
| W13 | Dobór zabezpieczeń. | 2 | 1 |
| W14 | Kolokwium | 2 | 2 |
| W15 | Podsumowanie i zaliczenie | 2 | 1 |
| | **Razem liczba godzin wykładów** | 30 | 15 |

| Lp. | Treści laboratoriów | Liczba godzin na studiach | |
|---|---|---|---|
| | | stacjonarnych | niestacjonarnych |
| L1 | Wprowadzenie: treści programowe, zasady pracy, bezpieczeństwa, zaliczenia. | 1 | 1 |
| L2 | Sensoryka w systemach zabezpieczeń. | 2 | 1 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| L3 | System sterowania a zabezpieczenia. | 2 | 2 |
| L4 | Niezawodność systemów mechatronicznych - obliczenia i zastosowanie. | 2 | 1 |
| L5 | Bezpieczeństwo instalacji elektrycznych. | 2 | 1 |
| L6 | Bezpieczeństwo instalacji pneumatycznych. | 2 | 1 |
| L7 | Bezpieczeństwo instalacji hydraulicznych. | 2 | 1 |
| L8 | Termin odróbczy. Zaliczenie | 2 | 2 |
| | **Razem liczba godzin laboratoriów** | 15 | 10 |

| **Lp.** | **Treści projektów** | **Liczba godzin na studiach** | |
|---|---|---|---|
| | | **stacjonarnych** | **niestacjonarnych** |
| P1 | Wprowadzenie: treści programowe, zasady pracy, bezpieczeństwa, zaliczenia. | 2 | 1 |
| P2 | Omówienie i przydział tematów projektów. | 2 | 2 |
| P3 | Analiza możliwości implementacyjnych. | 2 | 1 |
| P4 | Opracowanie wstępne schematów rozwiązania. | 2 | 2 |
| P5 | Przygotowanie wymaganych algorytmów. | 2 | 2 |
| P6 | Prezentacja wyników. | 2 | 1 |
| P7 | Termin odróbczy I. | 2 | 1 |
| P8 | Weryfikacja algorytmów. | 2 | 1 |
| P9 | Implementacja projektów, cz. I. | 2 | 1 |
| P10 | Implementacja projektów, cz. II. | 2 | 1 |
| P11 | Implementacja i weryfikacja projektów. | 2 | 1 |
| P12 | Przygotowanie dokumentacji projektowej. | 2 | 1 |
| P13 | Termin odróbczy II. | 2 | 1 |
| P14 | Prezentacja wyników. | 2 | 1 |
| P15 | Podsumowanie i zaliczenie. | 2 | 1 |
| | **Razem liczba godzin projektów** | 30 | 18 |

## G – Metody oraz środki dydaktyczne wykorzystywane w ramach poszczególnych form zajęć

| **Forma zajęć** | **Metody dydaktyczne (wybór z listy)** | **Środki dydaktyczne** |
|---|---|---|
| Wykład | M1 - wykład informacyjny, M2 - wykład problemowy połączony z dyskusją | komputer i projektor multimedialny, tablica suchościeralna |
| Laboratoria | M5 - ćwiczenia doskonalące obsługę oprogramowania maszyn i urządzeń, | sprzęt laboratoryjny (siłowniki, zawory hydrauliczne i pneumatyczne, sprężarki, rozdzielacze, czujniki), komputery klasy PC wraz z oprogramowaniem |
| Projekt | M5 - doskonalenie metod i technik analizy zadania inżynierskiego; selekcjonowanie, grupowanie i dobór informacji do realizacji zadania inżynierskiego, | komputer i projektor multimedialny, tablica suchościeralna,<br>sala komputerowa z dostępem do Internetu |

## H - Metody oceniania osiągnięcia efektów kształcenia na poszczególnych formach zajęć

| **Forma zajęć** | **Ocena formująca (F) –** wskazuje studentowi na potrzebę uzupełniania wiedzy lub stosowania określonych metod i narzędzi, | **Ocena podsumowująca (P) –** podsumowuje osiągnięte efekty kształcenia |
|---|---|---|

| | stymulujące do doskonalenia efektów pracy **(wybór z listy)** | **(wybór z listy)** |
|---|---|---|
| Wykład | F4 – wystąpienie - prezentacja multimedialna | P2 – kolokwium ustne lub pisemne podsumowujące semestr w postaci testu, ocena wynika z przyjętej gradacji punktowej |
| Laboratoria | F2 – obserwacja/aktywność (przygotowanie do zajęć, ocena ćwiczeń wykonywanych podczas zajęć),<br>F3 – praca pisemna (sprawozdanie), | P3 – ocena podsumowująca powstała na podstawie ocen formujących, uzyskanych w semestrze |
| Projekt | F2 – obserwacja/aktywność<br>F3 – praca pisemna (projekt) | P4 – praca pisemna (projekt) |

## H-1 Metody weryfikacji osiągnięcia przedmiotowych efektów kształcenia (wstawić „x")

| **Efekty przedmiotowe** | Wykład | | Laboratoria | | | Projekt | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | F4 | P1 | F2 | F3 | P3 | F2 | F3 | P4 |
| EPW1 | x | x | | | | | | |
| EPW2 | x | x | | | | | | |
| EPU1 | | | x | x | x | x | | x |
| EPU2 | | | | x | x | x | x | |
| EPK1 | | | | | | | x | x |

## I – Kryteria oceniania

| **Wymagania określające kryteria uzyskania oceny w danym efekcie** | | | |
|---|---|---|---|
| **Ocena** | | | |
| **Przedmiotowy efekt kształcenia (EP..)** | **Dostateczny dostateczny plus 3/3,5** | **dobry dobry plus 4/4,5** | **bardzo dobry 5** |
| EPW1 | zna wybrane zagadnienia dotyczące budowy i działania układów mechatronicznych | zna większość zagadnień dotyczących budowy i działania układów mechatronicznych | zna wszystkie wymagane zagadnienia dotyczące budowy i działania układów mechatronicznych |
| EPW2 | zna wybrane zagadnienia dotyczące metod programowania układów mechatronicznych | zna większość zagadnień dotyczących metod programowania układów mechatronicznych | zna wszystkie wymagane zagadnienia dotyczące metod programowania układów mechatronicznych |
| EPU1 | potrafi wykorzystać niektóre wymagane funkcjonalności narzędzi do programowania układów mechatronicznych | potrafi wykorzystać większość wymaganych funkcjonalności narzędzi do programowania układów mechatronicznych | potrafi wykorzystać wszystkie wymagane funkcjonalności narzędzi do programowania układów mechatronicznych |
| EPU2 | potrafi modelować niektóre aspekty behawioralne układów mechatronicznych | potrafi modelować większość wymaganych aspektów behawioralnych układów mechatronicznych | potrafi modelować wszystkie wymagane aspekty behawioralne układów mechatronicznych |
| EPK1 | rozumie potrzebę uczenia się wyrażoną przygotowaniem prezentacji i jej wygłoszeniem ale tylko na poziomie ogólnym | rozumie potrzebę uczenia się wyrażoną przygotowaniem prezentacji i jej wygłoszeniem na poziomie szczegółowym ale bez dogłębnej znajomości tematyki | rozumie potrzebę uczenia się wyrażoną przygotowaniem prezentacji i jej wygłoszeniem na poziomie szczegółowym i świadczącym o dogłębnej znajomości tematyki |

## J – Forma zaliczenia przedmiotu

**Wykład, LABORATORIUM, PROJEKT – zaliczenie z oceną**

## K – Literatura przedmiotu

**Literatura obowiązkowa:**
1. B. Heimann, W. Gerth, K. Popp, Mechatronika. Komponenty- metody- przykłady, PWN, Warszawa 2001.

**Literatura zalecana / fakultatywna:**
1. Projektowanie mechatroniczne. Zagadnienia wybrane. Red. T. Uhl, Katedra Robotyki i Dynamiki Maszyn AGH, Krak 2007.

## L – Obciążenie pracą studenta:

| Forma aktywności studenta | Liczba godzin na realizację | |
|---|---|---|
| | na studiach stacjonarnych | na studiach niestacjonarnych |
| Godziny zajęć z nauczycielem/ami | 75 | 43 |
| Konsultacje | 1 | 2 |
| Czytanie literatury | 4 | 25 |
| Przygotowanie wystąpienia | 5 | 5 |
| Przygotowanie do laboratorium | 10 | 10 |
| Opracowanie sprawozdań | 10 | 5 |
| Opracowanie projektu | 10 | 15 |
| Przygotowanie do zaliczenia | 10 | 20 |
| **Suma godzin:** | **125** | **125** |
| **Liczba punktów ECTS dla przedmiotu (suma godzin : 25 godz. ):** | **5** | **5** |

## Ł – Informacje dodatkowe

| | |
|---|---|
| Imię i nazwisko sporządzającego | dr inż. Grzegorz Andrzejewski |
| Data sporządzenia / aktualizacji | 19 czerwca 2020 r. |
| Dane kontaktowe (e-mail, telefon) | gandrzejewski@ajp.edu.pl |
| Podpis | |

| | | |
|---|---|---|
| | **Wydział** | Techniczny |
| | **Kierunek** | Mechanika i budowa maszyn |
| | **Poziom studiów** | Pierwszego stopnia |
| | **Forma studiów** | Stacjonarne/niestacjonarne |
| | **Profil kształcenia** | Praktyczny |

| | |
|---|---|
| **Pozycja w planie studiów (lub kod przedmiotu)** | **C.3.12.** |

# PROGRAM PRZEDMIOTU/MODUŁU

**A - Informacje ogólne**

| | |
|---|---|
| **1. Nazwa przedmiotu** | **Modelowanie systemów sterowania** |
| **2. Punkty ECTS** | **4** |
| **3. Rodzaj przedmiotu** | **obieralny** |
| **4. Język przedmiotu** | **język polski** |
| **5. Rok studiów** | **IV** |
| **6. Imię i nazwisko koordynatora przedmiotu oraz prowadzących zajęcia** | **dr hab. inż. Maciej Majewski** |

**B – Formy dydaktyczne prowadzenia zajęć i liczba godzin w semestrze**

| **Nr semestru** | **Studia stacjonarne** | **Studia niestacjonarne** |
|---|---|---|
| **Semestr 7** | **W: 15; Lab.: 15; Proj.: 30;** | **W: 10; Lab.: 10; Proj.: 18;** |
| **Liczba godzin ogółem** | **60** | **38** |

**C - Wymagania wstępne**

Podstawowa wiedza z zakresu: budowy i eksploatacji systemów sterowania maszyn.

**D - Cele kształcenia**

| | |
|---|---|
| | **Wiedza** |
| **CW1** | Zapoznanie z problematyką modelowania, symulacji i sterowania urządzeniami technicznymi. |
| | **Umiejętności** |
| **CU1** | Nabycie umiejętności budowy modeli systemów sterowania. |
| **CU2** | Nabycie umiejętności symulacji i sterowania, w celu prognozowania osiągania efektów sterowania. |
| | **Kompetencje społeczne** |
| **CK1** | Student jest przygotowany do uczenia się przez całe życie oraz podnoszenia kompetencji zawodowych. |

**E - Efekty kształcenia przedmiotowe i kierunkowe**

| **Przedmiotowy efekt kształcenia (EP) w zakresie wiedzy (W), umiejętności (U) i kompetencji społecznych (K)** | **Kierunkowy efekt kształcenia** |
|---|---|
| **Wiedza (EPW…)** | |

| | | |
|---|---|---|
| EPW1 | Student opisuje obiekty systemu sterowania oraz relacje między obiektami. Rozróżnia typy systemów sterowania. | K_W07, K_W11, K_W13 |
| EPW2 | Student objaśnia strukturę i mechanizmy funkcjonowania systemów sterowania oraz sprzężenia zwrotne. | K_W04, K_W12 |
| **Umiejętności (EPU…)** | | |
| EPU1 | Student potrafi samodzielnie określić strukturę modelu systemu sterowania i określić dla niego sygnały wejściowe i wyjściowe. | K_U01, K_U03, K_U10, K_U20, K_U21, K_U22, K_U23, K_U25, K_U26 |
| EPU2 | Student potrafi samodzielnie opracować elementarny model wybranego systemu sterowania na podstawie obranych celów sterowania. | K_U12, K_U15, K_U17 |
| **Kompetencje społeczne (EPK…)** | | |
| EPK1 | Student rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie, wyboru dalszych etapów kształcenia w celu podnoszenia swoich kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych. | K_K01, K_K03 |

## F - Treści programowe oraz liczba godzin na poszczególnych formach zajęć

| Lp. | Treści wykładów | Liczba godzin na studiach | |
|---|---|---|---|
| | | stacjonarnych | niestacjonarnych |
| W1 | Wstęp do sterowania urządzeniami technologicznymi i ich budowy. | 1 | 1 |
| W2 | Rodzaje modeli systemów sterowania. | 2 | 2 |
| W3 | Podstawy budowy systemów sterowania różnymi rodzajami urządzeń technologicznych. | 2 | 1 |
| W4 | Modelowanie systemów sterowania urządzeniami i procesami. | 2 | 1 |
| W5 | Podstawy sterowania automatycznego obrabiarek. | 2 | 1 |
| W6 | Podstawy sterowania obrabiarkami CNC. | 2 | 1 |
| W7 | Ocena poprawności modeli systemów sterowania. Zastosowania modeli systemów sterowania. | 2 | 2 |
| W8 | Zaliczenie | 2 | 1 |
| | **Razem liczba godzin wykładów** | **15** | **10** |

| Lp. | Treści laboratoriów | Liczba godzin na studiach | |
|---|---|---|---|
| | | stacjonarnych | niestacjonarnych |
| L1 | Wprowadzenie do tematyki. | 1 | 1 |
| L2 | Budowa układów sterowania urządzeń technologicznych. | 2 | 1 |
| L3 | Funkcjonowanie różnych rodzajów układów sterowania urządzeń technologicznych. | 2 | 1 |
| L4 | Opracowanie elementarnego modelu systemu sterowania obrabiarką. | 2 | 2 |
| L5 | Weryfikacja opracowanego elementarnego modelu systemu sterowania obrabiarką. | 2 | 1 |
| L6 | Testowanie wybranych modeli sterowania. | 2 | 1 |
| L7 | Ocena poprawności modeli systemów sterowania. Ocena funkcjonalności i przydatności modeli systemów sterowania | 2 | 1 |
| L8 | Zaliczenie | 2 | 2 |
| | **Razem liczba godzin laboratoriów** | **15** | **10** |

| Lp. | Treści projektu | Liczba godzin na studiach | |
|---|---|---|---|
| | | stacjonarnych | niestacjonarnych |
| P1 | Wprowadzenie: treści programowe, zasady pracy, bezpieczeństwa, zasady zaliczenia. | 2 | 1 |
| P2 | Wytyczne do realizacji zadań projektowych. | 2 | 1 |
| P3 | Analiza tematów i zakresów projektów wybranego modelu systemu sterowania, obejmującego określenie jego funkcjonalności i sekwencji działań sterowniczych, zaplanowanie elementarnych operacji wejścia i wyjścia dla sygnałów systemu. | 2 | 1 |
| P4 | Wybór tematu i zakresu projektu wybranego modelu systemu sterowania. | 2 | 1 |
| P5 | Określenie wymagań dla projektu wybranego modelu systemu sterowania. | 2 | 1 |
| P6 | Zdefiniowanie zadań dla projektu wybranego modelu systemu sterowania. | 2 | 1 |
| P7 | Realizacja wstępnego etapu projektowania wybranego modelu systemu sterowania. | 2 | 1 |
| P8 | Realizacja zaawansowanego etapu projektowania wybranego modelu systemu sterowania. | 2 | 1 |
| P9 | Opracowanie rysunków i dokumentacji wybranego modelu systemu sterowania. | 2 | 1 |
| P10 | Określenie funkcjonalności i sekwencji działań sterowniczych dla wybranego modelu systemu sterowania. | 2 | 1 |
| P11 | Zaplanowanie elementarnych operacji wejścia i wyjścia dla sygnałów wybranego systemu sterowania. | 2 | 1 |
| P12 | Opracowanie przykładowego programu wykorzystującego opracowany model. | 2 | 1 |
| P13 | Podsumowanie projektu wybranego modelu systemu sterowania obejmującego określenie jego funkcjonalności i sekwencji działań sterowniczych, zaplanowanie elementarnych operacji wejścia i wyjścia dla sygnałów systemu. | 2 | 2 |
| P14 | Podsumowanie przykładowego programu wykorzystującego opracowany model. | 2 | 2 |
| P15 | Podsumowanie i zaliczenie. | 2 | 2 |
| | **Razem liczba godzin projektów** | **30** | **18** |

**G – Metody oraz środki dydaktyczne wykorzystywane w ramach poszczególnych form zajęć**

| Forma zajęć | Metody dydaktyczne (wybór z listy) | Środki dydaktyczne |
|---|---|---|
| Wykład | M1 - wykład informacyjny, M3 - pokaz multimedialny | projektor, prezentacja multimedialna |
| Laboratoria | M5 - ćwiczenia doskonalące obsługę maszyn i urządzeń, ćwiczenia doskonalące umiejętność pozyskiwania informacji ze źródeł internetowych, ćwiczenia doskonalące umiejętność selekcjonowania, grupowania i przedstawiania zgromadzonych informacji | zestawy i układy do analizy urządzeń, elementy i zespoły maszyn, jednostka komputerowa wyposażona w oprogramowanie oraz z dostępem do Internetu. |
| Projekt | M5 - realizacja zadania inżynierskiego w grupie, doskonalenie metod i technik analizy zadania inżynierskiego, selekcjonowanie, grupowanie i dobór informacji do realizacji zadania inżynierskiego, dobór | zestawy i układy do analizy urządzeń, elementy i zespoły maszyn, jednostka komputerowa wyposażona w oprogramowanie |

| | | |
|---|---|---|
| | właściwych narzędzi do realizacji zadania inżynierskiego. | oraz z dostępem do Internetu. |

## H - Metody oceniania osiągnięcia efektów kształcenia na poszczególnych formach zajęć

| **Forma zajęć** | **Ocena formująca (F) –** wskazuje studentowi na potrzebę uzupełniania wiedzy lub stosowania określonych metod i narzędzi, stymulujące do doskonalenia efektów pracy **(wybór z listy)** | **Ocena podsumowująca (P) –** podsumowuje osiągnięte efekty kształcenia **(wybór z listy)** |
|---|---|---|
| Wykład | F2 – obserwacja/aktywność (przygotowanie do zajęć, ocena ćwiczeń wykonywanych podczas zajęć), | P2 – kolokwium pisemne |
| Laboratoria | F2 – obserwacja/aktywność (przygotowanie do zajęć, ocena ćwiczeń wykonywanych podczas zajęć),<br>F3 - praca pisemna (sprawozdanie, dokumentacja projektu, raport, pisemna analiza problemu itd.), | P3 – ocena podsumowująca powstała na podstawie ocen formujących, uzyskanych w semestrze |
| Projekt | F2 – obserwacja/aktywność (przygotowanie do zajęć, ocena ćwiczeń wykonywanych podczas zajęć),<br>F3 - praca pisemna (sprawozdanie, dokumentacja projektu, raport, pisemna analiza problemu itd.), | P3 – ocena podsumowująca powstała na podstawie ocen formujących, uzyskanych w semestrze |

## H-1 Metody weryfikacji osiągnięcia przedmiotowych efektów kształcenia (wstawić „x")

| **Efekty przedmiotowe** | Wykład | | Laboratoria | | | | Projekt | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **F2** | **P2** | **F2** | **F3** | **P3** | | **F2** | **F3** | **P3** |
| EPW1 | X | X | X | X | X | | X | X | X |
| EPW2 | X | X | X | X | X | | X | X | X |
| EPU1 | | X | X | X | X | | X | X | X |
| EPU2 | | X | X | X | X | | X | X | X |
| EPK1 | X | X | X | | | | X | | |

## I – Kryteria oceniania

| **Wymagania określające kryteria uzyskania oceny w danym efekcie** | | | |
|---|---|---|---|
| **Ocena** | | | |
| **Przedmiotowy efekt kształcenia (EP..)** | **Dostateczny dostateczny plus 3/3,5** | **dobry dobry plus 4/4,5** | **bardzo dobry 5** |
| EPW1 | Student opisuje niektóre obiekty systemu sterowania oraz najważniejsze relacje między obiektami. Rozróżnia główne typy systemów sterowania. | Student opisuje większość obiektów systemu sterowania oraz wszystkie relacje między obiektami. Rozróżnia poprawnie najważniejsze typy systemów sterowania. | Student w pełni opisuje wszystkie obiekty systemu sterowania oraz relacje między obiektami. Rozróżnia wszystkie typy systemów sterowania. |
| EPW2 | Student objaśnia fragmenty struktury i wybrane mechanizmy funkcjonowania systemów sterowania oraz sprzężenia zwrotne. | Student objaśnia strukturę i najważniejsze mechanizmy funkcjonowania systemów sterowania oraz sprzężenia zwrotne. | Student objaśnia całą strukturę i wszystkie mechanizmy funkcjonowania systemów sterowania oraz sprzężenia zwrotne. |
| EPU1 | Student potrafi samodzielnie określić fragmenty struktury modelu systemu sterowania i określić dla niego wybrane sygnały wejściowe i wyjściowe. | Student potrafi samodzielnie określić strukturę modelu systemu sterowania i określić dla niego najważniejsze sygnały wejściowe i wyjściowe. | Student potrafi samodzielnie określić całą strukturę modelu systemu sterowania i określić dla niego wszystkie sygnały wejściowe i wyjściowe. |
| EPU2 | Student potrafi samodzielnie | Student potrafi samodzielnie | Student potrafi |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | opracować najprostszy elementarny model wybranego systemu sterowania na podstawie nielicznych obranych celów sterowania. | opracować elementarny model wybranego systemu sterowania na podstawie obranych najważniejszych celów sterowania. | samodzielnie opracować całościowy elementarny model wybranego systemu sterowania na podstawie poprawnie obranych celów sterowania. |
| EPK1 | Student jest przygotowany do uczenia się przez całe życie oraz podnoszenia niektórych kompetencji zawodowych. | Student jest przygotowany do uczenia się przez całe życie oraz podnoszenia kompetencji zawodowych, dla których potrafi ustalać priorytety. | Student jest przygotowany do uczenia się przez całe życie oraz podnoszenia kompetencji zawodowych i wyznaczać dalsze tematy do edukacji. |

## J – Forma zaliczenia przedmiotu

Wykład, LABORATORIUM, PROJEKT- zaliczenie z oceną

## K – Literatura przedmiotu

**Literatura obowiązkowa:**
1. D. Bismor, Programowanie systemów sterowania. Narzędzia i metody. PWN 2020.
2. A. Dzieliński, R. Łopatka, Podstawy teorii sterowania, PWN 2016.
3. A. Dębowski, Automatyka - Podstawy teorii, WNT 2012.

**Literatura zalecana / fakultatywna:**
1. W. Grzesik, Programowanie obrabiarek NC/CNC, WNT Warszawa 2010.

## L – Obciążenie pracą studenta:

| Forma aktywności studenta | Liczba godzin na realizację | |
|---|---|---|
| | **na studiach stacjonarnych** | **na studiach niestacjonarnych** |
| Godziny zajęć z nauczycielem/ami | 60 | 38 |
| Konsultacje | 10 | 10 |
| Czytanie literatury | 10 | 15 |
| Przygotowanie do egzaminu | 10 | 17 |
| Przygotowanie zadań praktycznych | 10 | 20 |
| **Suma godzin:** | **100** | **100** |
| **Liczba punktów ECTS dla przedmiotu (suma godzin : 25 godz. ):** | **4** | **4** |

## Ł – Informacje dodatkowe

| | |
|---|---|
| Imię i nazwisko sporządzającego | dr hab. inż. Maciej Majewski |
| Data sporządzenia / aktualizacji | 19 czerwca 2020 r. |
| Dane kontaktowe (e-mail, telefon) | mmajewski@ajp.edu.pl |
| Podpis | |

| | | |
|---|---|---|
| | **Wydział** | Techniczny |
| | **Kierunek** | Mechanika i budowa maszyn |
| | **Poziom studiów** | Pierwszego stopnia |
| | **Forma studiów** | Stacjonarne/niestacjonarne |
| | **Profil kształcenia** | Praktyczny |

| | |
|---|---|
| **Pozycja w planie studiów (lub kod przedmiotu)** | **C.3.13** |

# PROGRAM PRZEDMIOTU/MODUŁU

## A - Informacje ogólne

| | |
|---|---|
| **1. Nazwa przedmiotu** | **Projekt inżynierski konstrukcyjny** |
| **2. Punkty ECTS** | **3** |
| **3. Rodzaj przedmiotu** | **Obieralny** |
| **4. Język przedmiotu** | **Polski** |
| **5. Rok studiów** | **IV** |
| **6. Imię i nazwisko koordynatora przedmiotu oraz prowadzących zajęcia** | **Dr inż. Grzegorz Andrzejewski** |

## B – Formy dydaktyczne prowadzenia zajęć i liczba godzin w semestrze

| **Nr semestru** | **Studia stacjonarne** | **Studia niestacjonarne** |
|---|---|---|
| **Semestr 7** | **W**: 15; **Proj.**: 30 | **W**: 10; **Proj.**: 18 |
| **Liczba godzin ogółem** | **45** | **28** |

## C - Wymagania wstępne

Budowa urządzeń mechatronicznych, Roboty mobilne

## D - Cele kształcenia

| | |
|---|---|
| | **Wiedza** |
| **CW1** | Przekazanie szczegółowej i podbudowanej teoretycznie wiedzy w zakresie mechaniki i budowy maszyn oraz rozszerzonej i pogłębionej wiedzy w zakresie powiązanych nauk technicznych obejmującej terminologię, pojęcia, teorie, zasady, metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu zadań inżynierskich związanych z mechaniką i budową maszyn oraz przekazanie rozszerzonej i pogłębionej wiedzy związanej z procesami planowania i realizacji eksperymentów, tak w procesie przygotowania z udziałem metod symulacji komputerowych, jak i w rzeczywistym środowisku; |
| **CW2** | Przekazanie rozszerzonej i pogłębionej wiedzy dotyczącej standardów i norm technicznych związanych z zagadnieniami odnoszących się do mechaniki i budowy maszyn |
| | **Umiejętności** |
| **CU1** | Wyrobienie wysokich umiejętności projektowania maszyn, realizacji procesów wytwarzania, montażu i eksploatacji maszyn, doboru materiałów inżynierskich stosowanych jako elementy maszyn oraz nadzoru nad ich eksploatacją i inżynierii jakości; |

| | |
|---|---|
| **CU2** | Wyrobienie dużych umiejętności zarządzania pracami w zespole, koordynacji prac i oceny ich wyników oraz sprawnego posługiwania się nowoczesnymi technikami komputerowymi, wyciągania wniosków, opisu sprzętu dostrzegając kryteria użytkowe, prawne i ekonomiczne oraz rozwiązywania praktycznych zadań inżynierskich; |
| **Kompetencje społeczne** | |
| **CK1** | Uświadomienie wagi i rozumienie społecznych skutków działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje oraz przygotowanie do współdziałania w grupie i przyjmowania odpowiedzialności za wspólne realizacje, kreatywność i przedsiębiorczość oraz wyrobienie potrzeby przekazywania społeczeństwu informacji odnośnie osiągnięć technicznych i działalności inżynierskiej**.** |

**E - Efekty kształcenia przedmiotowe i kierunkowe**

| **Przedmiotowy efekt kształcenia (EP) w zakresie wiedzy (W), umiejętności (U) i kompetencji społecznych (K)** | | **Kierunkowy efekt kształcenia** |
|---|---|---|
| **Wiedza (EPW…)** | | |
| EPW1 | Student ma wiedzę z zakresu wytrzymałości materiałów, konstrukcji i eksploatacji maszyn, mechaniki technicznej cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych | K_W06, K_W16, K_W17 |
| EPW2 | Student zna podstawowe narzędzia i techniki wykorzystywane do projektowania systemów i urządzeń | K_W10, K_W13, K_W14 |
| **Umiejętności (EPU…)** | | |
| EPU1 | Student potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie | K_U01, K_U02, K_U04, K_U07, K_U23, K_U24, K_U25, K_U26 |
| EPU2 | Student potrafi wykorzystać poznane metody i modele matematyczne, a także symulacje komputerowe do analiz, projektowania i oceny procesów i urządzeń | K_U10, K_U13, K_U15, K_U17, K_U18 |
| **Kompetencje społeczne (EPK…)** | | |
| EPK1 | Student ma świadomość ważności i rozumie i skutki działalności inżynierskiej związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje | K_K01, K_K02, K_K03, K_K04, K_K06 |

**F - Treści programowe oraz liczba godzin na poszczególnych formach zajęć**

| **Lp.** | **Treści wykładów** | **Liczba godzin na studiach** | |
|---|---|---|---|
| | | **stacjonarnych** | **niestacjonarnych** |
| W1 | Analiza wybranych problemów technicznych. | 2 | 1 |
| W2 | Analiza rozwiązywalności problemu. | 2 | 1 |
| W3 | Porządkowanie i ocena rozwiązań wstępnych. | 2 | 1 |
| W4 | Przykład i praktyka projektowania procesu i systemu. | 2 | 1 |
| W5 | Metody weryfikacji rozwiązania. | 2 | 1 |
| W6 | Ocena jakościowa rozwiązania. | 2 | 2 |
| W7 | Dokumentowanie projektu. | 2 | 2 |
| W8 | Zaliczenie wykładu | 1 | 1 |
| | **Razem liczba godzin wykładów** | 15 | 10 |

| Lp. | Treści projektów | Liczba godzin na studiach | |
|---|---|---|---|
| | | stacjonarnych | niestacjonarnych |
| P1 | Wprowadzenie: treści programowe, zasady pracy, bezpieczeństwa, zaliczenia. | 2 | 1 |
| P2 | Omówienie i przydział tematów projektów. | 2 | 2 |
| P3 | Analiza możliwości implementacyjnych. | 2 | 1 |
| P4 | Opracowanie rozwiązań wstępnych z podziałem na części: mechaniczną, elektryczno-elektroniczną oraz informatyczną. | 2 | 1 |
| P5 | Prezentacja wyników. | 2 | 1 |
| P6 | Dyskusja i przyjęcie rozwiązań realizacyjnych. | 2 | 1 |
| P7 | Opracowanie wymaganych rysunków i schematów rozwiązań części mechanicznej projektu. | 2 | 1 |
| P8 | Opracowanie wymaganych rysunków i schematów rozwiązań części elektryczno-elektronicznej projektu. | 2 | 1 |
| P9 | Opracowanie wymaganych rysunków i schematów rozwiązań części informatycznej projektu. | 2 | 1 |
| P10 | Dyskusja rezultatów. Prezentacja wyników. | 2 | 1 |
| P11 | Implementacja i weryfikacja części mechanicznej. | 2 | 1 |
| P12 | Implementacja i weryfikacja części elektryczno-elektronicznej. | 2 | 1 |
| P13 | Implementacja i weryfikacja części informatycznej. | 2 | 2 |
| P14 | Prezentacja wyników. | 2 | 1 |
| P15 | Podsumowanie i zaliczenie. | 2 | 2 |
| | **Razem liczba godzin projektów** | 30 | 18 |

## G – Metody oraz środki dydaktyczne wykorzystywane w ramach poszczególnych form zajęć

| Forma zajęć | Metody dydaktyczne (wybór z listy) | Środki dydaktyczne |
|---|---|---|
| Wykład | M1 - wykład informacyjny,<br>M2 - wykład problemowy połączony z dyskusją | komputer i projektor multimedialny, tablica suchościeralna |
| Projekt | F2 – obserwacja/aktywność (przygotowanie do zajęć)<br>F4 – wypowiedź/wystąpienie (dyskusja, prezentacja rozwiązań konstrukcyjnych) | P4 – praca pisemna (projekt) |

## H - Metody oceniania osiągnięcia efektów kształcenia na poszczególnych formach zajęć

| Forma zajęć | **Ocena formująca (F) –** wskazuje studentowi na potrzebę uzupełniania wiedzy lub stosowania określonych metod i narzędzi, stymulujące do doskonalenia efektów pracy **(wybór z listy)** | **Ocena podsumowująca (P) –** podsumowuje osiągnięte efekty kształcenia **(wybór z listy)** |
|---|---|---|
| Wykład | F2 – obserwacja/aktywność | P2 – kolokwium ustne lub pisemne podsumowujące semestr w postaci testu, ocena wynika z przyjętej gradacji punktowej |
| Projekt | F2 – obserwacja/aktywność (przygotowanie do zajęć)<br>F4 – wypowiedź/wystąpienie (dyskusja, prezentacja rozwiązań konstrukcyjnych) | P4 – praca pisemna (projekt) |

## H-1 Metody weryfikacji osiągnięcia przedmiotowych efektów kształcenia (wstawić „x")

| Efekty przedmiotowe | Wykład | | Ćwiczenia | | | | Laboratoria | | | | Projekt | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | F2 | P2 | ….. | …… | …. | …. | …… | …. | …. | … | F2 | F4 | P4 |
| EPW1 | x | x | | | | | | | | | x | x | x |
| EPW2 | x | x | | | | | | | | | x | x | x |
| EPU1 | x | x | | | | | | | | | x | | x |
| EPU2 | x | x | | | | | | | | | x | | x |
| EPK1 | x | | | | | | | | | | x | x | x |

## I – Kryteria oceniania

| Wymagania określające kryteria uzyskania oceny w danym efekcie | | | |
|---|---|---|---|
| Ocena | | | |
| **Przedmiotowy efekt kształcenia (EP..)** | **Dostateczny dostateczny plus 3/3,5** | **dobry dobry plus 4/4,5** | **bardzo dobry 5** |
| EPW1 | Opanował podstawową wiedzę z projektowania konstrukcji i doboru materiałów konstrukcyjnych | Ma rozszerzoną wiedzę z projektowania konstrukcji i doboru materiałów konstrukcyjnych | Ma rozszerzoną i pogłębioną wiedzę z projektowania konstrukcji i doboru materiałów konstrukcyjnych |
| EPW2 | Zna wybrane zagadnienia z obliczeń i projektowania maszyn i urządzeń | Zna większość zagadnień z obliczeń i projektowania maszyn i urządzeń | Zna wszystkie wymagane zagadnienia z obliczeń i projektowania maszyn i urządzeń |
| EPU1 | Korzysta z właściwych metod i narzędzi w poszukiwaniu informacji, ale rezultat jego pracy posiada nieznaczne błędy | Poprawnie korzysta z metod i narzędzi w poszukiwaniu informacji; | Samodzielnie poszukuje informacji wykraczających poza zakres problemowy zajęć i wykorzystuje je w swojej pracy; |
| EPU2 | Właściwie dobiera wiedzę z różnych obszarów budowy i eksploatacji maszyn, ale integruje ją z błędami | Właściwie dobiera wiedzę z różnych obszarów budowy i eksploatacji maszyn i potrafi ją integrować | Właściwie dobiera wiedzę z różnych obszarów budowy i eksploatacji maszyn i potrafi ją integrować i wyciąga wnioski |
| EPK1 | Ma świadomość istnienia pozatechnicznych aspektów pracy, ale nie potrafi się do nich odnieść | Ma świadomość istnienia pozatechnicznych aspektów pracy i odnosi się do nich | Odnosi się do pozatechnicznych aspektów pracy integrując kompleksowo wszystkie uwarunkowania i prezentuje nieszablonowy sposób myślenia. |

## J – Forma zaliczenia przedmiotu

**Wykład, PROJEKT – zaliczenie z oceną**

## K – Literatura przedmiotu

**Literatura obowiązkowa:**

1. Dietrich M. (red), Podstawy konstrukcji maszyn, PWN, Warszawa, wydania po 2000.
2. Dziama A. Metodyka Konstruowania Maszyn, PWN, Warszawa, 1985.
3. Góralski A. (red), Zadanie, Metoda, Rozwiązanie: Techniki Twórczego Myślenia. WNT, Warszawa,1977.
4. Pahl G., Beitz W.: Nauka konstruowania, WNT, W-wa 1984.
5. Skarbiński M., Skarbiński J.: Technologiczność konstrukcji maszyn. PWN W-wa 1982.

**Literatura zalecana / fakultatywna:**

1. Dziama A. i inni (red), Podstawy konstrukcji maszyn, PWN, Warszawa, 2002.
2. Kurmaz L. I inni. Podstawy konstrukcji maszyn. Projektowanie, PWN, Warszawa, po 2000.
3. Kurmaz L. i inni. Podstawy konstrukcji maszyn, PWN, Warszawa, po 2000.
4. Norton R. L.: Machine Design: An Integrated Approach. 3/E. Prentice Hall, 2006.
5. Pahl G., Beitz W. et al. Engineering Design. A Systematic Approach. Springer, 2007

**L – Obciążenie pracą studenta:**

| Forma aktywności studenta | Liczba godzin na realizację | |
|---|---|---|
| | na studiach stacjonarnych | na studiach niestacjonarnych |
| Godziny zajęć z nauczycielem/ami | 45 | 28 |
| Konsultacje | 1 | 2 |
| Czytanie literatury | 10 | 18 |
| Przygotowanie do projektu | 10 | 15 |
| Przygotowanie do sprawdzianu | 9 | 12 |
| **Suma godzin:** | 75 | 75 |
| **Liczba punktów ECTS dla przedmiotu (suma godzin : 25 godz. ):** | **3** | **3** |

**Ł – Informacje dodatkowe**

| | |
|---|---|
| Imię i nazwisko sporządzającego | Dr inż. Grzegorz Andrzejewski |
| Data sporządzenia / aktualizacji | 19 czerwca 2020 r. |
| Dane kontaktowe (e-mail, telefon) | gandrzejewski@ajp.edu.pl |
| Podpis | |

Załącznik nr 4
do Programu studiów na kierunku mechanika i budowa maszyn – studia pierwszego stopnia o profilu praktycznym
stanowiącego załącznik do Uchwały nr 30/000/2020 Senatu AJP
z dnia 23 czerwca 2020 r.

| | | |
|---|---|---|
| **Pozycja w planie studiów (lub kod przedmiotu)** | | **D.1** |
| | **Wydział** | Techniczny |
| | **Kierunek** | Mechanika i budowa maszyn |
| | **Poziom studiów** | Pierwszego stopnia |
| | **Forma studiów** | Stacjonarne/niestacjonarne |
| | **Profil kształcenia** | Praktyczny |

**PROGRAM PRZEDMIOTU**

**A - Informacje ogólne**

| | |
|---|---|
| **1. Nazwa przedmiotu** | **Seminarium dyplomowe** |
| **2. Punkty ECTS** | **12** |
| **3. Rodzaj przedmiotu** | **Obowiązkowy** |
| **4. Język przedmiotu** | **Polski** |
| **5. Rok studiów** | **III, IV** |
| **6. Imię i nazwisko koordynatora przedmiotu oraz prowadzących zajęcia** | **Prof. dr hab. inż. Wojciech Kacalak** |

**B – Formy dydaktyczne prowadzenia zajęć i liczba godzin w semestrze**

| Nr semestru | Studia stacjonarne | Studia niestacjonarne |
|---|---|---|
| **Semestr 5** | **Sem.**: 30 | **Sem.**: 18 |
| **Semestr 6** | **Sem.**: 30 | **Sem.**: 18 |
| **Semestr 7** | **Sem.**: 30 | **Sem.**: 18 |
| **Liczba godzin ogółem** | **90** | **54** |

**C - Wymagania wstępne**

Student ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną obejmującą kluczowe zagadnienia z zakresu studiowanego kierunku studiów.

**D - Cele kształcenia**

| | |
|---|---|
| | **Wiedza** |
| CW1 | Przekazanie wiedzy technicznej stosowanej przy rozwiązywaniu zadań inżynierskich związanych z szeroko pojętą mechaniką i budową maszyn. |
| CW2 | Przekazanie wiedzy ogólnej dotyczącej standardów i norm technicznych dotyczących zagadnień odnoszących się do mechaniki i budowy maszyn. |
| CW3 | Przekazanie wiedzy dotyczącej bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony własności przemysłowej, prawa autorskiego niezbędnej dla rozumienia i tworzenia społecznych, ekonomicznych, prawnych i pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej dla rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości i działalności gospodarczej. |
| | **Umiejętności** |

| | |
|---|---|
| CU1 | Wyrobienie umiejętności w zakresie doskonalenia wiedzy, pozyskiwania i integrowanie informacji z literatury, baz danych i innych źródeł, opracowywania dokumentacji, prezentowania ich i podnoszenia kompetencji zawodowych. |
| CU2 | Wyrobienie umiejętności zarządzania pracami w zespole, koordynacji prac i oceny ich wyników oraz sprawnego posługiwania się nowoczesnymi technikami komputerowymi, wyciągania wniosków, opisu sprzętu dostrzegając kryteria użytkowe, prawne i ekonomiczne oraz rozwiązywania praktycznych zadań inżynierskich. |
| **Kompetencje społeczne** | |
| CK1 | Przygotowanie do uczenia się przez całe życie, podnoszenie kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych w zmieniającej się rzeczywistości, podjęcia pracy związanej ze studiowanym kierunkiem. |
| CK2 | Uświadomienie ważności i rozumienia społecznych skutków działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje, współdziałanie w grupie i przyjmowanie odpowiedzialności za wspólne realizacje, kreatywność i przedsiębiorczość oraz potrzebę przekazywania informacji odnośnie osiągnięć technicznych i działania inżyniera. |

**E**
**F - Efekty kształcenia przedmiotowe i kierunkowe**

| **Przedmiotowy efekt kształcenia (EP) w zakresie wiedzy (W), umiejętności (U) i kompetencji społecznych (K)** | | **Kierunkowy efekt kształcenia** |
|---|---|---|
| **Wiedza (EPW…)** | | |
| EPW1 | ma wiedzę w zakresie standardów i norm technicznych związanych z przesyłaniem, przechowywaniem i przetwarzaniem informacji. | K_W13 |
| EPW2 | zna i rozumie pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego, potrafi korzystać z zasobów informacji patentowej. | K_W16 |
| EPW3 | orientuje się w obecnym stanie oraz trendach rozwojowych mechaniki i budowy maszyn | K_W15 |
| **Umiejętności (EPU…)** | | |
| EPU1 | Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł, także w języku angielskim lub innym języku obcym uznawanym za język komunikacji międzynarodowej w zakresie mechaniki i budowy maszyn; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie. | K_U01 |
| EPU2 | potrafi pracować indywidualnie i w zespole; umie oszacować czas potrzebny na realizację zleconego zadania; potrafi opracować i zrealizować harmonogram prac zapewniający dotrzymanie terminów | K_U26 |
| EPU3 | potrafi opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego i przygotować tekst zawierający omówienie wyników realizacji tego zadania | K_U24 |
| EPU4 | potrafi przygotować i przedstawić, tak w języku polskim jak i w języku obcym, krótką prezentację, poświęconą wynikom realizacji zadania inżynierskiego | K_U23 |
| EPU5 | potrafi wykorzystać poznane metody i modele matematyczne, a także symulacje komputerowe do analiz, projektowania i oceny baz danych, aplikacji internetowych, systemów i sieci komputerowych | K_U06 |
| EPU6 | potrafi ocenić przydatność rutynowych metod i narzędzi służących do rozwiązywania prostych zadań inżynierskich, typowych dla wybranego zadania, oraz wybierać i stosować właściwe metody i narzędzia | K_U20 |
| **Kompetencje społeczne (EPK…)** | | |

| | | |
|---|---|---|
| EPK1 | Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie – dalsze kształcenie na studiach II stopnia, studia podyplomowe, kursy specjalistyczne, szczególnie ważne w obszarze nauk technicznych, ze zmieniającymi się szybko technologiami, podnosząc w ten sposób kompetencje zawodowe, osobiste i społeczne. | K_K01 |
| EPK2 | Ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko, i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje. | K_K02 |
| EPK3 | ma świadomość roli społecznej absolwenta z kierunku nauk technicznych, a zwłaszcza rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu, w szczególności poprzez środki masowego przekazu, informacji i opinii dotyczących osiągnięć techniki i innych aspektów działalności inżyniera; podejmuje starania, aby przekazać takie informacje i opinie w sposób powszechnie zrozumiały. | K_K05 |

**G - Treści programowe oraz liczba godzin na poszczególnych formach zajęć**

| Lp. | Treści seminarium | Liczba godzin na studiach | |
|---|---|---|---|
| | | stacjonarnych | niestacjonarnych |
| | **Semestr V** | | |
| **S1** | Podstawowe reguły dotyczące pisania prac dyplomowych. | 5 | 3 |
| **S2** | Badanie literatury przedmiotu, prezentacje z badań literaturowych. | 5 | 3 |
| **S3** | Opracowanie wniosków z badań literaturowych. | 5 | 3 |
| **S4** | Opracowanie tematów i zdefiniowanie zadania inżynierskiego, oraz harmonogramu czynności pracy dyplomowej. | 5 | 3 |
| **S5** | Propozycje własnych rozwiązań, wybór najlepszego rozwiązania. | 5 | 3 |
| **S6** | Realizacja poszczególnych etapów zadania inżynierskiego. | 5 | 3 |
| | **Razem liczba godzin seminarium w semestrze V** | **30** | **18** |
| | **Semestr VI** | | |
| **S1** | Planowanie eksperymentów dla potrzeb zadania inżynierskiego. | 5 | 3 |
| **S2** | Opracowanie wyników eksperymentu dla potrzeb zadania inżynierskiego. | 5 | 3 |
| **S3** | Modelowanie procesów i systemów dla potrzeb zadania inżynierskiego. | 5 | 3 |
| **S4** | Symulacja procesów i systemów. | 5 | 3 |
| **S5** | Elementy zadania inżynierskiego. Analiza. Specyfikacja. Projekt. Wdrożenie. Testowanie. | 5 | 3 |
| **S6** | Realizacja poszczególnych etapów zadania inżynierskiego. | 5 | 3 |
| | **Razem liczba godzin seminarium w semestrze VI** | **30** | **18** |
| | **Semestr VII** | | |
| **S1** | Optymalizacja procesów i systemów. | 5 | 3 |
| **S2** | Elementy zadania inżynierskiego. Analiza. Specyfikacja. Projekt. Wdrożenie. Testowanie. | 5 | 3 |
| **S3** | Realizacja poszczególnych etapów zadania inżynierskiego. | 5 | 3 |
| **S4** | Przygotowanie do obrony pracy dyplomowej, pytania egzaminacyjne | 5 | 3 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| **S5** | System Plagiat. | 5 | 3 |
| **S6** | Przygotowanie prezentacji pracy dyplomowej | 5 | 3 |
| | **Razem liczba godzin seminarium w semestrze VII** | **30** | **18** |
| | **Razem liczba godzin seminarium** | **90** | **54** |

**H – Metody oraz środki dydaktyczne wykorzystywane w ramach poszczególnych form zajęć**

| **Forma zajęć** | **Metody dydaktyczne (wybór z listy)** | **Środki dydaktyczne** |
|---|---|---|
| Seminarium | M5 – Metoda praktyczna M5.5.<br>Metody projektu**:**<br>1. Realizacja zadania inżynierskiego w grupie.<br>2. Doskonalenie metod i technik analizy zadania inżynierskiego.<br>3. Selekcjonowanie, grupowanie i dobór informacji do realizacji zadania inżynierskiego.<br>4. Dobór właściwych narzędzi do realizacji zadania inżynierskiego. | Projektor, tablica |

**H- Metody oceniania osiągnięcia efektów kształcenia na poszczególnych formach zajęć**

| **Forma zajęć** | **Ocena formująca (F) –** wskazuje studentowi na potrzebę uzupełniania wiedzy lub stosowania określonych metod i narzędzi, | **Ocena podsumowująca (P) –** podsumowuje osiągnięte efekty kształcenia |
|---|---|---|
| Seminarium | **F2 – obserwacja/aktywność** (ocena aktywności podczas zajęć i jako pracy własnej).<br>**F3 – praca pisemna** (dokumentacja projektu, pisemna analiza problemu w ramach pracy dyplomowej.).<br>**F4 – wystąpienie** (prezentacja multimedialna zrealizowanych zadań.). | **P2 –** praca dyplomowa.<br>**P5 –** wystąpienie/rozmowa (prezentacja, omówienie pracy dyplomowej). |

**H-1 Metody weryfikacji osiągnięcia przedmiotowych efektów kształcenia (wstawić „x")**

| **Efekty przedmiotowe** | Seminarium | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | F2 | F3 | F4 | P3 | P5 |
| EPW1 | × | × | × | × | |
| EPW2 | × | × | × | × | |
| EPW3 | × | × | × | × | |
| EPW4 | × | × | × | × | |
| EPU1 | | × | × | × | × |
| EPU2 | | × | × | × | × |
| EPU3 | | × | × | × | × |
| EPU4 | × | × | × | × | × |
| EPU5 | × | × | × | × | × |
| EPU6 | × | × | × | × | × |
| EPK1 | × | | × | × | |
| EPK2 | × | | × | × | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| EPK3 | × | | | × | |

**I – Kryteria oceniania**

| **Wymagania określające kryteria uzyskania oceny w danym efekcie** | | | |
|---|---|---|---|
| **Ocena** | | | |
| **Przedmiotowy efekt kształcenia (EP..)** | **Dostateczny dostateczny plus 3/3,5** | **dobry dobry plus 4/4,5** | **bardzo dobry 5** |
| EPW1 | ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie szeroko pojętej mechaniki i budowy maszyn | ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie szeroko pojętej mechaniki i budowy maszyn | ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie szeroko pojętej mechaniki i budowy maszyn |
| EPW2 | ma podstawową wiedzę w zakresie problematyki szeroko pojętej mechaniki i budowy maszyn | ma podstawową wiedzę w zakresie problematyki szeroko pojętej mechaniki i budowy maszyn | ma podstawową wiedzę w zakresie problematyki szeroko pojętej mechaniki i budowy maszyn |
| EPW3 | orientuje się w obecnym stanie mechaniki i budowy maszyn | orientuje się w trendach rozwojowych mechaniki i budowy maszyn | orientuje się w obecnym stanie oraz trendach rozwojowych mechaniki i budowy maszyn |
| EPU1 | Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł, także w języku angielskim lub innym języku obcym w zakresie Mechaniki i budowy maszyn ale nie potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie. | Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł, także w języku angielskim lub innym języku obcym w zakresie Mechaniki i budowy maszyn oraz tylko częściowo potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie. | Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł, także w języku angielskim lub innym języku obcym w zakresie Mechaniki i budowy maszyn oraz potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie. |
| EPU2 | Realizuje (również w grupie) powierzone zadania. | Realizując (również w grupie) powierzone zadania wykazuje się samodzielnością w poszukiwaniu rozwiązań. | Realizując (również w grupie) powierzone zadania w pełni samodzielnie poszukuje rozwiązań. |
| EPU3 | potrafi opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego | potrafi opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego i przygotować tekst zawierający omówienie wybranych wyników realizacji tego zadania | potrafi opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego i przygotować tekst zawierający omówienie wszystkich wyników realizacji tego zadania |

| | | | |
|---|---|---|---|
| EPU4 | potrafi przygotować i przedstawić krótką prezentację, poświęconą wybranym wynikom realizacji zadania inżynierskiego | potrafi przygotować i przedstawić, tak w języku polskim jak i w języku obcym, krótką prezentację, poświęconą wybranym wynikom realizacji zadania inżynierskiego | potrafi przygotować i przedstawić, tak w języku polskim jak i w języku obcym, krótką prezentację, poświęconą wynikom realizacji zadania inżynierskiego |
| EPU5 | potrafi wykorzystać wybrane metody i modele matematyczne do analiz, projektowania i oceny baz danych, aplikacji internetowych, systemów i sieci komputerowych | potrafi wykorzystać wybrane metody i modele matematyczne, a także symulacje komputerowe do analiz, projektowania i oceny baz danych, aplikacji internetowych, systemów i sieci komputerowych | potrafi wykorzystać poznane metody i modele matematyczne, a także symulacje komputerowe do analiz, projektowania i oceny baz danych, aplikacji internetowych, systemów i sieci komputerowych |
| EPU6 | potrafi ocenić przydatność wybranych metod i narzędzi służących do rozwiązywania prostych zadań inżynierskich, typowych dla wybranego zadania | potrafi ocenić przydatność wybranych metod i narzędzi służących do rozwiązywania prostych zadań inżynierskich, typowych dla wybranego zadania, oraz wybierać i stosować właściwe metody i narzędzia | potrafi ocenić przydatność rutynowych metod i narzędzi służących do rozwiązywania prostych zadań inżynierskich, typowych dla wybranego zadania, oraz wybierać i stosować właściwe metody i narzędzia |
| EPK1 | Rozumie, ale nie zna skutków uczenia się przez całe życie. | Rozumie i zna skutki uczenia się przez całe życie. | Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie oraz skutki, szczególnie ważne w obszarze nauk technicznych, ze zmieniającymi się szybko technologiami. |
| EPK2 | Rozwiązując postawiony problem ma świadomość etycznych, naukowych i społecznych konsekwencji proponowanych rozwiązań, ale nie odnosi się do nich w realizowanym zadaniu. | Rozwiązując postawiony problem ma świadomość etycznych, naukowych i społecznych konsekwencji proponowanych rozwiązań oraz odnosi się do nich. | Rozwiązując postawiony problem ma świadomość etycznych, naukowych i społecznych konsekwencji proponowanych rozwiązań oraz odnosi się do nich integrując kompleksowo wszystkie uwarunkowania. |
| EPK3 | Rozwiązując postawiony problem ma świadomość etycznych, naukowych i społecznych konsekwencji proponowanych rozwiązań, ale nie odnosi się do nich w realizowanym zadaniu. | Rozwiązując postawiony problem ma świadomość etycznych, naukowych i społecznych konsekwencji proponowanych rozwiązań oraz odnosi się do nich. | Rozwiązując postawiony problem ma świadomość etycznych, naukowych i społecznych konsekwencji proponowanych rozwiązań oraz odnosi się do nich integrując kompleksowo wszystkie uwarunkowania. |

**J – Forma zaliczenia przedmiotu**

| |
|---|
| **Zaliczenie z oceną** |

**K – Literatura przedmiotu**

**Literatura obowiązkowa:**

1. Bibliografia odpowiednia do tematyki pracy dyplomowej.
2. Źródła internetowe.
3. Instrukcje i noty producentów sprzętu i oprogramowania.
4. Pytania na egzamin dyplomowy – strona Wydziału Technicznego.
5. Wzorzec pracy dyplomowej – strona Wydziału Technicznego.

**Literatura zalecana / fakultatywna:**

1. J. Biernat, *Profesjonalne przygotowanie publikacji,* Instytut Cybernetyki Technicznej Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2003
2. K. S. Berezowski, *Profesjonalne przygotowanie dokumentów technicznych i naukowych,* Politechnika Wrocławska, Wrocław 2006.
3. Z. Knecht, Metody uczenia się i zasady pisania prac dyplomowych: poradnik jak się uczyć, jak pisać pracę dyplomową, Wyższa Szkoła Zarządzania EDYKACJA, Wrocław, 1999.
4. J. Majchrzak, T. Mendel, Metodyka pisania prac magisterskich i dyplomowych: poradnik pisania prac promocyjnych oraz innych opracowań naukowych wraz z przygotowaniem ich do obrony lub publikacji, Wyd. 2 popr., Akademia Ekonomiczna w Poznaniu, Poznań, 1996,
5. T. Rawa, Metodyka wykonywania inżynierskich i magisterskich prac dyplomowych, Akademia RolniczoTechniczna w Olsztynie, Olsztyn, 1999.
6. A. Pabian, W. Gworys, Pisanie i redagowanie prac dyplomowych: poradnik dla studentów, Politechnika Częstochowska, Częstochowa, 1997.
7. K. Wójcik, Piszę pracę magisterską: poradnik dla autorów akademickich prac promocyjnych licencjackich, magisterskich, doktorskich, Wyd. 5 zm., Szkoła Głowna Handlowa, Warszawa, 2000.
8. www.sztukaprezentacji.pl
5. W. Murzyn, *Prezentacje - wystąpienia publiczne.*
6. M. Michna, *Przygotowanie prezentacji technicznej.*

**L– Obciążenie pracą studenta:**

| **Forma aktywności studenta** | **Liczba godzin na realizację** | |
|---|---|---|
| | **na studiach stacjonarnych** | **na studiach niestacjonarnych** |
| Godziny zajęć z nauczycielem | 90 | 54 |
| Konsultacje | 10 | 16 |
| Czytanie literatury | 30 | 30 |
| Przygotowanie prezentacji | 10 | 15 |
| Przygotowanie pracy dyplomowej | 140 | 150 |
| Przygotowanie do egzaminu dyplomowego | 20 | 35 |
| **Suma godzin:** | **300** | **300** |
| **Liczba punktów ECTS dla przedmiotu (suma godzin : 25 godz. ):** | **12** | **12** |

**Ł – Informacje dodatkowe**

| | |
|---|---|
| Imię i nazwisko sporządzającego | Prof. dr hab. inż. Wojciech Kacalak |
| Data sporządzenia / aktualizacji | 19 czerwca 2020 r. |
| Dane kontaktowe (e-mail, telefon) | wkacalak@ajp.edu.pl |
| Podpis | |

| | | |
|---|---|---|
| | **Wydział** | Techniczny |
| | **Kierunek studiów** | Mechanika i budowa maszyn |
| | **Specjalność** | - |
| | **Poziom studiów** | I stopnia |
| | **Forma studiów** | Studia stacjonarne / niestacjonarne |
| | **Profil kształcenia** | praktyczny |

**P R O G R A M  P R A K T Y K I**

**A - Informacje ogólne**

| | |
|---|---|
| **Nazwa praktyki** | **Praktyka zawodowa** |
| **Rok i semestr studiów, na którym odbywa się praktyka** | **I, II, III, IV rok** |
| **Semestr, na którym zaliczana jest praktyka** | **II, IV, VI, VII** |
| **Czas trwania praktyki (liczba tygodni/ godzin )** | **24 tygodnie/960 godzin** |
| **Punkty ECTS** | **38** |
| **Imię i nazwisko opiekuna praktyk** | **Mgr Joanna Kostrzewa** |

**B - Cele praktyki**

| | |
|---|---|
| | **Wiedza** |
| **CW1** | Przekazanie wiedzy w zakresie wiedzy technicznej obejmującej terminologię, pojęcia, teorie, zasady, metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu zadań inżynierskich związanych z szeroko pojętym bezpieczeństwem i rozpoznawaniem zagrożeń, procesami planowania i realizacji eksperymentów, tak w procesie przygotowania z udziałem metod symulacji komputerowych, jak i w rzeczywistym środowisku. |
| **CW2** | Przekazanie wiedzy ogólnej dotyczącej standardów i norm technicznych dotyczących zagadnień inżynierii bezpieczeństwa systemów, urządzeń, procesów, i związanych z tym technik i metod programowania, szyfrowania danych, zarządzania jakością i analizy ryzyka |
| **CW3** | Przekazanie wiedzy dotyczącej bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony własności przemysłowej, prawa autorskiego niezbędnej dla rozumienia i tworzenia społecznych, ekonomicznych, prawnych i pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej dla rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości i działalności gospodarczej. |
| | **Umiejętności** |
| **CU1** | Wyrobienie umiejętności w zakresie doskonalenia wiedzy, pozyskiwania i integrowanie informacji z literatury, baz danych i innych źródeł, opracowywania dokumentacji, prezentowania ich i podnoszenia kompetencji zawodowych |
| **CU2** | Wyrobienie umiejętności projektowania i monitorowania stanu i warunków bezpieczeństwa: wykonywania analiz bezpieczeństwa i ryzyka, kontrolowania przestrzegania przepisów i zasad bezpieczeństwa, kontrolowania warunków pracy i standardów bezpieczeństwa, prowadzenia badań okoliczności awarii i wypadków, prowadzenia szkoleń, pełnienia funkcji organizatorskich w zakresie zarządzania bezpieczeństwem oraz prowadzenia dokumentacji związanej z szeroko rozumianym bezpieczeństwem |
| **CU3** | Wyrobienie umiejętności projektowania, wdrażania i konstruowania systemów i sieci komputerowych uwzględniając kryteria użytkowe, prawne i ekonomiczne oraz rozwiązywania praktycznych zadań inżynierskich. |
| | **Kompetencje społeczne** |
| **CK1** | Przygotowanie do uczenia się przez całe życie, podnoszenie kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych w zmieniającej się rzeczywistości, podjęcia pracy w sektorze mechaniki i budowy maszyn. |
| **CK2** | Uświadomienie ważności i rozumienia społecznych skutków działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje, współdziałanie w grupie i przyjmowanie odpowiedzialności za wspólne realizacje, kreatywność i przedsiębiorczość oraz potrzebę przekazywania informacji odnośnie osiągnięć technicznych i działania inżyniera. |

**C - Efekty praktyki**

| Efekt kształcenia (EP) w zakresie wiedzy (W), umiejętności (U) i kompetencji społecznych (K) | | Kierunkowy efekt kształcenia |
|---|---|---|
| **Wiedza (EPW…)** | | |
| EPW1 | Student ma rozbudowaną podstawową wiedzę praktyczną obejmującą kluczowe zagadnienia z zakresu mechaniki i budowy maszyn | K_W04, _W14, K_W15 |
| EPW2 | zna obowiązujące w zakładzie pracy przepisy, w tym regulamin pracy, przepisy bezpieczeństwa oraz podstawowe zasady ochrony własności | K_W16, K_W17 |
| EPW3 | Student ma uporządkowaną wiedzę w zakresie standardów i norm technicznych związanych z mechaniką i budową maszyn | K_W13 |
| **Umiejętności (EPU…)** | | |
| EPU1 | Student stosuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy | K_U02, K_U03, K_U04 |
| EPU2 | Student ma doświadczenie związane z rozwiązywaniem praktycznych zadań inżynierskich zdobytych w środowisku zajmującym się zawodowo działalnością inżynierską | K_U20, K_U21, K_U22, K_U23, K_U26, K_U27 |
| **Kompetencje społeczne (EPK…)** | | |
| EPK1 | Ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko, i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje | K_K01, K_K02 |
| EPK2 | Potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy m. in. tworząc rozwiązania z uwzględnieniem korzyści biznesowe oraz społeczne | K_K05 |

**D - Treści programowe praktyki**

| Lp. | Treści praktyki |
|---|---|
| **P1** | Zadania realizowane przez studenta na praktyce winny w szczególności dotyczyć:<br>1) wiedzy z zakresu zasad mechaniki oraz projektowania z wykorzystaniem nowoczesnych narzędzi obliczeniowych oraz do realizacji procesów wytwarzania, montażu i eksploatacji maszyn oraz nadzoru nad ich eksploatacją,<br>2) umiejętności wspomagania prac związanych z projektowaniem maszyn jak również doboru materiałów inżynierskich stosowanych jako elementy maszyn,<br>3) umiejętności sprawnego posługiwania się nowoczesnymi technikami komputerowymi, twórczego rozwiązywania problemów technicznych, kreowania innowacji,<br>4) umiejętności modelowania, projektowania i wytwarzania wyrobów w oparciu komputerowe systemy klasy CAD/CAM/CAE,<br>5) wiedzy z zakresu eksploatowania i serwisu układów mechatronicznych oraz maszyn i urządzeń, w których są one zastosowane,<br>6) umiejętności opracowywania i wdrażania nowych wyrobów z wykorzystaniem najnowszych technik komputerowych, programowania maszyn i urządzeń wytwórczych oraz technicznego przygotowania produkcji, planowania, organizacji i zarządzania,<br>7) umiejętności projektowania, wytwarzaniu i eksploatacji produktów oraz analizy produktów w ich rzeczywistym otoczeniu,<br>8) zapoznania z organizacją pracy w przedsiębiorstwie, strukturą organizacyjną, celem i zakresem prowadzonej działalności, podstawowymi przepisami w zakresie BHP, regulaminem pracy, obiegiem dokumentów, obsługą podstawowych urządzeń na stanowisku pracy,<br>9) zapoznania z uwarunkowaniami pracy zespołowej, praktycznymi aspektami kierowania zespołami ludzkimi, komunikowania się podmiotu z otoczeniem, zbierania, hierarchizowania przetwarzania i przekazywania informacji z wykorzystaniem technologii informatycznej i wiedzy technicznej, |

**E – Miejsca odbywania praktyki**

| |
|---|
| Zakłady przemysłowe, przedsiębiorstwa, firmy i instytucje |

**F - Metody weryfikacji i oceniania osiągnięcia efektów praktyki**

1. Przedstawienie indywidualnego programu praktyk
2. Samoocena praktyki dokonanej przez studenta w karcie praktyki zawodowej
3. Ocena wraz z uzasadnieniem wystawiona przez zakładowego opiekuna praktyk

**G – Forma zaliczenia praktyki**

**Zaliczenie z oceną**

**G.1.– Kryteria oceniania ( jeśli praktyka zaliczana jest na ocenę)**

| **Wymagania określające kryteria uzyskania oceny w danym efekcie** | | | |
|---|---|---|---|
| **Ocena** | | | |
| **Efekt kształcenia (EP..)** | **Dostateczny dostateczny plus 3,0/3,5** | **Dobry dobry plus 4,0/4,5** | **bardzo dobry 5,0** |
| EPW1 | Student ma podstawową podstawową wiedzę praktyczną obejmującą kluczowe zagadnienia z zakresu mechaniki i budowy maszyn | Student ma średniozaawansowaną wiedzę praktyczną obejmującą kluczowe zagadnienia z zakresu mechaniki i budowy maszyn | Student ma rozbudowaną podstawową wiedzę praktyczną obejmującą kluczowe zagadnienia z zakresu mechaniki i budowy maszyn |
| EPW2 | Student zna w podstawowym zakresie obowiązujące w zakładzie pracy przepisy, w tym regulamin pracy, przepisy bezpieczeństwa oraz podstawowe zasady ochrony własności | Student zna obowiązujące w zakładzie pracy przepisy, w tym regulamin pracy, przepisy bezpieczeństwa oraz podstawowe zasady ochrony własności | zna obowiązujące w zakładzie pracy przepisy, w tym regulamin pracy, przepisy bezpieczeństwa oraz podstawowe zasady ochrony własności |
| EPW3 | Student ma podstawową wiedzę w zakresie standardów i norm technicznych związanych z informatyką | Student ma średniozaawansowaną wiedzę w zakresie standardów i norm technicznych związanych z informatyką | Student ma uporządkowaną wiedzę w zakresie standardów i norm technicznych związanych z informatyką |
| EPU1 | Student stosuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy obowiązujące dla jednostki, w której odbywa praktykę oraz w stopniu podstawowym identyfikuje zagrożenia. | Student stosuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy obowiązujące dla jednostki, w której odbywa praktykę oraz dobrze identyfikuje zagrożenia. | Student stosuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy obowiązujące dla jednostki, w której odbywa praktykę oraz bardzo dobrze identyfikuje zagrożenia. |
| EPU2 | Student potrafi w stopniu elementarnym zaprojektować i wdrożyć systemy informatyczne / sieci komputerowe stosując techniki oraz narzędzia sprzętowe i programowe | Student potrafi w stopniu średniozaawansowanym zaprojektować i wdrożyć systemy informatyczne / sieci komputerowe stosując techniki oraz narzędzia sprzętowe i programowe | Student potrafi zaprojektować i wdrożyć systemy informatyczne / sieci komputerowe stosując techniki oraz narzędzia sprzętowe i programowe |

| | | | |
|---|---|---|---|
| EPU3 | Student ma elementarne doświadczenie związane z rozwiązywaniem praktycznych zadań inżynierskich zdobytych w środowisku zajmującym się zawodowo działalnością inżynierską, w zakresie specyficznym dla jednostki, w której odbywa praktykę. | Student ma zadowalające doświadczenie związane z rozwiązywaniem praktycznych zadań inżynierskich zdobytych w środowisku zajmującym się zawodowo działalnością inżynierską, w zakresie specyficznym dla jednostki, w której odbywa praktykę. | Student ma bardzo dobre doświadczenie związane z rozwiązywaniem praktycznych zadań inżynierskich zdobytych w środowisku zajmującym się zawodowo działalnością inżynierską, w zakresie specyficznym dla jednostki, w której odbywa praktykę. |
| EPK1 | Student ma elementarną świadomość wpływu poziomu informatyzacji na środowisko i rozumie i skutki działalności inżynierskiej i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje. | Student ma gruntowną świadomość wpływu poziomu informatyzacji na środowisko i rozumie i skutki działalności inżynierskiej i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje. | Student ma pełną świadomość wpływu poziomu informatyzacji na środowisko i rozumie i skutki działalności inżynierskiej i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje. |
| EPK2 | Student w stopniu elementarnym identyfikuje wpływ stanu informatyzacji i organizacji pracy na efektywność biznesową jednostki, w której odbywa praktykę oraz rozumie konsekwencje społeczne. | Student prawidłowo identyfikuje wpływ stanu informatyzacji i organizacji pracy na efektywność biznesową jednostki, w której odbywa praktykę oraz rozumie konsekwencje społeczne w stopniu zadowalającym. | Student prawidłowo identyfikuje wpływ stanu informatyzacji i organizacji pracy na efektywność biznesową jednostki, w której odbywa praktykę oraz rozumie konsekwencje społeczne w stopniu bardzo dobrym. |

**H – Obciążenie pracą studenta**

| **Forma aktywności studenta** | **Liczba godzin na realizację** |
|---|---|
| Liczba godzin pracy w jednostce, w której odbywa się praktyka | 960 |
| Konsultacje z wydziałowym opiekunem praktyk | 5 |
| Przygotowanie karty praktyki | 5 |
| **Suma godzin:** | **970** |
| **Liczba punktów ECTS dla przedmiotu (suma godzin : 25 godz. ):** | **25** |

**I – Informacje dodatkowe:**

| | |
|---|---|
| Imię i nazwisko sporządzającego | Mgr Joanna Kostrzewa |
| Data sporządzenia / aktualizacji | 19 czerwca 2020 r. |
| Dane kontaktowe (e-mail, telefon) | jkostrzewa@ajp.edu.pl |
| Podpis | |