Załącznik nr 3
do Programu studiów na kierunku informatyka - studia drugiego stopnia o profilu praktycznym,
stanowiącego załącznik do Uchwały Nr 42/000/2025 Senatu AJP
z dnia 24 czerwca 2025 r.

| | | |
|---|---|---|
| | **Wydział** | Techniczny |
| | **Kierunek** | Informatyka |
| | **Poziom studiów** | drugiego stopnia |
| | **Forma studiów** | stacjonarna/niestacjonarna |
| | **Profil studiów** | Praktyczny |
| **Pozycja w planie studiów (lub kod przedmiotu)** | | A.1 |

**K A R T A  Z A J Ę Ć**

**1. Informacje ogólne**

| | |
|---|---|
| **Nazwa zajęć** | **Język obcy** |
| **Punkty ECTS** | **6** |
| **Rodzaj zajęć** | **obowiązkowe** |
| **Moduł/specjalizacja** | **Przedmioty podstawowe** |
| **Język, w którym prowadzone są zajęcia** | **Język angielski** |
| **Rok studiów** | **1, 2** |
| **Imię i nazwisko koordynatora zajęć oraz osób prowadzących zajęcia** | **Koordynator: mgr Grzegorz Surma**<br>**Osoby prowadzące zajęcia: mgr Wojciech Januchowski, mgr Grzegorz Surma** |

**2. Formy dydaktyczne prowadzenia zajęć i liczba godzin w semestrze**

| **Forma zajęć** | **Liczba godzin Stacjonarne/niestacjonarne** | **Rok studiów/semestr** | **Punkty ECTS** (zgodnie z programem studiów) |
|---|---|---|---|
| **Ćwiczenia** | **30/18** | **1/1** | **2** |
| **Ćwiczenia** | **30/18** | **1/2** | **2** |
| **Ćwiczenia** | **30/18** | **2/3** | **2** |

**3. Wymagania wstępne, z uwzględnieniem sekwencyjności zajęć**

Znajomość języka obcego (angielskiego) na poziomie wynikającym z uzyskanych kwalifikacji co najmniej pierwszego stopnia studiów. Prawo o szkolnictwie wyższym z dn. 27 lipca 2005r. Dz.U. 2005 Nr 164 poz. 1365

**4. Cele kształcenia**

C1- Przekazanie rozszerzonej i pogłębionej wiedzy w zakresie obejmującym: terminologię i pojęcia, podbudowę teoretyczną, zasady, metody, techniki i narzędzia stosowane przy rozwiązywaniu złożonych zadań inżynierskich z zastosowaniem języka angielskiego, procesy planowania, procesy projektowania i realizacji systemów informatycznych, eksperymentów, tak w procesie przygotowania z udziałem metod symulacji komputerowych, jak i w rzeczywistym środowisku zawodowym z użyciem języka angielskiego.

C2 - Wyrobienie umiejętności poszerzania wiedzy i określania kierunków dalszego kształcenia, pozyskiwania i integrowania informacji z literatury w języku angielskim, baz danych i innych źródeł, opracowywania dokumentacji i różnych form prezentowania ich także w językach obcych, służących podnoszeniu kompetencji zawodowych.

C3 - Uświadomienie konieczności uczenia się przez całe życie, wspomagając w tym procesie innych, prowadzące do podnoszenie kompetencji zawodowych, językowych osobistych i społecznych w szybko zmieniającej się rzeczywistości, związanych z nowymi rozwiązaniami techniki i technologii z pomocą języka angielskiego.

| Symbol efektu uczenia się | Opis efektu uczenia się | Odniesienie do efektu kierunkowego |
|---|---|---|
| **WIEDZA: absolwent zna i rozumie** | | |
| W_01 | w pogłębionym stopniu słownictwo w języku angielskim związane ze standardami i normami technicznymi dotyczącymi zagadnień odnoszących się do informatyki | K_W01<br>K_W03 |
| **UMIEJĘTNOŚCI: absolwent potrafi** | | |
| U_01 | pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł w zakresie informatyki, potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i wyczerpująco uzasadniać opinie w języku angielskim | K_U01 |
| U_02 | wypowiadać się ustnie na różne tematy zawodowe w języku angielskim z wykorzystaniem zaawansowanego słownictwa technicznego w zakresie informatyki | K_U23 |
| U_03 | zrozumieć różnorodne teksty techniczne pisane i słuchane w języku angielskim, w tym karty katalogowe, noty aplikacyjne, instrukcje obsługi urządzeń elektronicznych i narzędzi informatycznych oraz podobnych dokumentów. | K_U23 |
| **KOMPETENCJE SPOŁECZNE: absolwent jest gotów do** | | |
| K_01 | uczenia się przez całe życie podnosząc w ten sposób kompetencje zawodowe, językowe, osobiste i społeczne. | K_K01 |

**6. Treści programowe oraz liczba godzin na poszczególnych formach zajęć** (zgodnie z programem studiów):

| Lp. | Treści ćwiczeń (semestr 1) | Liczba godzin na studiach | |
|---|---|---|---|
| | | stacjonarnych | Niestacjonarnych |
| C1 | Systemy operacyjne. Linux | 4 | 3 |
| C2 | Graficzny interface użytkownika | 4 | 3 |
| C3 | Programy aplikacyjne | 4 | 2 |
| C4 | Mulitmedia, pliki MP3, pliki MPEG | 4 | 2 |
| C5 | Oferowanie pomocy w rozwiązywaniu problemów informatycznych | 4 | 2 |
| C6 | Sieci komputerowe | 4 | 2 |
| C7 | Internet | 4 | 2 |
| C8 | Ogólnoświatowa sieć internetowa WWW | 2 | 2 |
| | **Razem liczba godzin ćwiczeń** | **30** | **18** |

| Lp. | Treści ćwiczeń (semestr 2) | Liczba godzin na studiach | |
|---|---|---|---|
| | | stacjonarnych | Niestacjonarnych |
| C1 | Protokoły poczty internetowej | 4 | 3 |
| C2 | Strony internetowe – funkcjonowanie i tworzenie | 4 | 3 |
| C3 | Język znaczników w informatyce | 4 | 2 |
| C4 | Historia kreatora stron internetowych | 4 | 2 |
| C5 | Systemy komunikacji | 4 | 2 |
| C6 | Wsparcie informatyczne | 4 | 2 |
| C7 | Zabezpieczanie danych | 4 | 2 |
| C8 | **Systemy zabezpieczania przesyłania danych.** | 2 | 2 |
| | **Razem liczba godzin wykładów** | **30** | **18** |

| Lp. | Treści ćwiczeń (semestr 3) | Liczba godzin na studiach |
|---|---|---|

| | | **stacjonarnych** | **Niestacjonarnych** |
|---|---|---|---|
| C1 | NAS pamięć masowa podłączona do sieci | 4 | 3 |
| C2 | Sposoby zapobiegania włamań do sieci komputerowych | 4 | 3 |
| C3 | Inżynieria oprogramowania internetowego | 4 | 2 |
| C4 | Budowanie kariery opartej na technologii informatycznej | 4 | 2 |
| C5 | Funkcjonowanie oprogramowanie antywirusowego. | 4 | 2 |
| C6 | Przyszłość technologii informatycznej | 4 | 2 |
| C7 | Robotyka i rozwój sztucznej inteligencji | 4 | 2 |
| C8 | **Przyszłość technologii informatycznej** | 2 | 2 |
| | **Razem liczba godzin wykładów** | **30** | **18** |

**7. 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 |

**8. Sposoby (metody) weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta**

**8.1. Sposoby (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), | **P1 – egzamin pisemny** |

**8.2. Sposoby (metody) weryfikacji osiągnięcia przedmiotowych efektów uczenia się (wstawić „x")**

| **Symbol efektu** | Ćwiczenia | | | |
|---|---|---|---|---|
| | F1 | F2 | F5 | P1 |
| W_01 | x | X | x | x |
| U_01 | x | | x | x |
| U_02 | x | X | x | x |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| K_01 | | X | x | x |

**9. Opis sposobu ustalania oceny końcowej** (zasady i kryteria przyznawania oceny, a także sposób obliczania oceny w przypadku zajęć, w skład których wchodzi więcej niż jedna forma prowadzenia zajęć, z uwzględnieniem wszystkich form prowadzenia zajęć oraz wszystkich terminów egzaminów i zaliczeń, w tym także poprawkowych):

Z każdej formy prowadzonych zajęć uzyskaną ilość punktów przelicza się na wartość procentową. Ocena końcowa jest zgoda w progami oceniania zamieszczonymi w tabeli 1.

*Tab. 1. Progi ocenia procentowego*

| Wynik procentowy | Ocena |
|---|---|
| 0-50 % | niedostateczny (2.0) |
| 51-60 %. | dostateczny (3.0) |
| 61-70 % | dostateczny plus (3.5) |
| 71-80 % | dobry (4.0) |
| 81-90 % | dobry plus (4.5) |
| 91-100 % | bardzo dobry (5.0) |

**10. Forma zaliczenia zajęć**

**Semestr 1: zaliczenie z oceną**
**Semestr 2: zaliczenie z oceną**
**Semestr 3: egzamin**

**11. Obciążenie pracą studenta** (sposób wyznaczenia punktów ECTS):

| Forma aktywności studenta | Liczba godzin | |
|---|---|---|
| | na studiach stacjonarnych | na studiach niestacjonarnych |
| **Godziny kontaktowe studenta (w ramach zajęć):** | | |
| liczba godzin pracy studenta z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia | **90** | **54** |
| **Praca własna studenta (indywidualna praca studenta związana z zajęciami):** | | |
| przygotowanie do kolokwium zaliczeniowych | 15 | 20 |
| przygotowanie do egzaminu | 10 | 15 |
| przygotowanie do realizacji zajęć laboratoryjnych, wykonanie ćwiczeń | 20 | 25 |
| zapoznanie z literaturą | 15 | 36 |
| **suma godzin:** | **150** | **150** |
| **liczba pkt ECTS przypisana do zajęć:** (1 pkt ECTS odpowiada od 25 do 30 godzin aktywności studenta) | **6** | **6** |

**12. Literatura zajęć**

**Literatura obowiązkowa:**

1. Erich H. Glendinning, John McEwan*, Oxford English for Information Technology* - Student's Book, Oxford University Press 2006
2. Virginia Evans, Jenny Dooley, Stanley Write *Information Technology. Career Paths,* Express Publishing 2014
3. Larry Peterson, Bruce Davie *Computer Networks: A Systems Approach* Murphy & Moore Publishing, 2022

**Literatura zalecana / fakultatywna:**

1. Richard Szeliski:*Computer Vision: Algorithms and Applications* Springer Nature Switzerland AG, 2022

| |
|---|
| 2. Karsten Lehn, Merijam Gotzes, Frank Klawonn: *Introduction to Computer Graphics Using OpenGL and Java* Springer, Berlin, 2023<br>3. Czasopisma angielskojęzyczne dostępne w wersji on-line.<br>4. Słowniki jedno i dwujęzyczne (tradycyjne oraz w wersji online). |

**13. Informacje dodatkowe**

| | |
|---|---|
| imię i nazwisko sporządzającego | mgr Grzegorz Surma |
| data sporządzenia / aktualizacji | 10.06.2025 r. |
| dane kontaktowe (e-mail) | gsurma@ajp.edu.pl |

| | | |
|---|---|---|
| | **Wydział** | Techniczny |
| | **Kierunek** | Informatyka |
| | **Poziom studiów** | drugiego stopnia |
| | **Forma studiów** | stacjonarna/niestacjonarna |
| | **Profil studiów** | Praktyczny |
| **Pozycja w planie studiów (lub kod przedmiotu)** | | A.1 |

**K A R T A  Z A J Ę Ć**

**1. Informacje ogólne**

| | |
|---|---|
| **Nazwa zajęć** | **Język obcy** |
| **Punkty ECTS** | **6** |
| **Rodzaj zajęć** | **obowiązkowe/~~obieralne~~** |
| **Moduł/specjalizacja** | **Przedmioty podstawowe** |
| **Język, w którym prowadzone są zajęcia** | **niemiecki** |
| **Rok studiów** | **1, 2** |
| **Imię i nazwisko koordynatora zajęć oraz osób prowadzących zajęcia** | **Piotr Kotek** |

**2. Formy dydaktyczne prowadzenia zajęć i liczba godzin w semestrze**

| **Forma zajęć** | **Liczba godzin Stacjonarne/niestacjonarne** | **Rok studiów/semestr** | **Punkty ECTS** (zgodnie z programem studiów) |
|---|---|---|---|
| **Ćwiczenia** | **30/18** | **1/1** | **2** |
| **Ćwiczenia** | **30/18** | **1/2** | **2** |
| **Ćwiczenia** | **30/18** | **2/3** | **2** |

**3. Wymagania wstępne, z uwzględnieniem sekwencyjności zajęć**

Student posiada podstawową wiedzę, umiejętności i kompetencje społeczne z języka niemieckiego na poziomie B2 zgodnie z Europejskim Systemem Opisu Kształcenia Językowego.

**4. Cele kształcenia**

C1 - Wyposażenie studenta w rozszerzoną i pogłębioną wiedzę dotyczącej standardów i norm technicznych związanych z zagadnieniami odnoszących się do Informatyki z wykorzystaniem terminologii używanej w języku niemieckim.
C2 - Poszerzenie kompetencji językowych związanych z daną specjalizacją lub dziedziną umożliwiających studentowi efektywne porozumiewanie się w kontekście zawodowym w języku niemieckim na poziomie B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego.
C3 - Wyrobienie i poszerzenie umiejętności studenta 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 za pomocą języka niemieckiego.
C4 - Przygotowanie studenta do uczenia się przez całe życie oraz podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych w zmieniającej się rzeczywistości i zrozumienie potrzeby utrzymywania ciągłości tego procesu oraz przygotowanie do podjęcia pracy zawodowej.

## 5. Efekty uczenia się dla zajęć wraz z odniesieniem do efektów kierunkowych

| Symbol efektu uczenia się | Opis efektu uczenia się | Odniesienie do efektu kierunkowego |
|---|---|---|
| **WIEDZA: absolwent zna i rozumie** | | |
| W_01 | w pogłębionym stopniu słownictwo w języku niemieckim związane ze standardami i normami technicznymi dotyczącymi zagadnień odnoszących się do informatyki | K_W01<br>K_W03 |
| **UMIEJĘTNOŚCI: absolwent potrafi** | | |
| U_01 | pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł w zakresie informatyki, potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i wyczerpująco uzasadniać opinie w języku niemieckim | K_U01 |
| U_02 | wypowiadać się ustnie na różne tematy zawodowe w języku niemieckim z wykorzystaniem zaawansowanego słownictwa technicznego w zakresie informatyki | K_U23 |
| U_03 | zrozumieć różnorodne teksty techniczne pisane i słuchane w języku niemieckim, w tym karty katalogowe, noty aplikacyjne, instrukcje obsługi urządzeń elektronicznych i narzędzi informatycznych oraz podobnych dokumentów. | K_U23 |
| **KOMPETENCJE SPOŁECZNE: absolwent jest gotów do** | | |
| K_01 | uczenia się przez całe życie podnosząc w ten sposób kompetencje zawodowe, językowe, osobiste i społeczne. | K_K01 |

**6. Treści programowe oraz liczba godzin na poszczególnych formach zajęć** (zgodnie z programem studiów):

| Lp. | Treści ćwiczeń (semestr 1) | Liczba godzin na studiach | |
|---|---|---|---|
| | | stacjonarnych | niestacjonarnych |
| C1 | Zwyczaje i tradycje w dobie Internetu. Rozwój i przyszłość Internetu. | 6 | 3 |
| C2 | Cele procesów technicznych. Określanie powodów zjawisk i procesów. Opis procesu i zjawiska. Wyjaśnienie zjawiska. | 6 | 4 |
| C3 | Urządzenia techniczne, funkcje i zastosowania. Roboty. Strona bierna (Passiv) | 6 | 4 |
| C4 | Wpływ rozwoju nauki (w tym informatyki) na życie współczesnego człowieka. | 4 | 3 |
| C5 | Wybrane teksty specjalistyczne – leksyka, konstrukcje gramatyczne, krótkie streszczenie tekstu. | 4 | 2 |
| C6 | Powtórzenie i podsumowanie materiału. Test końcowy sprawdzający umiejętności językowe rozumienie tekstu słuchanego i czytanego) oraz opanowanie zagadnień leksykalno- gramatycznych. | 4 | 2 |
| | **Razem liczba godzin ćwiczeń** | **30** | **18** |

| Lp. | Treści ćwiczeń (semestr 2) | Liczba godzin na studiach | |
|---|---|---|---|
| | | stacjonarnych | niestacjonarnych |
| C1 | Sztuczna inteligencja- definicja, zalety i wady; zastosowania praktyczne w informatyce. | 6 | 4 |
| C2 | Sztuczna inteligencja - science-fiction czy rzeczywistość? Zwroty frazeologiczne (Nomen-Verb-Verbindungen) | 4 | 2 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| C3 | Medycyna i zdrowy styl życia–np.: technologie przyszłości w medycynie; informatyka w medycynie. Tryb przypuszczający Konjunktiv II | 8 | 5 |
| C4 | Informatyka w komunikacji publicznej. | 4 | 3 |
| C5 | Wybrane teksty specjalistyczne – leksyka, konstrukcje gramatyczne | 4 | 2 |
| C6 | Powtórzenie i podsumowanie materiału. Test końcowy sprawdzający umiejętności językowe rozumienie tekstu słuchanego i czytanego) oraz opanowanie zagadnień leksykalno- gramatycznych. | 4 | 2 |
| | **Razem liczba godzin wykładów** | **30** | **18** |

| **Lp.** | **Treści ćwiczeń (semestr 3)** | **Liczba godzin na studiach** | |
|---|---|---|---|
| | | **stacjonarnych** | **niestacjonarnych** |
| C1 | Osobowości świata informatyki Kathleen Antonelli. Zdania względne (Relativsätze) | 4 | 3 |
| C2 | Informatyka na lotnisku | 6 | 4 |
| C3 | Protokoły internetowe i transfer danych | 6 | 4 |
| C4 | Rzeczywistość rozszerzona i jej zastosowanie | 6 | 3 |
| C5 | Wybrane teksty specjalistyczne – leksyka, konstrukcje gramatyczne | 4 | 2 |
| C6 | Powtórzenie i podsumowanie materiału. | 4 | 2 |
| | **Razem liczba godzin ćwiczeń** | **30** | **18** |

## 7. Metody oraz środki dydaktyczne wykorzystywane w ramach poszczególnych form zajęć

| **Forma zajęć** | **Metody dydaktyczne (wybór z listy)** | **Środki dydaktyczne** |
|---|---|---|
| Ćwiczenia | M3 – Metoda eksponująca<br>Pokaz materiału audiowizualnego, pokaz prezentacji multimedialnej.<br>M5 – Metoda praktyczna<br>2. Ćwiczenia przedmiotowe, np. czytanie i analiza tekstu źródłowego, praca z tekstem źródłowym<br>5. Ćwiczenia translatorskie i inne, np. ćwiczenia słuchania, mówienia, pisania i czytania, ćwiczenia gramatyczne i leksykalne, użycie określonych struktur w mowie i piśmie, słuchanie i rozpoznawanie, słuchanie i powtarzanie, czytanie na głos, ćwiczenia ze słownictwa, ćwiczenia leksykalne, słuchanie ze zrozumieniem, dialogi. | - tablica,<br>- odtwarzacz CD,<br>- projektor,<br>- sprzęt multimedialny,<br>- laptop. |

## 8. Sposoby (metody) weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta

### 8.1. Sposoby (metody) oceniania osiągnięcia efektów uczenia się na poszczególnych formach zajęć

| **Forma zajęć** | **Ocena formująca (F)**<br>**–** wskazuje studentowi na potrzebę uzupełniania wiedzy lub stosowania określonych metod i narzędzi, | **Ocena podsumowująca (P) –** podsumowuje osiągnięte efekty uczenia się **(wybór z listy)** |
|---|---|---|

| | | |
|---|---|---|
| | stymulujące do doskonalenia efektów pracy **(wybór z listy)** | |
| Ćwiczenia | **F1** - sprawdzian (ustny, pisemny, „wejściówka", sprawdzian praktyczny umiejętności, kolokwium cząstkowe, sprawdzian praktyczny umiejętności)<br><br>**F2 –** obserwacja/aktywność (przygotowanie do zajęć, ocena ćwiczeń wykonywanych podczas zajęć i jako pracy własnej, prace domowe itd.) | **P1 – egzamin pisemny** |

**8.2. Sposoby (metody) weryfikacji osiągnięcia przedmiotowych efektów uczenia się (wstawić „x")**

| Symbol efektu | Ćwiczenia | | |
|---|---|---|---|
| | **F1** | **F2** | **P1** |
| W_01 | **x** | **x** | **x** |
| U_01 | | **x** | **x** |
| U_02 | **x** | **x** | **x** |
| U_03 | **x** | **x** | **x** |
| K_01 | | **x** | |

**9. Opis sposobu ustalania oceny końcowej** (zasady i kryteria przyznawania oceny, a także sposób obliczania oceny w przypadku zajęć, w skład których wchodzi więcej niż jedna forma prowadzenia zajęć, z uwzględnieniem wszystkich form prowadzenia zajęć oraz wszystkich terminów egzaminów i zaliczeń, w tym także poprawkowych):

Z każdej formy prowadzonych zajęć uzyskaną ilość punktów przelicza się na wartość procentową. Ocena końcowa jest zgoda w progami oceniania zamieszczonymi w tabeli 1.

*Tab. 1. Progi ocenia procentowego*

| Wynik procentowy | Ocena |
|---|---|
| 0-50 % | niedostateczny (2.0) |
| 51-60 %. | dostateczny (3.0) |
| 61-70 % | dostateczny plus (3.5) |
| 71-80 % | dobry (4.0) |
| 81-90 % | dobry plus (4.5) |
| 91-100 % | bardzo dobry (5.0) |

**10. Forma zaliczenia zajęć**

**Egzamin (po 3. semestrze nauki)**

**11. Obciążenie pracą studenta** (sposób wyznaczenia punktów ECTS):

| Forma aktywności studenta | Liczba godzin | |
|---|---|---|
| | **na studiach stacjonarnych** | **na studiach niestacjonarnych** |
| **Godziny kontaktowe studenta (w ramach zajęć):** | | |

| | | |
|---|---|---|
| liczba godzin pracy studenta z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia | **90** | **54** |
| **Praca własna studenta (indywidualna praca studenta związana z zajęciami):** | | |
| Czytanie literatury zalecanej/fakultatywnej | 11 | 23 |
| Przygotowanie do zajęć | 29 | 49 |
| Przygotowanie do sprawdzianu | 12 | 14 |
| Przygotowanie do egzaminu | 8 | 10 |
| **suma godzin:** | **150** | **150** |
| **liczba pkt ECTS przypisana do zajęć:** (1 pkt ECTS odpowiada od 25 do 30 godzin aktywności studenta) | **6** | **6** |

**12. Literatura zajęć**

**Literatura obowiązkowa:**

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

Maria SteinmetzHeiner Dintera, Deutsch für Ingenieure;; Ein DaF-Lehrwerk für Studierendeingenieurwissenschaftlicher Fächer, Springer, Berlin

**Literatura zalecana / fakultatywna:**

Łuniewska, K.: einFach gut, Kommunikation in Technik und Industrie, Profil 2, PWN i Goethe Institut 1999

Jabłońska, D.: Energie Roboter Autos Züge, Sachtexte mit Übungen für Deutsch als Fremdsprache, Kraków 2011

Omelianiuk W, Ostapczuk H., Zawadzka A., Sach- und Fachtexte auf Deutsch. Białystok: Wydawnictwo Politechniki Białostockiej, 2004

Fakultät Elektronik und Informatik, Technische Universität Berlin, Technische Universität Berlin

Detlef Neumann, Digitaler Mittelstand, Online – Magazin, 2016, 29.01.2016

Solveigh Hieronimus, Übernehmen die Roboter ?, Staufenbiel Institut GmbH: Karrieremagazin „ Mint „, 2018, nr. 1 / 2018

Telematik für den öffentlichen Personenverkehr. , Ordnung und Dokumentation für unterwegs, Telematik-Markt. Online – Magazin, 2014, April 2014, Seite 7, Seite 14

Słownik naukowo-techniczny niemiecko-polski, Warszawa: Wydawnictwo Baukowo-Techniczne, 2005

http://www.welt.de/wams_print/article1575481/Roboter_bluten_und_stoehnen_fuer_die_Medizin.html

**13. Informacje dodatkowe**

| | |
|---|---|
| imię i nazwisko sporządzającego | Piotr Kotek |
| data sporządzenia / aktualizacji | 10.06.2025 r. |
| dane kontaktowe (e-mail) | pkotek@ajp.edu.pl |
| podpis | |

| | | |
|---|---|---|
| | **Wydział** | Techniczny |
| | **Kierunek** | Informatyka |
| | **Poziom studiów** | drugiego stopnia |
| | **Forma studiów** | stacjonarna/niestacjonarna |
| | **Profil studiów** | Praktyczny |
| **Pozycja w planie studiów (lub kod przedmiotu)** | | A.2 |

**K A R T A  Z A J Ę Ć**

**1. Informacje ogólne**

| | |
|---|---|
| **Nazwa zajęć** | **BHP** |
| **Punkty ECTS** | **0** |
| **Rodzaj zajęć** | **obowiązkowe/~~obieralne~~** |
| **Moduł/specjalizacja** | **Przedmioty podstawowe** |
| **Język, w którym prowadzone są zajęcia** | **Polski** |
| **Rok studiów** | **1** |
| **Imię i nazwisko koordynatora zajęć oraz osób prowadzących zajęcia** | **mgr Renata Płonecka** |

**2. Formy dydaktyczne prowadzenia zajęć i liczba godzin w semestrze**

| **Forma zajęć** | **Liczba godzin Stacjonarne/niestacjonarne** | **Rok studiów/semestr** | **Punkty ECTS** (zgodnie z programem studiów) |
|---|---|---|---|
| **wykład** | **4/4** | **1/1** | **0** |

**3. Wymagania wstępne, z uwzględnieniem sekwencyjności zajęć**

-

**4. Cele kształcenia**

C1- Przekazanie wiedzy dotyczącej bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony ppoż., postępowania w razie wypadku.
C2 - Wyrobienie umiejętności kontrolowania przestrzegania przepisów i zasad bezpieczeństwa, kontrolowania warunków pracy i standardów bezpieczeństwa
C3 - Wyrobienie umiejętności uczenia się przez całe życie i podnoszenia kompetencji zawodowych w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy

**5. Efekty uczenia się dla zajęć wraz z odniesieniem do efektów kierunkowych**

| **Symbol efektu uczenia się** | **Opis efektu uczenia się** | **Odniesienie do efektu kierunkowego** |
|---|---|---|
| | **WIEDZA** | |
| W_01 | Ma wiedzę w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy. | K_W13 |
| | **UMIEJĘTNOŚCI** | |
| U_01 | Potrafi stosować zasady BHP | K_U18 |
| | **KOMPETENCJE SPOŁECZNE** | |
| K_01 | Jest gotów do uczenia się przez całe życie i podnoszenia kompetencji zawodowych w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy | K_K01, K_K02 |

**6. Treści programowe oraz liczba godzin na poszczególnych formach zajęć** (zgodnie z programem studiów):

| 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** |

**7. Metody oraz środki dydaktyczne wykorzystywane w ramach poszczególnych form zajęć**

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

**8. Sposoby (metody) weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta**

**8.1. Sposoby (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 |

**8.2. Sposoby (metody) weryfikacji osiągnięcia przedmiotowych efektów uczenia się (wstawić „x")**

| Symbol efektu | Wykład |
|---|---|
| | P2 |
| W_01 | x |
| W_02 | x |
| U_01 | x |

**9. Opis sposobu ustalania oceny końcowej** (zasady i kryteria przyznawania oceny, a także sposób obliczania oceny w przypadku zajęć, w skład których wchodzi więcej niż jedna forma prowadzenia zajęć, z uwzględnieniem wszystkich form prowadzenia zajęć oraz wszystkich terminów egzaminów i zaliczeń, w tym także poprawkowych):

Z każdej formy prowadzonych zajęć uzyskaną ilość punktów przelicza się na wartość procentową. Ocena końcowa jest zgoda w progami oceniania zamieszczonymi w tabeli 1.

*Tab. 1. Progi ocenia procentowego*

| Wynik procentowy | Ocena |
|---|---|
| 0-50 % | niedostateczny (2.0) |
| 51-60 %. | dostateczny (3.0) |
| 61-70 % | dostateczny plus (3.5) |
| 71-80 % | dobry (4.0) |
| 81-90 % | dobry plus (4.5) |
| 91-100 % | bardzo dobry (5.0) |

**10. Forma zaliczenia zajęć**

| |
|---|
| zaliczenie bez oceny |

**11. Obciążenie pracą studenta** (sposób wyznaczenia punktów ECTS):

| Forma aktywności studenta | Liczba godzin | |
|---|---|---|
| | **na studiach stacjonarnych** | **na studiach niestacjonarnych** |
| **Godziny kontaktowe studenta (w ramach zajęć):** | | |
| liczba godzin pracy studenta z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia | **4** | **4** |
| **Praca własna studenta (indywidualna praca studenta związana z zajęciami):** | | |
| **liczba pkt ECTS przypisana do zajęć:** (1 pkt ECTS odpowiada od 25 do 30 godzin aktywności studenta) | **0** | **0** |

**12. Literatura zajęć**

**Literatura obowiązkowa:**

1. W. Jurczyk, A. Łakomy, Pierwsza pomoc w stanach zagrożenia życia.
2. Wytyczne Krajowej Rady Resuscytacji
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/.
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/.
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. 2024 poz. 1716/.
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/.
7. Rozporządzenie Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 5 lipca 2007 roku w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy w uczelniach .
8. Kodeks pracy Dz.U. 1974 nr 24 poz. 141
9. Zarządzenia Rektora.

**Literatura zalecana / fakultatywna:**

-

**13. Informacje dodatkowe**

| | |
|---|---|
| imię i nazwisko sporządzającego | mgr Renata Płonecka |
| data sporządzenia / aktualizacji | 10.06.2025 r. |
| dane kontaktowe (e-mail) | rplonecka@ajp.edu.pl |
| podpis | |

| | | |
|---|---|---|
| | **Wydział** | Techniczny |
| | **Kierunek** | Informatyka |
| | **Poziom studiów** | drugiego stopnia |
| | **Forma studiów** | stacjonarna/niestacjonarna |
| | **Profil studiów** | Praktyczny |
| **Pozycja w planie studiów (lub kod przedmiotu)** | | A.3 |

**K A R T A  Z A J Ę Ć**

**1. Informacje ogólne**

| | |
|---|---|
| **Nazwa zajęć** | **Metodyka pracy naukowej i badawczej** |
| **Punkty ECTS** | **3** |
| **Rodzaj zajęć** | **obowiązkowe/~~obieralne~~** |
| **Moduł/specjalizacja** | **Przedmioty podstawowe** |
| **Język, w którym prowadzone są zajęcia** | **Polski** |
| **Rok studiów** | **1** |
| **Imię i nazwisko koordynatora zajęć oraz osób prowadzących zajęcia** | **Prof. dr hab. inż. Mirosław Urbaniak** |

**2. Formy dydaktyczne prowadzenia zajęć i liczba godzin w semestrze**

| **Forma zajęć** | **Liczba godzin Stacjonarne/niestacjonarne** | **Rok studiów/semestr** | **Punkty ECTS** (zgodnie z programem studiów) |
|---|---|---|---|
| **wykład** | **15/10** | **1/1** | **3** |
| **laboratoria** | **30/18** | **1/1** | |

**3. Wymagania wstępne, z uwzględnieniem sekwencyjności zajęć**

Podstawowa wiedza w zakresie metod matematycznych i podstaw statystyki. Znajomość podstaw metrologii

**4. Cele kształcenia**

C1 - Wykształcenie wiedzy z zakresu analizy problemów badawczych, doboru metod przetwarzania danych, doboru metodyki badań, planowania badań, prognozowania stanu obiektów, formułowania uogólnień i wyprowadzania wniosków.
C2 - Wykształcenie wiedzy z zakresu metod i technik efektywnego przetwarzania danych i doboru metod ich prezentacji.
C3 - Wykształcenie wiedzy z zakresu zasad tworzenia metodyki badań i analizy danych.
C4 - Wyrobienie umiejętności określania zakresu potrzebnych badań oraz wymaganego oprzyrządowania stanowiska badawczego.
C5 – Wyrobienie umiejętności przeprowadzania badań prostych układów technicznych.
C6 - Wyrobienie umiejętności wykorzystywania poznanych metod badawczych w zadaniach realizowanych zespołowo i upowszechniania tej wiedzy w środowisku zawodowym.

**5. Efekty uczenia się dla zajęć wraz z odniesieniem do efektów kierunkowych**

| **Symbol efektu uczenia się** | **Opis efektu uczenia się** | **Odniesienie do efektu kierunkowego** |
|---|---|---|
| | **WIEDZA** | |
| W_01 | Definiuje metody i sposoby akwizycji informacji, ocenia cechy zbiorów informacji, zna metody selekcji i przetwarzania informacji. | K_W06 |

| | | |
|---|---|---|
| W_02 | Zna pojęcia i zastosowania metod sztucznej inteligencji w identyfikacji, klasyfikacji i optymalizacji decyzji, w zadaniach technicznych oraz w procesach zarządzania. Charakteryzuje proste metody oceny konstrukcji inżynierskich, narzędzi, urządzeń technologicznych i systemów wytwórczych. | K_W03 |
| W_03 | Zna mechanizmy kumulacji wpływu parametrów i warunków w procesach technologicznych na cechy statystyczne wyników procesu. Zna cechy procesów zużycia, zna pojęcie trwałości narzędzi i urządzeń, zna metody określania trwałości. Wie jak prezentować dane i wyprowadzać wnioski z badań. | K_W09<br>K_W13 |
| **UMIEJĘTNOŚCI** | | |
| U_01 | Potrafi opracować metodykę w prostych zadaniach badawczych. Potrafi określić podstawowe cechy statystyczne zbiorów danych. | K_U02, K_U03, K_U08, K_U09 |
| U_02 | Potrafi określać kierunki rozwoju dyscypliny oraz stosować nowoczesne metody analizy danych, opracowywać dokumentację prowadzonych działań oraz wyprowadzić i opracować wnioski. | K_U10, K_U12, K_U20, K_U23 |
| **KOMPETENCJE SPOŁECZNE** | | |
| K_01 | Jest gotów do uczenia się przez całe życie i podnoszenia kompetencji zawodowych | K_K01, K_K02 |

**6. Treści programowe oraz liczba godzin na poszczególnych formach zajęć** (zgodnie z programem studiów):

| **Lp.** | **Treści wykładów** | **Liczba godzin na studiach** | |
|---|---|---|---|
| | | **stacjonarnych** | **Niestacjonarnych** |
| W1 | Metody badań naukowych | 1 | 1 |
| W2 | Metodyka pracy naukowej. Ujęcie problemu | 2 | 2 |
| W3 | Obiekty badań. Model obiektu badań | 1 | 1 |
| W4 | Badania rozpoznawcze. Planowanie badań | 2 | 1 |
| W5 | Proces pomiarowy | 2 | 1 |
| W6 | Analiza sygnałów pomiarowych. Rejestrowanie | 2 | 1 |
| W7 | Techniki pomiarowe | 2 | 1 |
| W8 | Przykłady realizacji badań | 2 | 1 |
| W9 | Prezentacja wyników prac badawczych | 1 | 1 |
| | **Razem liczba godzin wykładów** | **15** | **10** |

| **Lp.** | **Treści laboratoriów** | **Liczba godzin na studiach** | |
|---|---|---|---|
| | | **stacjonarnych** | **Niestacjonarnych** |
| L1 | Przetwarzanie tekstu w edytorze. Podstawowe operacje, wstawianie obiektów. | 2 | 1 |
| L2 | Praca z długim tekstem – style, sekcje, odwołania. | 2 | 1 |
| L3 | Tworzenie grafiki. | 2 | 1 |
| L4 | Operacje na danych a w arkuszu kalkulacyjnym, tworzenie formuł, definiowanie nazw, tworzenie tabel. Rodzaje odwołań. | 2 | 2 |
| L5 | Podstawowe funkcje statystyczne i wyszukujące w arkuszu kalkulacyjnym. | 2 | 2 |
| L6 | Tworzenie wykresów na podstawie danych. | 2 | 1 |
| L7 | Wykresy w czasie, trend, analiza danych z wykresów. | 2 | 1 |
| L8 | Raporty w arkuszu kalkulacyjnym – sumy częściowe i tabele przestawne. | 2 | 1 |
| L9 | Konsolidowanie danych. Praca na wielu arkuszach. | 2 | 1 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| L10 | Symulacje w arkuszu – szukanie wyniku, generowanie wartości losowych. | 2 | 1 |
| L11 | Scenariusze. | 2 | 1 |
| L12 | Solver w analizie danych. | 2 | 1 |
| L13 | Przygotowanie arkusza z użyciem makropoleceń. | 2 | 1 |
| L14 | Przygotowanie prezentacji własnych wyników. | 2 | 1 |
| L15 | Prezentacja wyników pracy. | 2 | 2 |
| | **Razem liczba godzin laboratoriów** | **30** | **18** |

**7. Metody oraz środki dydaktyczne wykorzystywane w ramach poszczególnych form zajęć**

| **Forma zajęć** | **Metody dydaktyczne (wybór z listy)** | **Środki dydaktyczne** |
|---|---|---|
| Wykład | M2 - Wykład z pokazami aplikacji i sposobów rozwiązania określonych problemów | Prezentacje do wszystkich zagadnień. |
| Laboratoria | M5.2 - Ćwiczenia doskonalące tworzenie metodyki badań i analizy wyników | |

**8. Sposoby (metody) weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta**

**8.1. Sposoby (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 - aktywność oraz poziom opracowania metodyki badań | P4 - samodzielne opracowanie założeń do projektu zawierającego metodykę badań dla wybranego problemu technicznego. |
| Laboratorium | F2 - sprawozdanie z realizowanego projektu | P3 – ocena podsumowująca |

**8.2. Sposoby (metody) weryfikacji osiągnięcia przedmiotowych efektów uczenia się (wstawić „x")**

| **Symbol efektu** | Wykład | | Laboratorium | |
|---|---|---|---|---|
| | F2 | P4 | F2 | F3 |
| W_01 | | x | | |
| W_02 | x | x | | |
| W_03 | x | x | | |
| U_01 | | | x | |
| U_02 | | | | x |
| K_01 | x | | x | |

**9. Opis sposobu ustalania oceny końcowej** (zasady i kryteria przyznawania oceny, a także sposób obliczania oceny w przypadku zajęć, w skład których wchodzi więcej niż jedna forma prowadzenia zajęć, z uwzględnieniem wszystkich form prowadzenia zajęć oraz wszystkich terminów egzaminów i zaliczeń, w tym także poprawkowych):

Z każdej formy prowadzonych zajęć uzyskaną ilość punktów przelicza się na wartość procentową. Ocena końcowa jest zgoda w progami oceniania zamieszczonymi w tabeli 1.

*Tab. 1. Progi ocenia procentowego*

| **Wynik procentowy** | **Ocena** |
|---|---|
| 0-50 % | niedostateczny (2.0) |
| 51-60 %. | dostateczny (3.0) |
| 61-70 % | dostateczny plus (3.5) |
| 71-80 % | dobry (4.0) |

| | | |
|---|---|---|
| 81-90 % | dobry plus (4.5) | |
| 91-100 % | bardzo dobry (5.0) | |

**10. Forma zaliczenia zajęć**

| |
|---|
| zaliczenie z oceną |

**11. Obciążenie pracą studenta** (sposób wyznaczenia punktów ECTS):

| **Forma aktywności studenta** | **Liczba godzin** | |
|---|---|---|
| | **na studiach stacjonarnych** | **na studiach niestacjonarnych** |
| **Godziny kontaktowe studenta (w ramach zajęć):** | | |
| liczba godzin pracy studenta z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia | **45** | **28** |
| **Praca własna studenta (indywidualna praca studenta związana z zajęciami):** | | |
| przygotowanie do kolokwium zaliczeniowego | 10 | 12 |
| przygotowanie do realizacji zajęć laboratoryjnych, wykonanie ćwiczeń | 10 | 15 |
| zapoznanie z literaturą | 10 | 20 |
| **Suma godzin** | **75** | **75** |
| **liczba pkt ECTS przypisana do zajęć:** (1 pkt ECTS odpowiada od 25 do 30 godzin aktywności studenta) | **3** | **3** |

**12. Literatura zajęć**

| |
|---|
| **Literatura obowiązkowa:**<br>1. Kukiełka L.: Podstawy badań inżynierskich. \|PWN 2003.<br>2. Hand D., i inni: Eksploracja danych. WNT, Warszawa, 2005<br>3. Czesław Cempel: Inżynieria Kreatywności, 2012 |
| **Literatura zalecana / fakultatywna:**<br>1. Zalewski A., Cegieła R.: Matlab – obliczenia numeryczne i ich zastosowania. NAKOM, Poznań, 2002.<br>2. Szydłowski H.: Teoria pomiarów. PWN, 1981 |

**13. Informacje dodatkowe**

| | |
|---|---|
| imię i nazwisko sporządzającego | prof. dr hab. inż. Mirosław Urbaniak |
| data ~~sporządzenia~~ / aktualizacji | 10.06.2025 r. |
| dane kontaktowe (e-mail) | murbaniak@ajp.edu.pl |
| podpis | |

| | | |
|---|---|---|
| | **Wydział** | Techniczny |
| | **Kierunek** | Informatyka |
| | **Poziom studiów** | drugiego stopnia |
| | **Forma studiów** | stacjonarna/niestacjonarna |
| | **Profil studiów** | praktyczny |
| **Pozycja w planie studiów (lub kod przedmiotu)** | | A.4 |

**K A R T A  Z A J Ę Ć**

**1. Informacje ogólne**

| | |
|---|---|
| **Nazwa zajęć** | **Wprowadzenie do Lean Manufaturing** |
| **Punkty ECTS** | **3** |
| **Rodzaj zajęć** | **obowiązkowe/~~obieralne~~** |
| **Moduł/specjalizacja** | **Przedmioty podstawowe** |
| **Język, w którym prowadzone są zajęcia** | **Polski** |
| **Rok studiów** | **1** |
| **Imię i nazwisko koordynatora zajęć oraz osób prowadzących zajęcia** | **Dr Ewelina Gutowska** |

**2. Formy dydaktyczne prowadzenia zajęć i liczba godzin w semestrze**

| **Forma zajęć** | **Liczba godzin Stacjonarne/niestacjonarne** | **Rok studiów/semestr** | **Punkty ECTS** (zgodnie z programem studiów) |
|---|---|---|---|
| **wykład** | **15/10** | **1/1** | **3** |
| **ćwiczenia** | **30/18** | **1/1** | |

**3. Wymagania wstępne, z uwzględnieniem sekwencyjności zajęć**

podstawowe wiadomości z zakresu zarządzania przedsiębiorstwem

**4. Cele kształcenia**

C1 - Poznanie koncepcji i narzędzi Lean Manufaturing
C2 - Umiejętność samodzielnego zarządzania nowoczesnym przedsiębiorstwem
C3 - Umiejętność wykorzystywania oprogramowania wspomagającego Lean Manufacturing
C4 - Świadomość ważności społecznych skutków działalności inżynierskiej w zakresie zarządzania przedsiębiorstwem

**5. Efekty uczenia się dla zajęć wraz z odniesieniem do efektów kierunkowych**

| **Symbol efektu uczenia się** | **Opis efektu uczenia się** | **Odniesienie do efektu kierunkowego** |
|---|---|---|
| | **WIEDZA** | |
| W_01 | Ma wiedzę w zakresie cyklu życia produktu i zastosowania metod Lean w procesie jego wytwarzania | K_W05, K_W08, K_W11 |
| W_02 | Ma wiedzę w zakresie najnowszych trendach rozwojowych Lean management i zasad wdrażania Lean w zakładach pracy przy uwzględnieniu aspektów prawnych i ekonomicznych | K_W152 K_W13 |
| | **UMIEJĘTNOŚCI** | |
| U_01 | Potrafi zaproponować, zaprojektować i przetestować proces wdrażania Lean w firmie | K_U05, K_U10, K_U15, K_U17 |

| | | |
|---|---|---|
| U_02 | Potrafi stosować metody Lean w praktyce | K_U21, K_U23, K_U25 |
| **KOMPETENCJE SPOŁECZNE** | | |
| K_01 | Jest gotów do podejmowania decyzji zawodowych | K_K03 |

**6. Treści programowe oraz liczba godzin na poszczególnych formach zajęć** (zgodnie z programem studiów):

| Lp. | Treści wykładów | Liczba godzin na studiach | |
|---|---|---|---|
| | | stacjonarnych | niestacjonarnych |
| W1 | Czym jest lean? 5mitów na temat lean. Muda ,mura,muri jako blokery w rozwoju firmy. | 2 | 1 |
| W2 | Jak przeprowadzić diagnozę sytuacji w środowisku pracy? Wstęp do Lean 3D. | 2 | 1 |
| W3 | Narzędzia Lean: OEE, SMED | 2 | 2 |
| W4 | Narzędzia: 5S, DFMA | 2 | 2 |
| W5 | Praca standaryzowana, Six Sigma, Zarządzanie wizualne | 2 | 1 |
| W6 | VSA, Mapowanie Strumienia Wartości, Kaizen, Kanban | 2 | 1 |
| W7 | Zarządzanie maszynami przy zaangażowaniu operatorów, działu UR,planowania i produkcji wg strategii TPM | 2 | 1 |
| W8 | Zaliczenie | 1 | 1 |
| | **Razem liczba godzin wykładów** | 15 | 10 |

| Lp. | Treści ćwiczeń | Liczba godzin na studiach | |
|---|---|---|---|
| | | stacjonarnych | niestacjonarnych |
| C1 | Przeprowadzenie ankiety - po co firmy istnieją i w co wierzą ich pracownicy | 2 | 1 |
| C2 | Jak przeprowadzić analizę przerwań na stanowisku pracy? | 2 | 2 |
| C3 | Praktyczny aspekt przejścia od patologii biznesowych do stania się Lean | 2 | 1 |
| C4 | Praca z „wąskim gardłem" OEE a zapotrzebowanie klienta | 2 | 1 |
| C5 | Wyodrębnienie czynności zbędnych, zewnętrznych i wewnętrznych podczas przezbrojenia | 2 | 2 |
| C6 | Przeprowadzenie analizy 8 filarów TPM | 2 | 1 |
| C7 | Czym są mapy cieni, jak i gdzie je stosować | 2 | 1 |
| C8 | Analiza przebiegu procesów głównych i wspierających | 2 | 1 |
| C9 | Diagram spaghetti dla stanowiska pracy i procesu | 2 | 1 |
| C10 | Sporządzenie prezentacji na temat TWI lub Poka Yoka lub JiT | 2 | 1 |
| C11 | Mapowanie procesów „ukrytych"-makigami | 2 | 1 |
| C12 | Zaangażowanie pracowników jako klucz do sukcesu-czy lean to narzędzia czy kultura? | 2 | 1 |
| C13 | Co sprawia ,że strumień wartości jest szczupły? | 2 | 1 |
| C14 | Sporządzenie arkuszy OEE, w oparciu o arkusz Excel | 2 | 1 |
| C15 | Podsumowanie i zaliczenie | 2 | 2 |
| | **Razem liczba godzin wykładów** | 30 | 18 |

**7. 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 |

| | | |
|---|---|---|
| Ćwiczenia | M5.3Samodzielne lub poglądowe (z uwagi na bezpieczeństwo) wykonywanie zadań praktycznych | Laboratorium komputerowe<br>Wizyta studyjna w zakładzie produkcyjnym |

**8. Sposoby (metody) weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta**

**8.1. Sposoby (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 |
| Ćwiczenia | F2 – obserwacja/aktywność<br>F5 – dokumentacja procesów | P3 – ocena podsumowująca powstała na podstawie ocen uzyskanych w semestrze |

**8.2. Sposoby (metody) weryfikacji osiągnięcia przedmiotowych efektów uczenia się (wstawić „x")**

| **Symbol efektu** | Wykład | | Ćwiczenia | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | F2 | P2 | F2 | F5 | P3 |
| W_01 | | x | | | |
| W_02 | X | x | | | |
| U_01 | | | X | | X |
| U_02 | | | | x | X |
| K_01 | X | | X | | X |

**9. Opis sposobu ustalania oceny końcowej** (zasady i kryteria przyznawania oceny, a także sposób obliczania oceny w przypadku zajęć, w skład których wchodzi więcej niż jedna forma prowadzenia zajęć, z uwzględnieniem wszystkich form prowadzenia zajęć oraz wszystkich terminów egzaminów i zaliczeń, w tym także poprawkowych):

Z każdej formy prowadzonych zajęć uzyskaną ilość punktów przelicza się na wartość procentową. Ocena końcowa jest zgoda w progami oceniania zamieszczonymi w tabeli 1.

*Tab. 1. Progi ocenia procentowego*

| **Wynik procentowy** | **Ocena** |
|---|---|
| 0-50 % | niedostateczny (2.0) |
| 51-60 %. | dostateczny (3.0) |
| 61-70 % | dostateczny plus (3.5) |
| 71-80 % | dobry (4.0) |
| 81-90 % | dobry plus (4.5) |
| 91-100 % | bardzo dobry (5.0) |

**10. Forma zaliczenia zajęć**

| |
|---|
| zaliczenie z oceną |

**11. Obciążenie pracą studenta** (sposób wyznaczenia punktów ECTS):

| **Forma aktywności studenta** | **Liczba godzin** | |
|---|---|---|
| | **na studiach stacjonarnych** | **na studiach niestacjonarnych** |
| **Godziny kontaktowe studenta (w ramach zajęć):** | | |

| | | |
|---|---|---|
| liczba godzin pracy studenta z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia | **45** | **28** |
| **Praca własna studenta (indywidualna praca studenta związana z zajęciami):** | | |
| Czytanie literatury | 5 | 12 |
| Przygotowanie do ćwiczeń | 10 | 15 |
| Przygotowanie do zaliczenia | 15 | 20 |
| **suma godzin:** | **75** | **75** |
| **liczba pkt ECTS przypisana do zajęć: (1 pkt ECTS odpowiada od 25 do 30 godzin aktywności studenta)** | **3** | **3** |

**12. Literatura zajęć**

**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.

**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, 2021.
2. Strategie i praktyki sprawnego działania : lean, six sigma i inne / Adam Hamrol. - Wyd. 1 - 1 dodr. - Warszawa : Wydawnictwo Naukowe PWN, 2016

**13. Informacje dodatkowe**

| | |
|---|---|
| imię i nazwisko sporządzającego | Dr Ewelina Gutowska |
| data sporządzenia / aktualizacji | 10.06.2025 r. |
| dane kontaktowe (e-mail) | egutowska@ajp.edu.pl |
| podpis | |

Załącznik nr 3
do Programu studiów na kierunku informatyka - studia drugiego stopnia o profilu praktycznym,
stanowiącego załącznik do Uchwały Nr 42/000/2025 Senatu AJP
z dnia 24 czerwca 2025 r.

| | | |
|---|---|---|
| | **Wydział** | Techniczny |
| | **Kierunek** | Informatyka |
| | **Poziom studiów** | drugiego stopnia |
| | **Forma studiów** | stacjonarna/niestacjonarna |
| | **Profil studiów** | Praktyczny |
| **Pozycja w planie studiów (lub kod przedmiotu)** | | B.1 |

**K A R T A  Z A J Ę Ć**

**1. Informacje ogólne**

| | |
|---|---|
| **Nazwa zajęć** | **Metody maszynowego uczenia w systemach analityczno-decyzyjnych** |
| **Punkty ECTS** | **4** |
| **Rodzaj zajęć** | **obowiązkowe/~~obieralne~~** |
| **Moduł/specjalizacja** | **przedmioty kierunkowe** |
| **Język, w którym prowadzone są zajęcia** | **polski** |
| **Rok studiów** | **1** |
| **Imię i nazwisko koordynatora zajęć oraz osób prowadzących zajęcia** | **dr hab. Jarosław Becker, prof. AJP** |

**2. Formy dydaktyczne prowadzenia zajęć i liczba godzin w semestrze**

| **Forma zajęć** | **Liczba godzin Stacjonarne/niestacjonarne** | **Rok studiów/semestr** | **Punkty ECTS** (zgodnie z programem studiów) |
|---|---|---|---|
| **wykład** | **15/10** | **1/1** | **4** |
| **laboratoria** | **30/18** | **1/1** | |
| **projekt** | **15/10** | **1/1** | |

**3. Wymagania wstępne, z uwzględnieniem sekwencyjności zajęć**

Brak.

**4. Cele kształcenia**

C1 - Zapoznanie studentów z algorytmami metod maszynowego uczenia oraz ich zastosowaniami w obszarze problemów klasyfikacyjnych (identyfikacja, prognozy, decyzje).
C2 - Student posiada umiejętność zastosowania metod maszynowego uczenia oraz narzędzi informatycznych stosowanych w ramach procesu analityczno-decyzyjnego.
C3 - Student rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie, zwłaszcza rozwijania kompetencji z zakresu wykorzystywania najnowszych osiągnięć technologii informacyjnych.

**5. Efekty uczenia się dla zajęć wraz z odniesieniem do efektów kierunkowych**

| **Symbol efektu uczenia się** | **Opis efektu uczenia się** | **Odniesienie do efektu kierunkowego** |
|---|---|---|
| | **WIEDZA** | |
| W_01 | Student zna główne kategorie metod maszynowej selekcji cech, dyskretyzacji i resamplingu, umie wyjaśnić ich działanie wskazując na ich słabe i mocne strony. | K_W01, K_W07, K_W09 |
| W_02 | Student zna proces budowy, możliwości i ograniczenia różnych modeli klasyfikacyjnych oraz podstawowe metryki ich oceny. | K_W07, K_W09, K_W10, K_W11 |
| | **UMIEJĘTNOŚCI** | |

| | | |
|---|---|---|
| U_01 | Student potrafi zastosować wybrane metody maszynowego uczenia do zbalansowania zbioru danych, selekcji cech oraz dyskretyzacji danych. | K_U03, K_U04, K_U05, K_U06 |
| U_02 | Student potrafi dobrać i zastosować (wytrenować, przetestować i ocenić) wybrany typ klasyfikatora w celu rozwiązania określonego problemu decyzyjnego. | K_U03, K_U04, K_U05, K_U07, K_U15, K_U16 |
| **KOMPETENCJE SPOŁECZNE** | | |
| K_01 | Student jest gotów do ponoszenia odpowiedzialności za podejmowane decyzje i podnoszenia własnych kompetencji zawodowych w warunkach intensywnie rozwijających się technologii informacyjnych. | K_K01, K_K03, K_K05 |

**6. Treści programowe oraz liczba godzin na poszczególnych formach zajęć** (zgodnie z programem studiów):

| **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 systemów analityczno-decyzyjnych (geneza, podstawowe pojęcia i definicje). Idea maszynowego uczenia. | 2 | 1 |
| W3 | Sformułowanie problemu klasyfikacji.<br>Klasyfikacja poprzez indukcje drzew decyzyjnych. | 2 | 2 |
| W4 | Udoskonalenie metody drzew decyzyjnych (Bagging, Random forest, AdaBoost, XGBoost ) | 2 | 1 |
| W5 | Klasyfikator kNN (k-najbliższych sąsiadów). Zagadnienie dokładności klasyfikatora (miary klasyfikacji binarnej). | 2 | 2 |
| W6 | Data pre-processing. Balansowanie zbioru danych treningowych. Metody maszynowej dyskretyzacji danych. | 2 | 1 |
| W7 | Metody maszynowej selekcji cech (redukcji wymiarowości danych): filtry, wrappery i metody wbudowane. | 2 | 1 |
| W8 | Zjawisko przesunięcia danych (dataset shift) w ocenie i monitorowaniu wdrożonych modeli klasyfikacyjnych. | 2 | 1 |
| | **Razem liczba godzin wykładów** | **15** | **10** |

| **Lp.** | **Treści laboratoriów** | **Liczba godzin na studiach** | |
|---|---|---|---|
| | | **stacjonarnych** | **niestacjonarnych** |
| L1 | Zajęcia organizacyjne – omówienie celu i zakresu zajęć laboratoryjnych. Omówienie przykładowych problemów decyzyjnych i narzędzi wspomagających ich rozwiązywanie. | 2 | 1 |
| L2 | Środowisko narzędziowo-badawcze – instruktaż: instalacja, konfiguracja, prosty przykład użycia (np. WEKA lub Python scikit-learn). Przygotowywanie zbioru danych (przekształcenie do formatu pliku wejściowego ARFF). | 2 | 1 |
| L3 | Zadanie 1. Czyszczenie danych – wykrywanie błędów, duplikatów, bardzo mocno skorelowanych atrybutów, wartości odstających i braków danych. | 2 | 1 |
| L4 | Zadanie 2. Analiza statystyczna atrybutów warunkowych, zastosowanie kilku wybranych klasyfikatorów, odczytywanie i interpretacja wyników (wskazanie najlepszego klasyfikatora). | 2 | 2 |
| L5 | Zadanie 3. Balansowanie zbioru treningowego. Zastosowanie losowego undersamplingu i losowego oversamplingu oraz oversamplingu SMOTE. | 2 | 1 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| L6 | Zadanie 4. Dyskretyzacja oparta na entropii klas (kryterium Fayyad'a i kryterium Kononenki). | 2 | 1 |
| L7 | Zadanie 5. Maszynowa selekcja cech – metody filtracyjne | 2 | 1 |
| L8 | Zadanie 6. Maszynowa selekcja cech – wrappery | 2 | 2 |
| L9 | Zadanie 7. Programowanie procedury badawczej w module KnowledgeFlow (scenariusz 1. resampling – klasyfikatory) | 2 | 1 |
| L10 | Zadanie 8. Programowanie procedury badawczej w module KnowledgeFlow (scenariusz 2. resampling – selekcja cech – klasyfikatory) | 2 | 1 |
| L11 | Zadanie 9. Programowanie procedury badawczej w module KnowledgeFlow (scenariusz 3. resampling – dyskretyzacja – selekcja cech klasyfikatory) | 2 | 1 |
| L12 | Zadanie 10. Opracowanie wyników. Analiza i ocena uzyskanych wyników. Wybór klasyfikatora do wdrożenia. | 2 | 1 |
| L13 | Monitorowanie modeli predykcyjnych. Część 1. Jednowymiarowe miary (PSI i UPAI) oceny przesunięcia zbioru danych (dataset shift). | 2 | 2 |
| L14 | Monitorowanie modeli predykcyjnych. Część 2. Wielowymiarowa miara (UPAI) oceny przesunięcia zbioru danych (dataset shift). | 2 | 1 |
| L15 | Zaliczenie laboratoriów. | 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. Określenia wytycznych dla zadań projektowych. Wybór/przydział tematów (definiowanie problemu klasyfikacji binarnej). | 2 | 1 |
| P2 | Analiza danych źródłowych. Określenie założeń dla budowy modelu. | 2 | 1 |
| P3 | Wstępna preparacja danych (wykrywanie błędów i wartości odstających, uzupełnianie braków, standaryzacja/normalizacja). Podział na zbiór treningowy i testowy. | 1 | 1 |
| P4 | Analiza stopnia zbalansowania próbek w zbiorze treningowym. Wykonanie badań wstępnych z wykorzystaniem metod próbkowania danych (tzw. resamplingu). | 2 | 1 |
| P5 | Analiza danych pod kątem konieczności zastosowania maszynowej dyskretyzacji. Wykonanie badań wstępnych. | 2 | 1 |
| P6 | Zastosowanie metod maszynowej redukcji cech. Wykonanie badań wstępnych. | 2 | 1 |
| P7 | Sporządzenie schematu procedury badawczej w edytorze KnowledgeFlow z uwzględnieniem: metod maszynowej dyskretyzacji, selekcji cech i różnych klasyfikatorów. Wykonanie procedury. | 2 | 2 |
| P8 | Zestawienie, wizualizacja, ocena i interpretacja uzyskanych wyników. | 2 | 2 |
| | **Razem liczba godzin wykładów** | **15** | **10** |

**7. 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 | M5.3 Metoda praktyczna (instruktaż, analiza przykładów, ćwiczenia doskonalące, prezentacja wyników pracy) | komputer (notebook) z dostępem do sieci internetowej i inteligentnej platformy analitycznej (IPA) |
| Projekt | M5. Metoda praktyczna (przygotowanie projektu, realizacja zadania inżynierskiego w grupie) | komputery z dostępem do Internetu |

**8. Sposoby (metody) weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta**

**8.1. Sposoby (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 | P1 – egzamin pisemny (test sprawdzający wiedzę z wykładów) |
| Laboratorium | F2 – obserwacja/aktywność (przygotowanie do zajęć, ocena ćwiczeń wykonywanych podczas zajęć i jako pracy własnej)<br>F3 – praca pisemna (sprawozdania z laboratoriów) | P3 - ocena podsumowująca powstała na podstawie ocen formujących, uzyskanych w semestrze |
| Projekt | F5 –kontrola wykonania poszczególnych etapów zadania badawczego | P4 – praca pisemna (raport) |

**8.2. Sposoby (metody) weryfikacji osiągnięcia przedmiotowych efektów uczenia się (wstawić „x")**

| Symbol efektu | Wykład | | Laboratoria | | Projekt | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | F2 | P1 | F2, F3 | P3 | F5 | P4 |
| W_01 | x | x | | | | |
| W_02 | x | x | | | | |
| U_01 | | | x | x | x | x |
| U_02 | | | x | x | x | x |
| K_01 | x | x | x | x | x | x |

**9. Opis sposobu ustalania oceny końcowej** (zasady i kryteria przyznawania oceny, a także sposób obliczania oceny w przypadku zajęć, w skład których wchodzi więcej niż jedna forma prowadzenia zajęć, z uwzględnieniem wszystkich form prowadzenia zajęć oraz wszystkich terminów egzaminów i zaliczeń, w tym także poprawkowych):

Z każdej formy prowadzonych zajęć uzyskaną ilość punktów przelicza się na wartość procentową. Ocena końcowa jest zgoda w progami oceniania zamieszczonymi w tabeli 1.

*Tab. 1. Progi ocenia procentowego*

| Wynik procentowy | Ocena |
|---|---|
| 0-50 % | niedostateczny (2.0) |
| 51-60 %. | dostateczny (3.0) |
| 61-70 % | dostateczny plus (3.5) |
| 71-80 % | dobry (4.0) |
| 81-90 % | dobry plus (4.5) |

| | | |
|---|---|---|
| 91-100 % | bardzo dobry (5.0) | |

**10. Forma zaliczenia zajęć**

Egzamin z oceną

**11. Obciążenie pracą studenta** (sposób wyznaczenia punktów ECTS):

| Forma aktywności studenta | Liczba godzin | |
|---|---|---|
| | **na studiach stacjonarnych** | **na studiach niestacjonarnych** |
| **Godziny kontaktowe studenta (w ramach zajęć):** | | |
| liczba godzin pracy studenta z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia | **60** | **38** |
| **Praca własna studenta (indywidualna praca studenta związana z zajęciami):** | | |
| przygotowanie do egzaminu | 15 | 22 |
| przygotowanie do realizacji zajęć laboratoryjnych, wykonanie ćwiczeń w ramach pracy własnej | 15 | 20 |
| studiowanie literatury | 10 | 20 |
| **suma godzin:** | **100** | **100** |
| **liczba pkt ECTS przypisana do zajęć:** (1 pkt ECTS odpowiada od 25 do 30 godzin aktywności studenta) | **4** | **4** |

**12. Literatura zajęć**

**Literatura obowiązkowa:**

1. Albrzykowski L., *Uczenie maszynowe. Elementy matematyki w analizie danych,* Helion, Gliwice 2023.
2. Molak A., *Wnioskowanie i związki przyczynowe w Pythonie. Nowoczesne uczenie maszynowe z wykorzystaniem bibliotek DoWhy, EconML, PyTorch i nie tylko,* Helion, Gliwice 2024.
3. Géron A., *Uczenie maszynowe z użyciem Scikit-Learn i TensorFlow,* Wydanie III, Helion, Gliwice 2023.
4. Dokumentacja programu WEKA, http://www.cs.waikato.ac.nz/ml/weka/index_1. documentation.html.

**Literatura zalecana / fakultatywna:**

1. Lantz B., *Uczenie maszynowe w języku R. Tworzenie i doskonalenie modeli - od przygotowania danych po dostrajanie, ewaluację i pracę z big data,* Helion, Gliwice 2024.
2. Natingga D., *Algorytmy Data Science. Siedmiodniowy przewodnik.* Wyd. II, Helion, Gliwice 2019.
3. Szeliga M., *Praktyczne uczenie maszynowe,* PWN, Warszawa 2019.

**13. Informacje dodatkowe**

| | |
|---|---|
| imię i nazwisko sporządzającego | dr hab. Jarosław Becker, prof. AJP |
| data sporządzenia / aktualizacji | 10.06.2025 r. |
| dane kontaktowe (e-mail) | jbecker@ajp.edu.pl |
| podpis | |

| | | |
|---|---|---|
| | **Wydział** | Techniczny |
| | **Kierunek** | Informatyka |
| | **Poziom studiów** | drugiego stopnia |
| | **Forma studiów** | stacjonarna/niestacjonarna |
| | **Profil studiów** | Praktyczny |
| **Pozycja w planie studiów (lub kod przedmiotu)** | | B.2 |

**K A R T A  Z A J Ę Ć**

**1. Informacje ogólne**

| | |
|---|---|
| **Nazwa zajęć** | **Programowalne Systemy Radiowe SDR** |
| **Punkty ECTS** | **5** |
| **Rodzaj zajęć** | **obowiązkowe/obieralne** |
| **Moduł/specjalizacja** | **Przedmioty kierunkowe** |
| **Język, w którym prowadzone są zajęcia** | **Polski** |
| **Rok studiów** | **I** |
| **Imię i nazwisko koordynatora zajęć oraz osób prowadzących zajęcia** | **dr inż. Łukasz Lemieszewski, mgr inż. Szymon Prochacki** |

**2. Formy dydaktyczne prowadzenia zajęć i liczba godzin w semestrze**

| **Forma zajęć** | **Liczba godzin Stacjonarne/niestacjonarne** | **Rok studiów/semestr** | **Punkty ECTS** (zgodnie z programem studiów) |
|---|---|---|---|
| **wykład** | **30/15** | **1/1** | **5** |
| **laboratoria** | **30/18** | **1/1** | |
| **projekt** | **15/10** | **1/1** | |

**3. Wymagania wstępne, z uwzględnieniem sekwencyjności zajęć**

-

**4. Cele kształcenia**

C1 - Przekazanie wiedzy w zakresie wiedzy technicznej obejmującej terminologię, pojęcia, teorie, zasady, metody, techniki i narzędzia stosowane przy rozwiązywaniu zadań inżynierskich.
C2 - Przekazanie wiedzy ogólnej dotyczącej standardów i norm technicznych dotyczących zagadnień odnoszących się do informatyki
C3 - 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
C4 - Wyrobienie umiejętności posługiwania się specjalistycznym oprogramowaniem.

**5. Efekty uczenia się dla zajęć wraz z odniesieniem do efektów kierunkowych**

| **Symbol efektu uczenia się** | **Opis efektu uczenia się** | **Odniesienie do efektu kierunkowego** |
|---|---|---|
| | **WIEDZA** | |
| W_01 | Student zna i rozumie zaawansowane pojęcia z zakresu systemów informatycznych, metod programowania i przetwarzania informacji stosowanych w projektowaniu i implementacji programowalnych systemów radiowych SDR. | K_W03, K_W06, K_W11, K_W13 |

| | | |
|---|---|---|
| W_02 | Student zna cykl życia oprogramowania oraz techniki, standardy i wymagania prawne wykorzystywane w tworzeniu systemów radiowych, w tym zagadnienia ochrony własności intelektualnej. | K_W09, K_W12 |
| **UMIEJĘTNOŚCI** | | |
| U_01 | Student potrafi sformułować algorytm, posługuje się językami programowania oraz odpowiednimi narzędziami informatycznymi do opracowania programów komputerowych | K_U01, K_U05, K_U08, K_U09 K_U11, K_U16, K_U19 |
| U_02 | Student potrafi opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego i przygotować tekst zawierający omówienie wyników realizacji tego zadania | K_U03, K_U06, K_U13, K_U20, K_U24 |
| **KOMPETENCJE SPOŁECZNE** | | |
| K_01 | Student jest gotów do ponoszenia odpowiedzialności za podejmowane decyzje oraz ma świadomość ważności i rozumie skutki działalności inżynierskiej w obszarze informatyki | K_K01, K_K02 |
| K_02 | Student jest gotów myśleć i działać w sposób kreatywny oraz racjonalny | K_K03, K_K04 |

**6. Treści programowe oraz liczba godzin na poszczególnych formach zajęć** (zgodnie z programem studiów):

| **Lp.** | **Treści wykładu** | **Liczba godzin na studiach** | |
|---|---|---|---|
| | | **stacjonarnych** | **niestacjonarnych** |
| W1 | Architektura systemów programowalnych SDR i ich zastosowania | 2 | 1 |
| W2 | Model przetwarzania sygnału w odbiornikach programowalnych | 2 | 1 |
| W3 | System HackRF One jako przykład programowalnej platformy SDR | 2 | 1 |
| W4 | Środowisko GNU Radio jako narzędzie do modelowania i symulacji | 2 | 1 |
| W5 | Podstawy cyfrowego przetwarzania sygnałów w systemach SDR | 2 | 1 |
| W6 | Modelowanie przepływu sygnału w architekturze blokowej | 2 | 1 |
| W7 | Logarytmiczna skala mocy, zastosowanie jednostki decybel | 2 | 1 |
| W8 | Analiza błędów pomiarowych w skali decybelowej | 2 | 1 |
| W9 | Zagadnienie częstotliwości próbkowania i jego konsekwencje | 2 | 1 |
| W10 | Modelowanie ograniczeń przepustowości przy transmisji danych | 2 | 1 |
| W11 | Wielowymiarowe reprezentacje sygnałów w dziedzinie częstotliwości | 2 | 1 |
| W12 | Modelowanie i analiza częstotliwości ujemnych. | 2 | 1 |
| W13 | Błędy kwantyzacji i ich wpływ na dokładność przetwarzania. | 2 | 1 |
| W14 | Liczby zespolone w modelowaniu sygnałów sinusoidalnych. Zespolone funkcje wykładnicze w analizie sygnałów okresowych. | 2 | 1 |
| W15 | Zaliczenie wykładu. | 2 | 1 |
| | **Razem liczba godzin ćwiczeń** | 30 | 15 |

| **Lp.** | **Treści laboratoriów** | **Liczba godzin na studiach** | |
|---|---|---|---|
| | | **stacjonarnych** | **niestacjonarnych** |
| L1 | Konfiguracja środowiska GNU Radio i weryfikacja połączenia z HackRF One | 1 | 1 |
| L2 | Odbiór i analiza sygnału FM w paśmie VHF z wykorzystaniem SDR | 2 | 1 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| L3 | Implementacja i testowanie toru DSP dla sygnału sinusoidalnego | 2 | 1 |
| L4 | Pomiary mocy sygnału w jednostkach dBm | 2 | 1 |
| L5 | Badanie wpływu częstotliwości próbkowania na odwzorowanie sygnału | 2 | 1 |
| L6 | Wizualizacja sygnałów złożonych w płaszczyźnie zespolonej | 2 | 1 |
| L7 | Analiza widma sygnału z modulacją amplitudy (AM) | 2 | 1 |
| L8 | Synteza i demodulacja sygnału z modulacją częstotliwości (FM | 2 | 2 |
| L9 | Detekcja i dekodowanie sygnałów z modulacją On-Off Keying (OOK) | 2 | 1 |
| L10 | Rejestracja sygnałów radiowych i ich odtwarzanie z pliku | 2 | 1 |
| L11 | Wykorzystanie filtrów cyfrowych FIR do separacji kanałów sygnałowych | 2 | 1 |
| L12 | Analiza zjawiska aliasingu w warunkach rzeczywistych | 2 | 1 |
| L13 | Zastosowanie zewnętrznego zegara odniesienia w synchronizacji SDR | 2 | 1 |
| L14 | Testowanie pasma przenoszenia toru RF przy różnych konfiguracjach sprzętu | 2 | 1 |
| L15 | Projektowanie i uruchamianie prostego systemu odbioru i retransmisji sygnału RF | 2 | 2 |
| L16 | Kolokwium zaliczeniowe | 1 | 1 |
| | **Razem liczba godzin ćwiczeń** | 30 | 18 |

| **Lp.** | **Treści projektu** | **Liczba godzin na studiach** | |
|---|---|---|---|
| | | **stacjonarnych** | **niestacjonarnych** |
| P1 | Przygotowanie środowiska GNU Radio i konfiguracja platformy sprzętowej | 1 | 1 |
| P2 | Projekt podstawowego toru odbiorczego w GNU Radio | 2 | 2 |
| P3 | Implementacja toru demodulacyjnego dla sygnału FM/OOK | 2 | 1 |
| P4 | Weryfikacja poprawności dekodowania danych z nośnej RF | 2 | 1 |
| P5 | Projektowanie i testowanie filtrów cyfrowych dla izolacji kanału | 2 | 1 |
| P6 | Projekt bloku transmisyjnego | 2 | 1 |
| P7 | Synchronizacja toru nadawczego z częstotliwością odbioru | 2 | 1 |
| P8 | Integracja toru odbiorczego i nadawczego – tryb pełnodupleksowy | 1 | 1 |
| P9 | Prezentacja i dokumentacja systemu SDR | 1 | 1 |
| | **Razem liczba godzin ćwiczeń** | 15 | 10 |

**7. Metody oraz środki dydaktyczne wykorzystywane w ramach poszczególnych form zajęć**

| **Forma zajęć** | **Metody dydaktyczne (wybór z listy)** | **Środki dydaktyczne** |
|---|---|---|
| Wykład | Wykład informacyjny, pokaz prezentacji multimedialnej | Projektor multimedialny |
| Laboratoria | Ćwiczenia doskonalące obsługę oprogramowania komputerowego oraz umiejętności myślenia algorytmicznego. | Komputer i projektor multimedialny, tablica suchościeralna<br>Sala komputerowa z dostępem do internetu, Zestawy SDR z antenami. |

| | | |
|---|---|---|
| Projekt | Projekt doskonalący obsługę programów do projektowania sygnału i analizowania sygnałów. | Jednostki komputerowe oraz zestawy SDR. |

**8. Sposoby (metody) weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta**

**8.1. Sposoby (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 poziomu przygotowania do zajęć | P2 – kolokwium |
| Laboratoria | F2 – obserwacja podczas zajęć<br>F3 – sprawozdanie | P3 – ocena podsumowująca powstała na podstawie ocen formujących, uzyskanych w semestrze |
| Projekt | F3 - Przygotowanie projektu<br>F4 – wystąpienie - analiza projektu | P4 – praca pisemna - projekt |

**8.2. Sposoby (metody) weryfikacji osiągnięcia przedmiotowych efektów uczenia się (wstawić „x")**

| **Symbol efektu** | Wykład | | Laboratorium | | Projekt | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | F2 | P2 | F2 | F3 | F3 | F4 |
| W_01 | x | X | | | | |
| W_02 | x | X | | | | |
| U_01 | | | x | x | x | x |
| U_02 | | | x | x | x | x |
| K_01 | x | X | X | x | x | X |
| K_02 | x | x | X | x | x | x |

**9. Opis sposobu ustalania oceny końcowej** (zasady i kryteria przyznawania oceny, a także sposób obliczania oceny w przypadku zajęć, w skład których wchodzi więcej niż jedna forma prowadzenia zajęć, z uwzględnieniem wszystkich form prowadzenia zajęć oraz wszystkich terminów egzaminów i zaliczeń, w tym także poprawkowych):

Z każdej formy prowadzonych zajęć uzyskaną ilość punktów przelicza się na wartość procentową. Ocena końcowa jest zgoda w progami oceniania zamieszczonymi w tabeli 1.

*Tab. 1. Progi ocenia procentowego*

| **Wynik procentowy** | **Ocena** |
|---|---|
| 0-50 % | niedostateczny (2.0) |
| 51-60 %. | dostateczny (3.0) |
| 61-70 % | dostateczny plus (3.5) |
| 71-80 % | dobry (4.0) |
| 81-90 % | dobry plus (4.5) |
| 91-100 % | bardzo dobry (5.0) |

**10. Forma zaliczenia zajęć**

Zaliczenie z oceną

**11. Obciążenie pracą studenta** (sposób wyznaczenia punktów ECTS):

| **Forma aktywności studenta** | **Liczba godzin** | |
|---|---|---|
| | **na studiach stacjonarnych** | **na studiach niestacjonarnych** |

| **Godziny kontaktowe studenta (w ramach zajęć):** | | |
|---|---|---|
| liczba godzin pracy studenta z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia | **75** | **43** |
| **Praca własna studenta (indywidualna praca studenta związana z zajęciami):** | | |
| przygotowanie do kolokwium zaliczeniowych | 5 | 10 |
| przygotowanie do egzaminu | 10 | 15 |
| przygotowanie do realizacji zajęć laboratoryjnych, wykonanie ćwiczeń | 15 | 20 |
| Przygotowanie projektów | 20 | 30 |
| zapoznanie z literaturą | 25 | 32 |
| **suma godzin:** | **150** | **150** |
| **liczba pkt ECTS przypisana do zajęć:** (1 pkt ECTS odpowiada od 25 do 30 godzin aktywności studenta) | **5** | **5** |

**12. Literatura zajęć**

**Literatura obowiązkowa:**

1. Software Defined Radio using MATLAB & Simulink and the RTL-SDR., R. W. Stewart, K. Barlee, D.S.W Atkinson, L. H. Crockett, Strathclyde Academic, 2015
2. Software Defined Radio: Architectures, Systems and Functions, M. Dillinger, K. Madani, N. Alonistioti,. Wiley, West Sussex 2003.
3. Software-Defined Radio for Engineers, Travis F. Collins, Robin L. Getz, Di Pu, Alexander M. Wyglinski,. Artech House Publishers, Boston 2018

**Literatura zalecana / fakultatywna:**

1. Understanding Digital Signal Processing 4rd ed., R. G. Lyons, Boston 2019.
2. The Scientist and Engineer's Guide to Digital Signal Processing, S. W. Smith, California Technical Pub 1997.
3. Practical SDR: Getting Started with Software-Defined Radio, D. Clark, P. Clark,. No Starch Press 2025.

**13. Informacje dodatkowe**

| | |
|---|---|
| imię i nazwisko sporządzającego | Mgr inż. Szymon Prochacki |
| data sporządzenia / aktualizacji | 10.06.2025 r. |
| dane kontaktowe (e-mail) | sprochacki@ajp.edu.pl |
| podpis | |

| | | |
|---|---|---|
| | **Wydział** | Techniczny |
| | **Kierunek** | Informatyka |
| | **Poziom studiów** | drugiego stopnia |
| | **Forma studiów** | stacjonarna/niestacjonarna |
| | **Profil studiów** | Praktyczny |
| **Pozycja w planie studiów (lub kod przedmiotu)** | | B.3 |

**K A R T A  Z A J Ę Ć**

**1. Informacje ogólne**

| | |
|---|---|
| **Nazwa zajęć** | **Operacje cyberbezpieczeństwa** |
| **Punkty ECTS** | **4** |
| **Rodzaj zajęć** | **obowiązkowe/~~obieralne~~** |
| **Moduł/specjalizacja** | **Przedmioty kierunkowe** |
| **Język, w którym prowadzone są zajęcia** | **Polski** |
| **Rok studiów** | **1** |
| **Imię i nazwisko koordynatora zajęć oraz osób prowadzących zajęcia** | **dr inż. Łukasz Lemieszewski, mgr Mariusz Kowalski** |

**2. Formy dydaktyczne prowadzenia zajęć i liczba godzin w semestrze**

| **Forma zajęć** | **Liczba godzin Stacjonarne/niestacjonarne** | **Rok studiów/semestr** | **Punkty ECTS** (zgodnie z programem studiów) |
|---|---|---|---|
| **wykład** | **30/15** | **1/1** | **4** |
| **laboratoria** | **30/18** | **1/1** | |

**3. Wymagania wstępne, z uwzględnieniem sekwencyjności zajęć**

-

**4. Cele kształcenia**

C1 - Student zdobędzie wiedzę techniczną dotyczącą zasad funkcjonowania i ochrony systemów informatycznych, w tym terminologii, metod detekcji i przeciwdziałania zagrożeniom, stosowanych narzędzi oraz technik prowadzenia operacji z zakresu cyberbezpieczeństwa w środowiskach rzeczywistych i symulowanych.
C2 - Student rozwinie umiejętności w zakresie analizowania zagrożeń, pozyskiwania informacji z wiarygodnych źródeł, opracowywania dokumentacji incydentów, a także tworzenia i wdrażania procedur bezpieczeństwa z wykorzystaniem specjalistycznego oprogramowania i narzędzi.
C3 - Student będzie przygotowany do ciągłego podnoszenia swoich kwalifikacji, świadomego działania w zakresie odpowiedzialności zawodowej, podejmowania decyzji w sytuacjach incydentów bezpieczeństwa oraz pracy indywidualnej i zespołowej w dynamicznie zmieniającym się środowisku informatycznym.

**5. Efekty uczenia się dla zajęć wraz z odniesieniem do efektów kierunkowych**

| **Symbol efektu uczenia się** | **Opis efektu uczenia się** | **Odniesienie do efektu kierunkowego** |
|---|---|---|
| | **WIEDZA** | |
| W_01 | Student ma elementarną wiedzę z zakresu podstaw informatyki obejmującą przetwarzanie informacji, architekturę i organizację systemów komputerowych, bezpieczeństwo systemów komputerowych, budowę sieci i aplikacji sieciowych. | K_W04, K_W05, K_W10 |
| W_02 | Student orientuje się w obecnym stanie oraz trendach rozwoju bezpieczeństwa systemów informatycznych, urządzeń i procesów. | K_W12 |

| | | |
|---|---|---|
| **UMIEJĘTNOŚCI** | | |
| U_01 | Student potrafi ocenić ryzyko i bezpieczeństwo systemów i sieci, stosując techniki oraz narzędzia sprzętowe i programowe. | K_U07, K_U12 |
| U_02 | Student potrafi zaplanować i przeprowadzić symulację oraz eksperyment pomiarowy z zakresu bezpieczeństwa systemów; potrafi przedstawić otrzymane wyniki w formie liczbowej oraz dokonać ich interpretacji i wyciągnąć właściwe wnioski. | K_U06, K_U07 |
| **KOMPETENCJE SPOŁECZNE** | | |
| K_01 | Student jest gotów do uczenia się przez całe życie, szczególnie w obszarze szeroko pojętej informatyki. | K_K01 |
| K_02 | Student jest gotów myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy w obszarze informatyki, tworząc rozwiązania z uwzględnieniem korzyści biznesowych oraz społecznych. | K_K04 |

**6. Treści programowe oraz liczba godzin na poszczególnych formach zajęć** (zgodnie z programem studiów):

| **Lp.** | **Treści wykładów** | **Liczba godzin na studiach** | |
|---|---|---|---|
| | | **stacjonarnych** | **Niestacjonarnych** |
| W1 | Program nauczania, zasady zaliczenia oraz podstawowe informacje o przedmiocie. Niebezpieczeństwo. | 2 | 1 |
| W2 | Bojownicy w wojnie z cyberprzestępczością. | 2 | 1 |
| W3 | Systemy operacyjne Windows i Linux. | 2 | 1 |
| W4 | Protokoły sieciowe. | 2 | 1 |
| W5 | Protokół Ethernet i IP. | 2 | 1 |
| W6 | Weryfikacja Łączności. | 2 | 1 |
| W7 | Warstwa transportowa. | 2 | 1 |
| W8 | Usługi sieciowe. | 2 | 1 |
| W9 | Urządzenia komunikacji sieciowej. | 2 | 1 |
| W10 | Infrastruktura bezpieczeństwa sieci. | 2 | 1 |
| W11 | Atakujący i ich narzędzia. | 2 | 1 |
| W12 | Typowe zagrożenia i ataki. | 2 | 1 |
| W13 | Monitorowanie sieci i narzędzia. | 2 | 1 |
| W14 | Atakowanie firmy i tego co robimy. | 2 | 1 |
| W15 | Zaliczenie wykładu | 2 | 1 |
| | **Razem liczba godzin wykładów** | **30** | **15** |

| **Lp.** | **Treści laboratoriów** | **Liczba godzin na studiach** | |
|---|---|---|---|
| | | **stacjonarnych** | **Niestacjonarnych** |
| L1 | 1.1.1.4 Instalacja wirtualnej maszyny CyberOps Workstation<br>1.1.1.5 Studia przypadków dotyczące cyberbezpieczeństwa<br>1.1.2.6 poznawanie szczegółów ataków | 2 | 2 |
| L2 | 1.1.3.4 Wizualizacja czarnych kapeluszy<br>1.2.2.5 jak zostać obrońcą<br>2.1.2.10 Eksploracja procesów, wątków, uchwytów i rejestru systemu Windows | 2 | 1 |
| L3 | 2.2.1.10 Tworzenie kont użytkowników<br>2.2.1.11 Laboratorium — korzystanie z Windows PowerShell<br>2.2.1.12 Menedżer zadań Windows | 2 | 1 |
| L4 | 2.2.1.13 Monitoruj i zarządzaj zasobami systemowymi w systemie Windows | 2 | 1 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | 3.1.2.6 Praca z plikami tekstowymi w CLI<br>3.1.2.7 Zapoznanie się z powłoką Linuksa | | |
| L5 | 3.1.3.4 Serwery Linux<br>3.2.1.4 Lokalizowanie plików dziennika<br>3.2.2.4 Poruszanie się po systemie plików Linux i ustawieniach uprawnień | 2 | 1 |
| L6 | 4.1.1.7 Śledzenie trasy<br>4.1.2.10 Wprowadzenie do Wireshark<br>4.4.2.8 Używanie Wireshark do badania ramek Ethernet | 2 | 1 |
| L7 | 4.5.2.4 Używanie Wireshark do obserwacji trójstronnego uzgadniania TCP<br>4.5.2.10 Odkrywanie Nmap<br>4.6.2.7 Używanie programu Wireshark do badania przechwycenia DNS przez UDP | 2 | 1 |
| L8 | 4.6.4.3 Używanie programu Wireshark do badania przechwytywania TCP i UDP<br>4.6.6.5 Używanie Wireshark do badania HTTP i HTTPS | 2 | 1 |
| L9 | 5.2.2.4 Packet Tracer – Demonstracja ACL<br>5.3.1.10 Packet Tracer – Identyfikacja przepływu pakietów | 2 | 1 |
| L10 | 6.2.1.11 Anatomia złośliwego oprogramowania<br>6.2.2.9 Inżynieria społeczna | 2 | 1 |
| L11 | 7.0.1.2 Aktywność klasowa – co się dzieje<br>7.3.1.6 Badanie ruchu DNS<br>7.3.2.4 Atakowanie bazy danych mySQL<br>7.3.2.5 odczytywanie dzienników serwera<br>7.1.2.7 Packet Tracer – rejestrowanie aktywności sieci | 2 | 1 |
| L12 | 9.1.1.7 Szyfrowanie i odszyfrowywanie danych za pomocą narzędzia hakerskiego<br>9.1.1.8 Badanie Telnet i SSH w Wireshark<br>9.1.2.5 Haszowanie rzeczy<br>9.2.2.7 Magazyny urzędów certyfikacji | 2 | 2 |
| L13 | 11.3.1.1 Konfiguracja środowiska z wieloma maszynami wirtualnymi<br>11.2.3.10 Packet Tracer – poznaj implementację NetFlow<br>11.2.3.11 Packet Tracer – logowanie z wielu źródeł<br>12.1.1.7 Zasady Snort i zapory<br>12.2.1.5 Konwersja danych do formatu uniwersalnego | 2 | 1 |
| L14 | 12.2.2.9 Laboratorium — samouczek dotyczący wyrażeń regularnych<br>12.2.2.10 Wyodrębnij plik wykonywalny z PCAP<br>12.4.1.1 Laboratorium — interpretacja danych HTTP i DNS w celu wyizolowania podmiotu stanowiącego zagrożenie<br>12.4.1.2 Laboratorium — izolowanie zaatakowanego hosta za pomocą 5-krotnego<br>13.2.2.13 Obsługa incydentów. | 2 | 1 |
| L15 | Kolokwium. Wystawienie ocen | 2 | 2 |
| | **Razem liczba godzin laboratoriów** | **30** | **18** |

**7. 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, prezentacja multimedialna |
| Laboratoria | ćwiczenia laboratoryjne | realizacja zadania inżynierskiego przy użyciu właściwego oprogramowania |

**8. Sposoby (metody) weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta**

**8.1. Sposoby (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)** |
|---|---|---|
| Wykład | F2 – obserwacja/aktywność (przygotowanie do zajęć, ocena ćwiczeń wykonywanych podczas zajęć) | P2 - kolokwium |
| Laboratorium | F5 - ćwiczenia praktyczne (ćwiczenia sprawdzające umiejętności, rozwiązywanie zadań, ćwiczenia z wykorzystaniem sprzętu fachowego, projekty indywidualne i grupowe), | P2- kolokwium podsumowujące |

**8.2. Sposoby (metody) weryfikacji osiągnięcia przedmiotowych efektów uczenia się (wstawić „x")**

| Symbol efektu | Wykład | | Laboratorium | |
|---|---|---|---|---|
| | P2 | F2 | F5 | P3 |
| W_01 | x | x | x | x |
| W_02 | x | x | x | x |
| U_01 | | | x | x |
| U_02 | | | x | x |
| K_01 | x | x | x | x |
| K_02 | x | x | x | x |

**9. Opis sposobu ustalania oceny końcowej** (zasady i kryteria przyznawania oceny, a także sposób obliczania oceny w przypadku zajęć, w skład których wchodzi więcej niż jedna forma prowadzenia zajęć, z uwzględnieniem wszystkich form prowadzenia zajęć oraz wszystkich terminów egzaminów i zaliczeń, w tym także poprawkowych):

Z każdej formy prowadzonych zajęć uzyskaną ilość punktów przelicza się na wartość procentową. Ocena końcowa jest zgoda w progami oceniania zamieszczonymi w tabeli 1.

*Tab. 1. Progi ocenia procentowego*

| Wynik procentowy | Ocena |
|---|---|
| 0-50 % | niedostateczny (2.0) |
| 51-60 %. | dostateczny (3.0) |
| 61-70 % | dostateczny plus (3.5) |
| 71-80 % | dobry (4.0) |
| 81-90 % | dobry plus (4.5) |
| 91-100 % | bardzo dobry (5.0) |

**10. Forma zaliczenia zajęć**

| |
|---|
| **zaliczenie z oceną**<br>Przedmiot certyfikowany i realizowany na platformie netacad.com, kurs: CyberOpr |

**11. Obciążenie pracą studenta** (sposób wyznaczenia punktów ECTS):

| **Forma aktywności studenta** | **Liczba godzin** | |
|---|---|---|
| | **na studiach stacjonarnych** | **na studiach niestacjonarnych** |
| **Godziny kontaktowe studenta (w ramach zajęć):** | | |
| liczba godzin pracy studenta z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia | **60** | **33** |
| **Praca własna studenta (indywidualna praca studenta związana z zajęciami):** | | |
| przygotowanie do kolokwium zaliczeniowych z laboratorium | 10 | 15 |
| przygotowanie do zaliczenia wykładu | 10 | 15 |
| zapoznanie z literaturą | 20 | 37 |
| **suma godzin:** | **100** | **100** |
| **liczba pkt ECTS przypisana do zajęć:**<br>(1 pkt ECTS odpowiada od 25 do 30 godzin aktywności studenta) | **4** | **4** |

**12. Literatura zajęć**

| |
|---|
| **Literatura obowiązkowa:**<br>1. Materiały na platformie netacad.com kurs Cisco Certified CyberOps 2020 r.<br>2. Bravo, C., Cyberbezpieczeństwo dla zaawansowanych. Skuteczne zabezpieczenia systemu Windows, Linux, IoT i infrastruktury w chmurze, Helion, Gliwice 2023 r.<br>3. G. D. Singh, Cisco Certified CyberOps Associate 200-201 Certification Guide, Packt Publishing Limited, 2021 r. |
| **Literatura zalecana / fakultatywna:**<br>1. O. Santos, Cisco Cyberops Associate Cbrops 200-201 Official Cert Guide, CISCO, 2020 r.<br>2. Redakcja naukowa: Banasiński, M. Rojszczak, Cyberbezpieczeństwo, Wolters Kluwer Polska, 2020 r. |

**13. Informacje dodatkowe**

| | |
|---|---|
| imię i nazwisko sporządzającego | dr inż. Łukasz Lemieszewski, mgr Mariusz Kowalski |
| data sporządzenia / aktualizacji | 10.06.2025 r. |
| dane kontaktowe (e-mail) | llemieszewski@ajp.edu.pl |
| podpis | |

| | | |
|---|---|---|
| | **Wydział** | Techniczny |
| | **Kierunek** | Informatyka |
| | **Poziom studiów** | drugiego stopnia |
| | **Forma studiów** | stacjonarna/niestacjonarna |
| | **Profil studiów** | Praktyczny |
| **Pozycja w planie studiów (lub kod przedmiotu)** | | B.4 |

**K A R T A  Z A J Ę Ć**

**1. Informacje ogólne**

| | |
|---|---|
| **Nazwa zajęć** | **Metody analizy danych** |
| **Punkty ECTS** | **4** |
| **Rodzaj zajęć** | **obowiązkowe/~~obieralne~~** |
| **Moduł/specjalizacja** | **Przedmioty kierunkowe** |
| **Język, w którym prowadzone są zajęcia** | **Polski** |
| **Rok studiów** | **1** |
| **Imię i nazwisko koordynatora zajęć oraz osób prowadzących zajęcia** | dr Maciej Kiecana |

**2. Formy dydaktyczne prowadzenia zajęć i liczba godzin w semestrze**

| **Forma zajęć** | **Liczba godzin Stacjonarne/niestacjonarne** | **Rok studiów/semestr** | **Punkty ECTS** (zgodnie z programem studiów) |
|---|---|---|---|
| **wykład** | **30/15** | **1/2** | **4** |
| **laboratoria** | **30/18** | **1/2** | |

**3. Wymagania wstępne, z uwzględnieniem sekwencyjności zajęć**

Umiejętność programowania w języku Python.
Znajomość baz danych oraz języka SQL.

**4. Cele kształcenia**

C1 - zna definicje i standardy oraz unormowania dotycząc zagadnień odnoszących się do informatyki.
C2 - korzysta z poznanych narzędzi i metod tworzenia rozwiązań informatycznych.
C3 - zna rolę i odpowiedzialność absolwenta kierunku informatyka.

**5. Efekty uczenia się dla zajęć wraz z odniesieniem do efektów kierunkowych**

| **Symbol efektu uczenia się** | **Opis efektu uczenia się** | **Odniesienie do efektu kierunkowego** |
|---|---|---|
| | **WIEDZA** | |
| W_01 | Student ma pogłębioną wiedzę z zakresu metod i technik przy rozwiązywaniu złożonych zadań inżynierskich i prowadzeniu prac badawczych w wybranym obszarze informatyki. | K_W01, K_W10 |
| W_02 | Student orientuje się w obecnym stanie oraz trendach rozwojowych informatyki. | K_W08 |
| | **UMIEJĘTNOŚCI** | |
| U_01 | Student potrafi ocenić wykorzystać poznane metody i modele matematyczne, a także symulacje komputerowe do analizy danych | K_U06, K_U07, K_U08 |
| U_02 | Student potrafi zaplanować i przeprowadzić symulację; potrafi przedstawić otrzymane wyniki w formie liczbowej oraz dokonać ich interpretacji i wyciągnąć właściwe wnioski | K_U09, K_U19 |

| KOMPETENCJE SPOŁECZNE | | |
|---|---|---|
| K_01 | Student jest gotów do ponoszenia odpowiedzialności za podejmowane decyzje oraz ma świadomość ważności i rozumie skutki działalności inżynierskiej w obszarze informatyki | K_K02 |

**6. Treści programowe oraz liczba godzin na poszczególnych formach zajęć** (zgodnie z programem studiów):

| Lp. | Treści wykładów | Liczba godzin na studiach | |
|---|---|---|---|
| | | stacjonarnych | Niestacjonarnych |
| W1 | Zajęcia organizacyjne: treści programowe, zasady pracy, bezpieczeństwa, zaliczenia. Wprowadzenie do zagadnień analizy i modelowania danych. | 2 | 1 |
| W2 | Matematyczne podstawy analizy danych | 2 | 2 |
| W3 | Wizualizacja i optymalizacja danych. | 2 | 2 |
| W4 | Eksploracja danych. | 4 | 2 |
| W5 | Podstawy modelowania danych | 4 | 2 |
| W6 | Uczenie maszynowe w analizie danych | 6 | 2 |
| W7 | Analiza języka naturalnego, obrazu, przetwarzanie równoległe. | 6 | 2 |
| W8 | BigData | 4 | 2 |
| | **Razem liczba godzin wykładów** | **30** | **15** |

| Lp. | Treści laboratoriów | Liczba godzin na studiach | |
|---|---|---|---|
| | | stacjonarnych | niestacjonarnych |
| L1 | Zajęcia organizacyjne: treści programowe, zasady pracy, bezpieczeństwa, zaliczenia. | 2 | 2 |
| L2 | Wstęp do analizy danych w języku Python. | 2 | 1 |
| L3 | Import i przetwarzanie danych z zewnętrznych źródeł danych. | 2 | 1 |
| L4 | Manipulowanie danymi w strukturach danych. | 2 | 1 |
| L5 | Podstawowe miary statystyczne oraz implementacja prostych algorytmów statystycznych. | 2 | 1 |
| L6 | Graficzna prezentacja danych. | 2 | 1 |
| L7 | Tabele i wykresy przestawne. | 2 | 1 |
| L8 | Wykorzystanie funkcji statystycznych. | 2 | 1 |
| L9 | Wykorzystanie funkcji baz danych SQL. | 2 | 1 |
| L10 | Analiza danych z wykorzystaniem baz NoSQL. | 2 | 1 |
| L11 | Wykorzystanie bibliotek uczenia maszynowego. | 2 | 1 |
| L12 | Analiza języka naturalne. | 2 | 2 |
| L13 | Analiza obrazu. | 2 | 2 |
| L14 | Przetwarzanie równoległe. | 2 | 1 |
| L15 | Projektowanie systemu BigData. | 2 | 1 |
| | **Razem liczba godzin laboratoriów** | **30** | **18** |

**7. Metody oraz środki dydaktyczne wykorzystywane w ramach poszczególnych form zajęć**

| Forma zajęć | Metody dydaktyczne (wybór z listy) | Środki dydaktyczne |
|---|---|---|
| Wykład | M1, M2 - wykład informacyjny jako prelekcja z objaśnieniami połączone z dyskusją oraz możliwością | projektor, dostęp do Internetu, prezentacja multimedialna |

| | | |
|---|---|---|
| | prezentacji prac własnych zrealizowanych jako prezentacje z przeglądu literatury | |
| Laboratoria | M5 - ćwiczenia doskonalące umiejętność pozyskiwania informacji ze źródeł internetowych i doskonalących obsługę narzędzi informatycznych oraz analiza sprawozdań przedstawionych przez studentów | Komputer z oprogramowaniem IDE dla aplikacji WEB oraz dostępem do Internetu |

**8. Sposoby (metody) weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta**

**8.1. Sposoby (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 przygotowania do zajęć | P2 – kolokwium (poprawka w formie ustnej) |
| Laboratoria | F2 – obserwacja/aktywność (przygotowanie do zajęć, ocena ćwiczeń wykonywanych podczas zajęć),<br>F5 - ćwiczenia praktyczne (ćwiczenia z wykorzystaniem sprzętu i oprogramowania fachowego) | P2 – kolokwium praktyczne |

**8.2. Sposoby (metody) weryfikacji osiągnięcia przedmiotowych efektów uczenia się (wstawić „x")**

| **Symbol efektu** | Wykład | | Laboratoria | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | F1 | P2 | F2 | F5 | P2 |
| W_01 | x | x | | | x |
| W_02 | x | x | | | x |
| U_01 | | | x | x | x |
| U_02 | | | x | x | x |
| K_01 | x | x | | | |

**9. Opis sposobu ustalania oceny końcowej** (zasady i kryteria przyznawania oceny, a także sposób obliczania oceny w przypadku zajęć, w skład których wchodzi więcej niż jedna forma prowadzenia zajęć, z uwzględnieniem wszystkich form prowadzenia zajęć oraz wszystkich terminów egzaminów i zaliczeń, w tym także poprawkowych):

Z każdej formy prowadzonych zajęć uzyskaną ilość punktów przelicza się na wartość procentową. Ocena końcowa jest zgoda w progami oceniania zamieszczonymi w tabeli 1.

*Tab. 1. Progi ocenia procentowego*

| **Wynik procentowy** | **Ocena** |
|---|---|
| 0-50 % | niedostateczny (2.0) |
| 51-60 %. | dostateczny (3.0) |
| 61-70 % | dostateczny plus (3.5) |
| 71-80 % | dobry (4.0) |
| 81-90 % | dobry plus (4.5) |
| 91-100 % | bardzo dobry (5.0) |

**10. Forma zaliczenia zajęć**

| **Zaliczenie na ocenę** |
|---|

**11. Obciążenie pracą studenta** (sposób wyznaczenia punktów ECTS):

| Forma aktywności studenta | Liczba godzin | |
|---|---|---|
| | **na studiach stacjonarnych** | **na studiach niestacjonarnych** |
| **Godziny kontaktowe studenta (w ramach zajęć):** | | |
| liczba godzin pracy studenta z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia | **60** | **33** |
| **Praca własna studenta (indywidualna praca studenta związana z zajęciami):** | | |
| Czytanie literatury | 10 | 22 |
| Przygotowanie do laboratorium | 20 | 30 |
| Przygotowanie do kolokwium | 10 | 15 |
| **Suma godzin:** | **100** | **100** |
| **liczba pkt ECTS przypisana do zajęć:** (1 pkt ECTS odpowiada od 25 do 30 godzin aktywności studenta) | **4** | **4** |

**12. Literatura zajęć**

**Literatura obowiązkowa:**

1. Navlani A., Fandango A., Idris I., Python i praca z danymi*, Helion, 2022.*

**Literatura zalecana / fakultatywna:**

1. Zumel N., Mount J., Język R i Analiza danych, *Helion, 2021*
2. Koronacki J., Mielniczuk J., Statystyka dla studentów kierunków technicznych i przyrodniczych, *Wydawnictwo Nakowo-Techniczne Warszawa, 2001*

**13. Informacje dodatkowe**

| | |
|---|---|
| imię i nazwisko sporządzającego | dr Maciej Kiecana |
| data sporządzenia / aktualizacji | 10.06.2025 r. |
| dane kontaktowe (e-mail) | mkiecana@ajp.edu.pl |
| podpis | |

| | | |
|---|---|---|
| | **Kierunek** | Informatyka |
| | **Poziom studiów** | drugiego stopnia |
| | **Forma studiów** | stacjonarna/niestacjonarna |
| | **Profil studiów** | praktyczny |
| **Pozycja w planie studiów (lub kod przedmiotu)** | | B.5 |

**K A R T A  Z A J Ę Ć**

**1. Informacje ogólne**

| | |
|---|---|
| **Nazwa zajęć** | **Narzędzia e-commerce** |
| **Punkty ECTS** | **4** |
| **Rodzaj zajęć** | **obowiązkowe/~~obieralne~~** |
| **Moduł/specjalizacja** | **Przedmioty kierunkowe** |
| **Język, w którym prowadzone są zajęcia** | **Polski** |
| **Rok studiów** | **2** |
| **Imię i nazwisko koordynatora zajęć oraz osób prowadzących zajęcia** | **Mgr inż. Szymon Prochacki** |

**2. Formy dydaktyczne prowadzenia zajęć i liczba godzin w semestrze**

| **Forma zajęć** | **Liczba godzin Stacjonarne/niestacjonarne** | **Rok studiów/semestr** | **Punkty ECTS** (zgodnie z programem studiów) |
|---|---|---|---|
| **wykład** | **30/15** | **2/3;** | **4** |
| **laboratoria** | **30/18** | **2/3;** | |

**3. Wymagania wstępne, z uwzględnieniem sekwencyjności zajęć**

brak

**4. Cele kształcenia**

C1 - Posiada wiedzę z zakresu analityki internetowej oraz sposobów optymalizacji procesu zakupowego i konwersji
C2 – Posiada umiejętność zakładania i konfigurowania internetowych narzędzi do zbierania i analizy danych
C3 - Prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga dylematy związane z wykonywaniem działalności e-commerce.

**5. Efekty uczenia się dla zajęć wraz z odniesieniem do efektów kierunkowych**

| **Symbol efektu uczenia się** | **Opis efektu uczenia się** | **Odniesienie do efektu kierunkowego** |
|---|---|---|
| | **WIEDZA** | |
| W_01 | Ma wiedzę na temat projektowania serwisów internetowych | K_W02, K_W06 |
| W_02 | Ma wiedzę na temat trendów rozwojowych informatyki i wykorzystania ich w analizie danych | K_W08 |
| | **UMIEJĘTNOŚCI** | |
| U_01 | Potrafi sformułować problem analityczny, dobrać odpowiednie dane i metody celem weryfikacji postawionej hipotezy i opracować raport wymagający integracji wiedzy z zakresu pokrewnych informatyce dyscyplin naukowych i nie tylko. | K_U03, K_U06 K_U13 |
| | **KOMPETENCJE SPOŁECZNE** | |
| K_01 | Jest gotów do podnoszenia swoich kwalifikacji | K_K02 |

| | | |
|---|---|---|
| K_02 | Jest gotów określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania | K_K04 |

6. **Treści programowe oraz liczba godzin na poszczególnych formach zajęć** (zgodnie z programem studiów):

| Lp. | Treści wykładów | Liczba godzin na studiach | |
|---|---|---|---|
| | | stacjonarnych | Niestacjonarnych |
| W1 | Zajęcia organizacyjne – omówienie karty przedmiotu (cele i efekty uczenia się, treści programowe, formy i warunki zaliczenia i in.). Wyjaśnienie podstawowych pojęć i definicji z zakresu e-commerce | 2 | 1 |
| W2 | Wprowadzenie do analityki internetowej | 2 | 1 |
| W3 | Wprowadzenie do analityki internetowej | 2 | 1 |
| W4 | Elementy skutecznej analityki internetowej | 2 | 1 |
| W5 | Elementy skutecznej analityki internetowej | 2 | 1 |
| W6 | Optymalizacja konwersji | 2 | 1 |
| W7 | Optymalizacja procesu zakupowego | 2 | 1 |
| W8 | Wyznaczanie kluczowych współczynników sukcesu dedykowanych e-commerce | 2 | 1 |
| W9 | Google Analytics - zbieranie i analiza danych | 2 | 1 |
| W10 | Domeny internetowe jako sposób wyróżnienia własnego e-sklepu | 2 | 1 |
| W11 | Hosting i serwery dedykowane | 2 | 1 |
| W12 | Struktura informacji i ich wykorzystanie w budowie użyteczności stron www | 2 | 1 |
| W13 | Modułowość systemów e-commerce | 2 | 1 |
| W14 | Znaczenie indywidualnej grafiki i layoutu sklepu internetowego | 2 | 1 |
| W15 | Kolokwium zaliczeniowe | 2 | 1 |
| | **Razem liczba godzin wykładów** | 30 | 15 |

**1.**

| Lp. | Treści laboratoriów | Liczba godzin na studiach | |
|---|---|---|---|
| | | stacjonarnych | Niestacjonarnych |
| L1 | Narzędzia analityki internetowej | 2 | 1 |
| L2 | Narzędzia analityki internetowej | 2 | 2 |
| L3 | Narzędzia analityki internetowej | 2 | 1 |
| L4 | Elementy skutecznej analityki internetowej | 2 | 1 |
| L5 | Elementy skutecznej analityki internetowej | 2 | 1 |
| L6 | Metody optymalizacji konwersji | 2 | 1 |
| L7 | Metody optymalizacji procesu zakupowego | 2 | 1 |
| L8 | Obsługa Google Analytics - zbieranie i analiza danych | 2 | 1 |
| L9 | Obsługa Google Analytics - zbieranie i analiza danych | 2 | 1 |
| L10 | Budowa systemu e-commerce | 2 | 1 |
| L11 | Budowa systemu e-commerce | 2 | 1 |
| L12 | Budowa systemu e-commerce | 2 | 1 |
| L13 | Budowa systemu e-commerce | 2 | 1 |
| L14 | Budowa systemu e-commerce | 2 | 2 |
| L15 | Kolokwium zaliczeniowe | 2 | 2 |
| | **Razem liczba godzin laboratorium** | 30 | 18 |

**7. 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 | M5.3 - ćwiczenia doskonalące obsługę oprogramowania maszyn i urządzeń, | komputery klasy PC wraz z oprogramowaniem |

**8. Sposoby (metody) weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta**

**8.1. Sposoby (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 podsumowujące semestr w postaci testu, ocena wynika z przyjętej gradacji punktowej |
| Laboratorium | F2 – obserwacja/aktywność (przygotowanie do zajęć, ocena ćwiczeń wykonywanych podczas zajęć)<br>F5 - ćwiczenia praktyczne (ćwiczenia sprawdzające umiejętności, rozwiązywanie zadań, ćwiczenia z wykorzystaniem sprzętu fachowego, projekty indywidualne i grupowe), | P2- kolokwium podsumowujące |

**8.2. Sposoby (metody) weryfikacji osiągnięcia przedmiotowych efektów uczenia się (wstawić „x")**

| Symbol efektu | Wykład | | Laboratoria | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | F2 | P2 | F2 | F5 | P3 |
| W_01 | X | X | X | X | X |
| W_02 | X | X | X | X | X |
| U_01 | X | X | X | X | X |
| K_01 | X | X | X | X | X |
| K_02 | X | X | x | X | |

**9. Opis sposobu ustalania oceny końcowej** (zasady i kryteria przyznawania oceny, a także sposób obliczania oceny w przypadku zajęć, w skład których wchodzi więcej niż jedna forma prowadzenia zajęć, z uwzględnieniem wszystkich form prowadzenia zajęć oraz wszystkich terminów egzaminów i zaliczeń, w tym także poprawkowych):

Z każdej formy prowadzonych zajęć uzyskaną ilość punktów przelicza się na wartość procentową. Ocena końcowa jest zgoda w progami oceniania zamieszczonymi w tabeli 1.

*Tab. 1. Progi ocenia procentowego*

| Wynik procentowy | Ocena |
|---|---|
| 0-50 % | niedostateczny (2.0) |
| 51-60 %. | dostateczny (3.0) |
| 61-70 % | dostateczny plus (3.5) |
| 71-80 % | dobry (4.0) |
| 81-90 % | dobry plus (4.5) |
| 91-100 % | bardzo dobry (5.0) |

**10. Forma zaliczenia zajęć**

| |
|---|
| zaliczenie z oceną |

**11. Obciążenie pracą studenta** (sposób wyznaczenia punktów ECTS):

| **Forma aktywności studenta** | **Liczba godzin** | |
|---|---|---|
| | **na studiach stacjonarnych** | **na studiach niestacjonarnych** |
| **Godziny kontaktowe studenta (w ramach zajęć):** | | |
| liczba godzin pracy studenta z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia | **60** | **33** |
| **Praca własna studenta (indywidualna praca studenta związana z zajęciami):** | | |
| przygotowanie do kolokwium zaliczeniowych | 10 | 17 |
| przygotowanie do realizacji zajęć laboratoryjnych, wykonanie ćwiczeń | 15 | 25 |
| zapoznanie z literaturą | 15 | 25 |
| **suma godzin:** | **100** | **100** |
| **liczba pkt ECTS przypisana do zajęć:** (1 pkt ECTS odpowiada od 25 do 30 godzin aktywności studenta) | **4** | **4** |

**12. Literatura zajęć**

| |
|---|
| **Literatura obowiązkowa:** |
| 1. Kyciak W., Przeliorz K., Jak założyć skuteczny i dochodowy sklep internetowy, Helion, 2006 |
| 2. Afuah A., Tucci Ch., Biznes internetowy - strategie i modele, Oficyna Ekonomiczna, Kraków 2003 |
| **Literatura zalecana / fakultatywna:** |
| 1. Szpringer W., Prowadzenie działalności gospodarczej w Internecie, Wydawnictwo Diffin, Warszawa 2005 |
| 2. Gregor B., Stawiszyński M., E-Commerce, Oficyna Wyd. Branta, 2002 Majewski P., Czas na e-biznes, Onepress 2007 |

**13. Informacje dodatkowe**

| | |
|---|---|
| imię i nazwisko sporządzającego | Mgr inż. Szymon Prochacki |
| data sporządzenia / aktualizacji | 10.06.2025 r. |
| dane kontaktowe (e-mail) | szprochacki@ajp.edu.pl |
| podpis | |

Załącznik nr 3
do Programu studiów na kierunku informatyka - studia drugiego stopnia o profilu praktycznym,
stanowiącego załącznik do Uchwały Nr 42/000/2025 Senatu AJP
z dnia 24 czerwca 2025 r.

| | | |
|---|---|---|
| | **Wydział** | Techniczny |
| | **Kierunek** | Informatyka |
| | **Poziom studiów** | drugiego stopnia |
| | **Forma studiów** | stacjonarna/niestacjonarna |
| | **Profil studiów** | praktyczny |
| **Pozycja w planie studiów (lub kod przedmiotu)** | | C.1.1 |

**K A R T A  Z A J Ę Ć**

**A - Informacje ogólne**

| | |
|---|---|
| **Nazwa zajęć** | **Zaawansowane bazy danych i hurtownie danych** |
| **Punkty ECTS** | **4** |
| **Rodzaj zajęć** | **Obieralny** |
| **Moduł/specjalizacja** | **Inżynieria oprogramowania i baz danych** |
| **Język, w którym prowadzone są zajęcia** | **Polski** |
| **Rok studiów** | **1** |
| **Imię i nazwisko koordynatora zajęć oraz osób prowadzących zajęcia** | **Dr inż. Magdalena Krakowiak** |

**2. Formy dydaktyczne prowadzenia zajęć i liczba godzin w semestrze**

| **Forma zajęć** | **Liczba godzin stacjonarne/niestacjonarne** | **Rok studiów/semestr** | **Punkty ECTS** (zgodnie z programem studiów) |
|---|---|---|---|
| **wykład** | **15/10** | **1/2** | **4** |
| **laboratoria** | **30/18** | **1/2** | |
| **projekty** | **15/10** | **1/2** | |

**3. Wymagania wstępne, z uwzględnieniem sekwencyjności zajęć**

Znajomość relacyjnych baz danych.

**4. Cele kształcenia**

C1 - Student posiada rozszerzoną i pogłębioną wiedzę w zakresie zaawansowanych mechanizmów relacyjnych baz danych
C2 - Student rozumie architekturę i zasady działania hurtowni danych
C3 - Student jest przygotowany do uczenia się przez całe życie oraz podnoszenia kompetencji zawodowych

**5. Efekty uczenia się dla zajęć wraz z odniesieniem do efektów kierunkowych**

| **Symbol efektu uczenia się** | **Opis efektu uczenia się** | **Odniesienie do efektu kierunkowego** |
|---|---|---|
| | **WIEDZA** | |
| W_01 | Student zna i rozumie zaawansowane mechanizmy relacyjnych baz danych, w tym procedury składowane, wyzwalacze, transakcje, indeksy oraz rozszerzenia języka SQL. | K_W04, K_W06, K_W09, K_W12 |
| W_02 | Student posiada wiedzę na temat architektury i projektowania hurtowni danych, w tym modeli danych (gwiazda, płatek śniegu), procesów ETL oraz operacji OLAP. | K_W06, K_W10, K_W12 |
| | **UMIEJĘTNOŚCI** | |

| | | |
|---|---|---|
| U_01 | Student potrafi zaprojektować i zaimplementować zaawansowaną relacyjną bazę danych z wykorzystaniem procedur, wyzwalaczy i mechanizmów bezpieczeństwa. | K_U05, K_U13, K_U14 |
| U_02 | Student umie zaprojektować i wdrożyć hurtownię danych, zrealizować proces ETL oraz przygotować dane do analizy. | K_U06, K_U08, K_U19 |
| U_03 | Student potrafi tworzyć zapytania analityczne (SQL, OLAP), optymalizować je oraz tworzyć raporty i wizualizacje danych. | K_U11, K_U22, K_U23 |
| **KOMPETENCJE SPOŁECZNE** | | |
| K_01 | Student jest gotów pracować w zespole projektowym, planując i realizując zadania związane z projektowaniem i wdrażaniem rozwiązań bazodanowych. | K_K01, K_K02 |
| K_02 | Student jest gotów zrozumieć znaczenie jakości, bezpieczeństwa i odpowiedzialności za przetwarzanie danych w systemach bazodanowych i analitycznych. | K_K03, K_K05 |

**6. Treści programowe oraz liczba godzin na poszczególnych formach zajęć** (zgodnie z programem studiów):

| **Lp.** | **Treści wykładów** | **Liczba godzin** | |
|---|---|---|---|
| | | **stacjonarne** | **niestacjonarne** |
| W1 | Wprowadzenie: treści programowe, zasady pracy, bezpieczeństwa, zaliczenia. Powtórzenie terminologii z zakresu relacyjnych baz danych. | 2 | 1 |
| W2 | Proceduralny język Transact-SQL. | 2 | 1 |
| W3 | Zaawansowane obiekty baz danych. | 2 | 2 |
| W4 | Optymalizacja zapytań w praktyce. | 2 | 1 |
| W5 | Modele danych i architektura hurtowni. | 2 | 1 |
| W6 | Proces ETL i integracja danych. | 2 | 1 |
| W7 | Operacje OLAP i funkcje analityczne. | 2 | 2 |
| W8 | Kolokwium zaliczeniowe. | 1 | 1 |
| | **Razem liczba godzin wykładów** | 15 | 10 |

| **Lp.** | **Treści laboratoriów** | **Liczba godzin** | |
|---|---|---|---|
| | | **stacjonarne** | **niestacjonarne** |
| L1 | Proceduralny język Transact – SQL – procedury składowane i funkcje. | 2 | 1 |
| L2 | Proceduralny język Transact – SQL – wyzwalacze DML. | 2 | 1 |
| L3 | Proceduralny język Transact – SQL – wyzwalacze DDL. | 2 | 1 |
| L4 | Testowanie i optymalizacja kodów procedur. | 2 | 1 |
| L5 | Optymalizacja zapytań SQL. | 2 | 1 |
| L6 | Projektowanie modelu hurtowni danych. | 2 | 2 |
| L7 | Proces ETL – pobieranie danych z plików CSV, Excel i bazy relacyjnej - cz.1. | 2 | 2 |
| L8 | Proces ETL – pobieranie danych z plików CSV, Excel i bazy relacyjnej – cz.2. | 2 | 1 |
| L9 | Proces ETL – czyszczenie i transformacja danych. | 2 | 1 |
| L10 | Proces ETL – ładowanie danych. | 2 | 1 |
| L11 | Funkcje analityczne i operacje OLAP – cz.1 | 2 | 2 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| L12 | Funkcje analityczne i operacje OLAP – cz.2 | 2 | 1 |
| L13 | Funkcje analityczne i operacje OLAP – cz.3 | 2 | 1 |
| L14 | Prezentacja sprawozdań z wykonanych ćwiczeń. | 2 | 1 |
| L15 | Raportowanie i wizualizacja danych. | 2 | 1 |
| | **Razem liczba godzin laboratoriów** | 30 | 18 |

| **Lp.** | **Treści projektów** | **Liczba godzin** | |
|---|---|---|---|
| | | **stacjonarne** | **niestacjonarne** |
| P1 | Zajęcia organizacyjne: treści programowe, zasady pracy, bezpieczeństwa, zaliczenia, omówienie zakresu hurtowni, przydział tematów baz źródłowych. | 2 | 1 |
| P2 | Praca indywidualna – normalizacja i opracowanie modelu semantycznego danych SERM bazy źródłowej i projekt procedur składowanych. | 2 | 1 |
| P3 | Praca indywidualna – projekt obiektów programowalnych dla bazy źródłowej (procedury składowane, funkcje i wyzwalacze) – cz.1 | 2 | 1 |
| P4 | Praca indywidualna – projekt obiektów programowalnych dla bazy źródłowej (procedury składowane, funkcje i wyzwalacze) – cz.2 | 2 | 2 |
| P5 | Praca grupowa – model pojęciowo-funkcjonalny hurtowni danych – cz.1 | 2 | 1 |
| P6 | Praca grupowa – model pojęciowo-funkcjonalny hurtowni danych – cz.2 | 2 | 2 |
| P7 | Praca grupowa – model logiczny danych (model gwiazdy i model płatka śniegu) | 2 | 1 |
| P8 | Prezentacja projektu | 1 | 1 |
| | **Razem liczba godzin projektów** | 15 | 10 |

**7. Metody oraz środki dydaktyczne wykorzystywane w ramach poszczególnych form zajęć**

| **Forma zajęć** | **Metody dydaktyczne (wybór z listy)** | **Środki dydaktyczne** |
|---|---|---|
| Wykład | M1 - wykład informacyjny, pokaz prezentacji multimedialnej | projektor |
| Laboratorium | M5 – ćwiczenia laboratoryjne | komputer z zainstalowanym SZBD |
| Projekt | M5 - doskonalenie metod i technik analizy zadania inżynierskiego; selekcjonowanie, grupowanie i dobór informacji do realizacji zadania inżynierskiego, | komputer |

**8. Sposoby (metody) weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta**

**8.1. Sposoby (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 poziomu przygotowania do zajęć | P1 – egzamin pisemny |
| Laboratorium | F2 – obserwacja/aktywność<br>F3 – praca pisemna (sprawozdanie)<br>F5 – ćwiczenia praktyczne | P3 -ocena podsumowująca |
| Projekt | F3 – praca pisemna (projekt) | P4 – praca pisemna (projekt) |

**8.2. Sposoby (metody) weryfikacji osiągnięcia przedmiotowych efektów uczenia się (wstawić „x")**

| Symbol efektu | Wykład | | Laboratorium | | | | Projekt | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | F2 | P1 | F2 | F3 | F5 | P3 | F3 | P4 |
| W_01 | X | X | X | | | | | |
| W_02 | X | X | X | | | | | |
| U_01 | | | X | X | X | X | X | X |
| U_02 | | | X | X | X | X | X | X |
| U_03 | | | X | X | X | X | X | X |
| K_01 | | | X | | | | | |
| K_O2 | | | X | | | | | |

9. Opis sposobu ustalania oceny końcowej (zasady i kryteria przyznawania oceny, a także sposób obliczania oceny w przypadku zajęć, w skład których wchodzi więcej niż jedna forma prowadzenia zajęć, z uwzględnieniem wszystkich form prowadzenia zajęć oraz wszystkich terminów egzaminów i zaliczeń, w tym także poprawkowych):

Z każdej formy prowadzonych zajęć uzyskaną ilość punktów przelicza się na wartość procentową. Ocena końcowa jest zgoda w progami oceniania zamieszczonymi w tabeli 1.

*Tab. 1. Progi ocenia procentowego*

| Wynik procentowy | Ocena |
|---|---|
| 0-50 % | niedostateczny (2.0) |
| 51-60 %. | dostateczny (3.0) |
| 61-70 % | dostateczny plus (3.5) |
| 71-80 % | dobry (4.0) |
| 81-90 % | dobry plus (4.5) |
| 91-100 % | bardzo dobry (5.0) |

**10. Forma zaliczenia zajęć**

egzamin z oceną

**11. Obciążenie pracą studenta** (sposób wyznaczenia punktów ECTS):

| Forma aktywności studenta | Liczba godzin | |
|---|---|---|
| | **na studiach stacjonarnych** | **na studiach niestacjonarnych** |
| **Godziny kontaktowe studenta (w ramach zajęć):** | | |
| liczba godzin pracy studenta z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia | **60** | **38** |
| **Praca własna studenta (indywidualna praca studenta związana z zajęciami):** | | |
| Czytanie literatury | 5 | 15 |
| Przygotowanie sprawozdań | 10 | 15 |
| Przygotowanie projektu | 15 | 20 |
| Przygotowanie do egzaminu | 10 | 12 |
| **suma godzin:** | **100** | **100** |
| **liczba pkt ECTS przypisana do zajęć:** (1 pkt ECTS odpowiada od 25 do 30 godzin aktywności studenta) | **4** | **4** |

**12. Literatura zajęć**

| |
|---|
| **Literatura obowiązkowa:**<br>1. Chądzyńska-Krasowska A., Mrówka-Matejewska E., Jankowski-Lorek M., Podstawy hurtowni danych. Wykład i ćwiczenia w środowisku SQL Server 2008 R2 Business Intelligence Development Studio, 2017 (ebook)<br>2. Chodkowska-Gyurics A., Hurtownia danych. Teoria i praktyka., PWN, Warszawa 2014<br>3. Jarke M., Lenzerini M., Vassiliou Y., Vassiliadis P., Hurtownie danych. Podstawy organizacji i funkcjonowania, WSIP, Warszawa 2003. |
| **Literatura zalecana / fakultatywna:**<br>1. M. Krakowiak, Innowacyjna metoda projektowania relacyjnych baz danych oparta na modelu SERM, Wydawnictwo AJP, Gorzów Wlkp., 2024<br>2. Poe V., Klamer P., Brobst S., Tworzenie hurtowni danych: wspomaganie podejmowania decyzji. WNT, Warszawa 2000.<br>3. Todman Ch., Projektowanie hurtowni danych .Zarządzanie kontaktami z klientami (CRM), WNT, Warszawa 2003 |

**13. Informacje dodatkowe**

| | |
|---|---|
| imię i nazwisko sporządzającego | Dr inż. Magdalena Krakowiak |
| data sporządzenia / aktualizacji | 10.06.2025r. |
| dane kontaktowe (e-mail) | mkrakowiak@ajp.edu.pl |
| podpis | |

| | | |
|---|---|---|
| | **Wydział** | Techniczny |
| | **Kierunek** | Informatyka |
| | **Poziom studiów** | drugiego stopnia |
| | **Forma studiów** | stacjonarna/niestacjonarna |
| | **Profil studiów** | praktyczny |
| **Pozycja w planie studiów (lub kod przedmiotu)** | | C.1.2 |

**K A R T A  Z A J Ę Ć**

**1. Informacje ogólne**

| | |
|---|---|
| **Nazwa zajęć** | **Zaawansowana inżynieria oprogramowania** |
| **Punkty ECTS** | **3** |
| **Rodzaj zajęć** | **Obieralne** |
| **Moduł/specjalizacja** | **Inżynieria oprogramowania i baz danych** |
| **Język, w którym prowadzone są zajęcia** | **Polski** |
| **Rok studiów** | **1** |
| **Imię i nazwisko koordynatora zajęć oraz osób prowadzących zajęcia** | **Dr inż. Maciej Kiecana** |

**2. Formy dydaktyczne prowadzenia zajęć i liczba godzin w semestrze**

| **Forma zajęć** | **Liczba godzin stacjonarne/niestacjonarne** | **Rok studiów/semestr** | **Punkty ECTS** (zgodnie z programem studiów) |
|---|---|---|---|
| **wykład** | **15/10** | **1/2** | **3** |
| **laboratorium** | **30/18** | **1/2** | |

**3. Wymagania wstępne, z uwzględnieniem sekwencyjności zajęć**

Przedmiot ten jest kontynuacją przedmiotu „Inżynieria oprogramowania” realizowanego na I poziomie studiów inżynierskich.

**4. Cele kształcenia**

C1-Zapoznanie studentów z zaawansowanymi zagadnieniami z zakresu inżynierii oprogramowania dotyczącymi procesu wytwarzania oprogramowania, zarządzania przedsięwzięciami programistycznymi.
C2 - Przekazanie umiejętności analizy, planowania i zarządzania procesem wytwarzania oprogramowania i jego testowania (szacowanie linii kodu i pracochłonności).
C3 - Świadomość znaczenia społecznych skutków, jakie niesie za sobą działalność inżynierska w obszarze wytwarzania oprogramowania oraz konieczność permanentnego samodoskonalenia w tym zakresie.

**5. Efekty uczenia się dla zajęć wraz z odniesieniem do efektów kierunkowych**

| **Symbol efektu uczenia się** | **Opis efektu uczenia się** | **Odniesienie do efektu kierunkowego** |
|---|---|---|
| | **WIEDZA** | |
| W_01 | Student zna metodyki wspomagające procesy wytwarzania oprogramowania i jego rozwój (w tym dla systemów krytycznych). | K_W05 |
| W_02 | Student zna różne metody szacowania rozmiaru oprogramowania oraz pracochłonności. | K_W06 |
| | **UMIEJĘTNOŚCI** | |
| U_01 | Student umie posługiwać się narzędziami wspomagającymi planowanie i wytwarzanie oprogramowania oraz jego testowanie i ocenę. | K_U02 |

| | | |
|---|---|---|
| U_02 | Student potrafi szacować rozmiar kodu oprogramowania oraz pracochłonność. | K_U11 |
| **KOMPETENCJE SPOŁECZNE** | | |
| K_01 | Student jest gotów do permanentnego podnoszenia własnych kompetencji zawodowych w dziedzinie inżynierii oprogramowania. | K_K01 |

**6. Treści programowe oraz liczba godzin na poszczególnych formach zajęć** (zgodnie z programem studiów):

| **Lp.** | **Treści wykładów** | **Liczba godzin** | |
|---|---|---|---|
| | | **stacjonarne** | **niestacjonarne** |
| W1 | Zajęcia organizacyjne – omówienie karty przedmiotu (cele i efekty uczenia się, treści programowe, formy i warunki zaliczenia). Zakres inżynierii oprogramowania (przypomnienie podstawowych pojęć i definicji). | 1 | 1 |
| W2 | Kompleksowy model dojrzałości organizacyjnej (CMMI) zorientowany na firmy informatyczne | 2 | 2 |
| W3 | Metodyka Scrum jako ramy zarządzania projektami Agile. | 2 | 1 |
| W4 | Metodyka PSP. Część 1. Proces bazowy i szacowanie rozmiaru kodu. | 2 | 1 |
| W5 | Metodyka PSP. Część 2. Przedziały ufności, pracochłonność i harmonogram. | 2 | 1 |
| W6 | Zarządzanie ryzykiem przedsięwzięć programistycznych. | 2 | 1 |
| W7 | Inżynieria wymagań systemów krytycznych. Metoda HAZOP. | 2 | 1 |
| W8 | Szacowanie pracochłonności oprogramowania metodą COCOMO II i metodą delficką. | 2 | 2 |
| | **Razem liczba godzin wykładów** | 15 | 10 |

| **Lp.** | **Treści laboratoriów** | **Liczba godzin** | |
|---|---|---|---|
| | | **stacjonarne** | **niestacjonarne** |
| L1 | Omówienie zakresu zajęć laboratoryjnych. | 1 | 1 |
| L2 | Tworzenie listy pytań kontrolnych do oceny poziom dojrzałości w zakresie planowania. Dobre praktyki planowania przedsięwzięć programistycznych. | 2 | 1 |
| L3 | Metodyka PSP – rejestr czasu, rejestr defektów. | 2 | 1 |
| L4 | Metodyka Scrum – przegląd narzędzi wspierających pracę Scrum Mastera, Product Ownera i Agile Coacha. | 2 | 1 |
| L5 | Szacowanie rozmiaru kodu metodą PROBE – projekt koncepcyjny, kategoryzacja klas programistycznych i szacowanie ich rozmytego rozmiaru (kroki 1 – 3). | 2 | 2 |
| L6 | Szacowanie rozmiaru kodu metodą PROBE – szacowanie rozmiaru programu na podstawie danych historycznych i równania regresji (kroki 4 – 6). | 2 | 2 |
| L7 | Szacowanie rozmiaru kodu metodą PROBE – wyznaczenie przedziału ufności (krok 7). | 2 | 2 |
| L8 | Zarządzanie ryzykiem. Opracowanie raport dotyczący strategii zarządzania ryzykiem w projekcie informatycznym. | 2 | 1 |
| L9 | Zarządzanie ryzykiem. Opracowanie Rejestru Czynników Ryzyka dla wybranego projektu informatycznego. | 2 | 1 |
| L10 | Analiza systemów krytycznych. Część 1. Sporządzenie diagramu klas. | 2 | 1 |
| L11 | Analiza systemów krytycznych. Część 2. Proces przeglądu diagramu klas przy użyciu metody UML-HAZOP. | 2 | 1 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| L12 | Ocena pracochłonności przedsięwzięcia informatycznego metodą COCOMO II. | 2 | 1 |
| L13 | Charakterystyka parametrów dla metody COCOMO III. | 2 | 1 |
| L14 | Ocena pracochłonności przedsięwzięcia informatycznego metodą delficką (zadanie grupowe). | 2 | 1 |
| L15 | Zaliczenie laboratoriów. | 2 | 1 |
| | **Razem liczba godzin laboratoriów** | 30 | 18 |

**7. 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; |
| Laboratorium | M5. Metoda praktyczna (instruktaż, analiza przykładów, ćwiczenia doskonalące) | komputery z dostępem do Internetu |

**8. Sposoby (metody) weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta**

**8.1. Sposoby (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 poziomu przygotowania do zajęć | P2 – pisemny test wyboru sprawdzający wiedzę z wykładów (poprawka w formie ustnej) |
| Laboratorium | F5 – ćwiczenia praktyczne (ocena zadań wykonywanych podczas zajęć i jako pracy własnej) | P3 – ocena podsumowująca powstała na podstawie ocen formujących, uzyskanych w semestrze |

**8.2. Sposoby (metody) weryfikacji osiągnięcia przedmiotowych efektów uczenia się (wstawić „x")**

| **Symbol efektu** | **Wykład** | | **Laboratoria** | |
|---|---|---|---|---|
| | **F2** | **P2** | **F5** | **P3** |
| W_01 | x | x | x | |
| W_02 | x | x | x | |
| U_01 | | x | x | x |
| U_2 | | x | x | x |
| K_1 | x | x | x | x |

9. Opis sposobu ustalania oceny końcowej (zasady i kryteria przyznawania oceny, a także sposób obliczania oceny w przypadku zajęć, w skład których wchodzi więcej niż jedna forma prowadzenia zajęć, z uwzględnieniem wszystkich form prowadzenia zajęć oraz wszystkich terminów egzaminów i zaliczeń, w tym także poprawkowych):

Z każdej formy prowadzonych zajęć uzyskaną ilość punktów przelicza się na wartość procentową. Ocena końcowa jest zgoda w progami oceniania zamieszczonymi w tabeli 1.

*Tab. 1. Progi ocenia procentowego*

| **Wynik procentowy** | **Ocena** |
|---|---|
| 0-50 % | niedostateczny (2.0) |

| | |
|---|---|
| 51-60 %. | dostateczny (3.0) |
| 61-70 % | dostateczny plus (3.5) |
| 71-80 % | dobry (4.0) |
| 81-90 % | dobry plus (4.5) |
| 91-100 % | bardzo dobry (5.0) |

**10. Forma zaliczenia zajęć**

- zaliczenie z oceną

**11. Obciążenie pracą studenta** (sposób wyznaczenia punktów ECTS):

| Forma aktywności studenta | Liczba godzin | |
|---|---|---|
| | **na studiach stacjonarnych** | **na studiach niestacjonarnych** |
| **Godziny kontaktowe studenta (w ramach zajęć):** | | |
| liczba godzin pracy studenta z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia | **45** | **28** |
| **Praca własna studenta (indywidualna praca studenta związana z zajęciami):** | | |
| Czytanie literatury | 10 | 20 |
| Ukończenie sprawozdań z laboratoriów | 10 | 15 |
| Przygotowanie do kolokwium końcowego z wykładów | 10 | 12 |
| **suma godzin:** | **75** | **75** |
| **liczba pkt ECTS przypisana do zajęć:** (1 pkt ECTS odpowiada od 25 do 30 godzin aktywności studenta) | **3** | **3** |

**12. Literatura zajęć**

**Literatura obowiązkowa:**

1. Żeromski M., Mapa Agile & Scrum. Jak się odnaleźć się jako Scrum Master, Helion, Gliwice 2023.
2. Keeling M., Zostań architektem oprogramowania, PWN, Warszawa 2019.
3. McConnell S., Szacowanie oprogramowania. Kulisy czarnej magii. Dla praktyków, Promise, Warszawa 2016.

**Literatura zalecana / fakultatywna:**

1. Sacha K., Inżynieria oprogramowania, PWN, Warszawa 2020.
2. Sauk R., HAZOP, Najczęściej stosowana metoda oceny ryzyka, https://strefainzyniera.pl/artykul/1085/hazop
3. COCOMO II, Model Definition Manual, https://www.rose-hulman.edu/class/cs/csse372/201310/Homework/CII_modelman2000.pdf

**13. Informacje dodatkowe**

| | |
|---|---|
| imię i nazwisko sporządzającego | Dr inż. Maciej Kiecana |
| data sporządzenia / aktualizacji | 10.06.2025r. |
| dane kontaktowe (e-mail) | mkiecana@ajp.edu.pl |
| podpis | |

| | | |
|---|---|---|
| | **Wydział** | Techniczny |
| | **Kierunek** | Informatyka |
| | **Poziom studiów** | drugiego stopnia |
| | **Forma studiów** | stacjonarna/niestacjonarna |
| | **Profil studiów** | Praktyczny |
| **Pozycja w planie studiów (lub kod przedmiotu)** | | C.1.3 |

**K A R T A  Z A J Ę Ć**

**1. Informacje ogólne**

| | |
|---|---|
| **Nazwa zajęć** | **Zapewnianie bezpieczeństwa systemów informatycznych** |
| **Punkty ECTS** | **4** |
| **Rodzaj zajęć** | **obowiązkowe/obieralne** |
| **Moduł/specjalizacja** | **Inżynieria oprogramowania i baz danych** |
| **Język, w którym prowadzone są zajęcia** | **Polski** |
| **Rok studiów** | **II** |
| **Imię i nazwisko koordynatora zajęć oraz osób prowadzących zajęcia** | **Dr inż. Łukasz Lemieszewski, mgr Mariusz Kowalski** |

**2. Formy dydaktyczne prowadzenia zajęć i liczba godzin w semestrze**

| **Forma zajęć** | **Liczba godzin Stacjonarne/niestacjonarne** | **Rok studiów/semestr** | **Punkty ECTS** (zgodnie z programem studiów) |
|---|---|---|---|
| **wykład** | **30/15** | **1/2** | **4** |
| **laboratoria** | **30/18** | **1/2** | |

**3. Wymagania wstępne, z uwzględnieniem sekwencyjności zajęć**

Wymagane jest wcześniejsze zaliczenie przedmiotu **Operacje cyberbezpieczeństwa**, który dostarcza fundamentów w zakresie architektury systemów, symulacji oraz praktycznej analizy zachowań i reakcji systemów informatycznych w środowisku rzeczywistym.

**4. Cele kształcenia**

C1 - Student zdobędzie wiedzę techniczną dotyczącą zasad funkcjonowania i ochrony systemów informatycznych, w tym terminologii, metod detekcji i przeciwdziałania zagrożeniom, stosowanych narzędzi oraz technik prowadzenia operacji z zakresu cyberbezpieczeństwa w środowiskach rzeczywistych i symulowanych.
C2 - Student rozwinie umiejętności w zakresie analizowania zagrożeń, pozyskiwania informacji z wiarygodnych źródeł, opracowywania dokumentacji incydentów, a także tworzenia i wdrażania procedur bezpieczeństwa z wykorzystaniem specjalistycznego oprogramowania i narzędzi.
C3 - Student będzie przygotowany do ciągłego podnoszenia swoich kwalifikacji, świadomego działania w zakresie odpowiedzialności zawodowej, podejmowania decyzji w sytuacjach incydentów bezpieczeństwa oraz pracy indywidualnej i zespołowej w dynamicznie zmieniającym się środowisku informatycznym.

**5. Efekty uczenia się dla zajęć wraz z odniesieniem do efektów kierunkowych**

| **Symbol efektu uczenia się** | **Opis efektu uczenia się** | **Odniesienie do efektu kierunkowego** |
|---|---|---|
| | **WIEDZA** | |
| W_01 | Student ma pogłębioną wiedzę z zakresu przetwarzania informacji, architektury i organizacji systemów komputerowych, w tym aspektów bezpieczeństwa oraz budowy i funkcjonowania sieci komputerowych i aplikacji sieciowych | K_W04, K_W05, K_W10 |

| | | |
|---|---|---|
| W_02 | Student orientuje się w obecnym stanie oraz trendach rozwoju bezpieczeństwa systemów informatycznych, urządzeń i procesów. | K_W07, K_W09 |
| **UMIEJĘTNOŚCI** | | |
| U_01 | Student potrafi ocenić ryzyko i bezpieczeństwo systemów i sieci, stosując techniki oraz narzędzia sprzętowe i programowe. | K_U07, K_U08, K_U16 |
| U_02 | Student potrafi zaplanować i przeprowadzić symulację oraz eksperyment pomiarowy z zakresu bezpieczeństwa systemów; potrafi przedstawić otrzymane wyniki w formie liczbowej oraz dokonać ich interpretacji i wyciągnąć właściwe wnioski. | K_U06, K_U07 |
| **KOMPETENCJE SPOŁECZNE** | | |
| K_01 | Student jest gotów do uczenia się przez całe życie, szczególnie w obszarze szeroko pojętej informatyki. | K_K01 |
| K_02 | Student jest gotów myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy w obszarze informatyki, tworząc rozwiązania z uwzględnieniem korzyści biznesowych oraz społecznych. | K_K04 |

**6. Treści programowe oraz liczba godzin na poszczególnych formach zajęć** (zgodnie z programem studiów):

| **Lp.** | **Treści wykładów** | **Liczba godzin na studiach** | |
|---|---|---|---|
| | | **stacjonarnych** | **Niestacjonarnych** |
| W1 | Monitorowanie sieci i narzędzia. | 2 | 1 |
| W2 | Podstawy atakowania. | 2 | 1 |
| W3 | Ataki. Co robimy? | 2 | 1 |
| W4 | Zrozumienie zasad obrony. | 2 | 1 |
| W5 | Kontrola dostępu. | 2 | 1 |
| W6 | Analiza zagrożeń. | 2 | 1 |
| W7 | Kryptografia. | 2 | 1 |
| W8 | Ochrona punktów końcowych. | 2 | 1 |
| W9 | Ocena podatności punktów końcowych. | 2 | 1 |
| W10 | Monitorowanie wspólnych protokołów. | 2 | 1 |
| W11 | Dane bezpieczeństwa sieci. | 2 | 1 |
| W12 | Ocena alarmów. | 2 | 1 |
| W13 | Wykrywanie i powiadamiania. | 2 | 1 |
| W14 | Praca z danymi bezpieczeństwa sieci. | 2 | 1 |
| W15 | Cyfrowa analiza śledcza i analiza incydentów oraz reagowanie. | 2 | 1 |
| | **Razem liczba godzin wykładów** | **30** | **15** |

| **Lp.** | **Treści laboratoriów (semestr 2)** | **Liczba godzin na studiach** | |
|---|---|---|---|
| | | **stacjonarnych** | **Niestacjonarnych** |
| L1 | 14.1.11 Anatomia złośliwego oprogramowania.<br>14.2.8 Inżynieria społeczna. | 2 | 2 |
| L2 | 15.0.3 Ćwiczenie - Co się dzieje<br>17.1.7 Badanie ruchu DNS.<br>17.2.6 Atakowanie bazy danych mySQL 17.2.7 Czytanie logów serwera. | 2 | 1 |
| L3 | 21.0.3 Ćwiczenie - Tworzenie kodów<br>21.1.6 Haszowanie odwrotne.<br>21.2.10 Szyfrowanie i deszyfrowanie danych przy użyciu OpenSSL. | 2 | 1 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| L4 | 21.2.11 Szyfrowanie i deszyfrowanie danych przy użyciu narzędzia hakerskiego. | 2 | 1 |
| L5 | 21.2.12 Badanie protokołów Telnet i SSH w Wireshark. | 2 | 1 |
| L6 | 21.4.7 Magazyny urzędów certyfikacji. | 2 | 1 |
| L7 | 26.1.7 Snort i reguły zapory. | 2 | 1 |
| L8 | 27.1.5 Konwersja danych do uniwersalnego formatu. | 2 | 1 |
| L9 | 27.2.10 Wyodrębnianie pliku wykonywalnego z PCAP. | 2 | 1 |
| L10 | 27.2.12 Interpretacja danych HTTP i DNS w celu wyizolowania aktora-zagrożenia. | 2 | 1 |
| L11 | 27.2.14 Izolowanie skompromitowanego hosta przy użyciu 5-tuple. | 2 | 1 |
| L12 | 27.2.15 Badanie złośliwego oprogramowania. | 2 | 2 |
| L13 | 27.2.16 Badanie ataku na hosta Windows. | 2 | 1 |
| L14 | 27.2.9 Samouczek dotyczący wyrażeń regularnych. 28.4.13 Obsługa incydentów. | 2 | 1 |
| L15 | Kolokwium. Wystawienie ocen | 2 | 2 |
| | **Razem liczba godzin laboratoriów** | **30** | **18** |

**7. 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, prezentacja multimedialna |
| Laboratoria | ćwiczenia laboratoryjne | realizacja zadania inżynierskiego przy użyciu właściwego oprogramowania |

**8. Sposoby (metody) weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta**

**8.1. Sposoby (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)** |
|---|---|---|
| Wykład | F2 – obserwacja/aktywność (przygotowanie do zajęć, ocena ćwiczeń wykonywanych podczas zajęć) | P1 – egzamin pisemny |
| Laboratorium | F5 - ćwiczenia praktyczne (ćwiczenia sprawdzające umiejętności, rozwiązywanie zadań, ćwiczenia z wykorzystaniem sprzętu fachowego, projekty indywidualne i grupowe), | P2- kolokwium podsumowujące |

**8.2. Sposoby (metody) weryfikacji osiągnięcia przedmiotowych efektów uczenia się (wstawić „x")**

| **Symbol efektu** | Wykład | | Laboratorium | |
|---|---|---|---|---|
| | P1 | F2 | F5 | P3 |
| W_01 | x | x | x | x |
| W_02 | x | x | x | x |
| U_01 | | | x | x |
| U_02 | | | x | x |
| K_01 | x | x | x | x |
| K_02 | x | x | x | x |

**9. Opis sposobu ustalania oceny końcowej** (zasady i kryteria przyznawania oceny, a także sposób obliczania oceny w przypadku zajęć, w skład których wchodzi więcej niż jedna forma prowadzenia zajęć, z uwzględnieniem wszystkich form prowadzenia zajęć oraz wszystkich terminów egzaminów i zaliczeń, w tym także poprawkowych):

Z każdej formy prowadzonych zajęć uzyskaną ilość punktów przelicza się na wartość procentową. Ocena końcowa jest zgoda w progami oceniania zamieszczonymi w tabeli 1.

*Tab. 1. Progi ocenia procentowego*

| Wynik procentowy | Ocena |
|---|---|
| 0-50 % | niedostateczny (2.0) |
| 51-60 %. | dostateczny (3.0) |
| 61-70 % | dostateczny plus (3.5) |
| 71-80 % | dobry (4.0) |
| 81-90 % | dobry plus (4.5) |
| 91-100 % | bardzo dobry (5.0) |

**10. Forma zaliczenia zajęć**

**egzamin**
Przedmiot certyfikowany i realizowany platformie netacad.com, kurs: CyberOpr

**11. Obciążenie pracą studenta** (sposób wyznaczenia punktów ECTS):

| Forma aktywności studenta | Liczba godzin | |
|---|---|---|
| | **na studiach stacjonarnych** | **na studiach niestacjonarnych** |
| **Godziny kontaktowe studenta (w ramach zajęć):** | | |
| liczba godzin pracy studenta z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia | **60** | **33** |
| **Praca własna studenta (indywidualna praca studenta związana z zajęciami):** | | |
| przygotowanie do kolokwium zaliczeniowych z laboratorium | 10 | 15 |
| przygotowanie do zaliczenia egzaminu | 10 | 15 |
| zapoznanie z literaturą | 20 | 37 |
| **suma godzin:** | **100** | **100** |
| **liczba pkt ECTS przypisana do zajęć:** (1 pkt ECTS odpowiada od 25 do 30 godzin aktywności studenta) | **4** | **4** |

**12. Literatura zajęć**

**Literatura obowiązkowa:**

1. Materiały na platformie netacad.com kurs Cisco Certified CyberOps 2020 r.
2. Bravo, C., Cyberbezpieczeństwo dla zaawansowanych. Skuteczne zabezpieczenia systemu Windows, Linux, IoT i infrastruktury w chmurze, Helion, Gliwice 2023 r.
3. G. D. Singh, Cisco Certified CyberOps Associate 200-201 Certification Guide, Packt Publishing Limited, 2021 r.

**Literatura zalecana / fakultatywna:**

1. O. Santos, Cisco Cyberops Associate Cbrops 200-201 Official Cert Guide, CISCO, 2020 r.
2. Redakcja naukowa: Banasiński, M. Rojszczak, Cyberbezpieczeństwo, Wolters Kluwer Polska, 2020 r.

**13. Informacje dodatkowe**

| | |
|---|---|
| imię i nazwisko sporządzającego | dr inż. Łukasz Lemieszewski, mgr Mariusz Kowalski |
| data sporządzenia / aktualizacji | 10.06.2025 r. |
| dane kontaktowe (e-mail) | llemieszewski@ajp.edu.pl |
| podpis | |

| | | |
|---|---|---|
| | **Wydział** | Techniczny |
| | **Kierunek** | Informatyka |
| | **Poziom studiów** | drugiego stopnia |
| | **Forma studiów** | stacjonarna/niestacjonarna |
| | **Profil studiów** | Praktyczny |
| **Pozycja w planie studiów (lub kod przedmiotu)** | | C.1.4 |

**K A R T A  Z A J Ę Ć**

**1. Informacje ogólne**

| | |
|---|---|
| **Nazwa zajęć** | **Zaawansowane techniki programowania aplikacji** |
| **Punkty ECTS** | **8** |
| **Rodzaj zajęć** | **Obieralne** |
| **Moduł/specjalizacja** | **Inżynieria oprogramowania i baz danych** |
| **Język, w którym prowadzone są zajęcia** | **Polski** |
| **Rok studiów** | **1, 2** |
| **Imię i nazwisko koordynatora zajęć oraz osób prowadzących zajęcia** | **dr inż. Kazimierz Krzywicki, mgr inż. Tomasz Czerwiec** |

**2. Formy dydaktyczne prowadzenia zajęć i liczba godzin w semestrze**

| Forma zajęć | Liczba godzin stacjonarne/niestacjonarne | Rok studiów/semestr | **Punkty ECTS** (zgodnie z programem studiów) |
|---|---|---|---|
| **wykład** | **15/10** | **1/2** | **8** |
| **laboratoria** | **30/18** | **1/2** | |
| **projekt** | **15/10** | **1/2** | |
| **wykład** | **15/10** | **2/3** | |
| **laboratoria** | **30/18** | **2/3** | |
| **projekt** | **15/10** | **2/3** | |

**3. Wymagania wstępne, z uwzględnieniem sekwencyjności zajęć**

Podstawy programowania obiektowego oraz baz danych

**4. Cele kształcenia**

C1-Przekazanie wiedzy obejmującej techniki programowania, debugowania, testowania, standardów programistycznych. Przekazanie pogłębionej wiedzy o projektowaniu i wytwarzaniu oprogramowania zilustrowane przykładami i analizą kodu.
C2 - Wyrobienie umiejętności pozyskiwania i integrowanie informacji z literatury, baz danych i innych źródeł, opracowywania raportów i dokumentacji na potrzeby wytwarzania oprogramowania.
C3 - Wyrobienie umiejętności wykorzystywania zaawansowanych technik programowania, wytwarzania aplikacji do podanej specyfikacji.
C4 - Zrozumienie potrzeby kształcenia się przez całe życie w dobie gwałtownego rozwoju technologicznego

**5. Efekty uczenia się dla zajęć wraz z odniesieniem do efektów kierunkowych**

| Symbol efektu uczenia się | Opis efektu uczenia się | Odniesienie do efektu kierunkowego |
|---|---|---|
| **WIEDZA** | | |

| | | |
|---|---|---|
| W_01 | Ma wiedzę na temat projektowania i wytwarzania oprogramowania. Zna cykl życia oprogramowania. | K_W05, K_W09 |
| W_02 | Zna nowoczesne, popularne języki programowania i posiada wiedzę o rozwiązywaniu problemów programistycznych z użyciem różnych języków. | K_W06, K_W10 |
| **UMIEJĘTNOŚCI** | | |
| U_01 | Potrafi wykorzystywać modele matematyczne do projektowania aplikacji. Potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty i dokumentować wyniki. | K_U02, K_U03 |
| U_02 | Potrafi zaprojektować i wykonać proste, średnie i złożone oprogramowania dla zadanie algorytmicznego. Potrafi przetestować i ocenić wykonane rozwiązanie. | K_U04, K_U12, K_U13 |
| **KOMPETENCJE SPOŁECZNE** | | |
| K_01 | Jest gotów do ciągłej nauki i podnoszenia swoich kwalifikacji . Jest kreatywny oraz przedsiębiorczy | K_K01, K_K04 |

**6. Treści programowe oraz liczba godzin na poszczególnych formach zajęć** (zgodnie z programem studiów):

| **Lp.** | **Treści wykładów (semestr 2)** | **Liczba godzin** | |
|---|---|---|---|
| | | **stacjonarne** | **niestacjonarne** |
| W1 | Wprowadzenie do projektowania oprogramowania. Omówienie cyklu życia oprogramowania, modeli wytwarzania oraz znaczenia projektowania w inżynierii oprogramowania. | 2 | 2 |
| W2 | Strategie wytwarzania oprogramowania. Przegląd podejść klasycznych i zwinnych (Agile, DevOps), wybór odpowiedniej strategii w zależności od projektu. | 2 | 1 |
| W3 | Organizacja kodu – podstawy. Zasady strukturyzacji kodu źródłowego, modularność, przestrzenie nazw, zależności między modułami. | 2 | 1 |
| W4 | Wykorzystanie typów danych. Projektowanie struktur danych, typy złożone, wskaźniki, referencje i ich znaczenie w kontroli logiki aplikacji. | 2 | 1 |
| W5 | Zarządzanie pamięcią i optymalizacja. Modele pamięci w różnych językach, techniki optymalizacji użycia pamięci, pułapki i dobre praktyki. | 2 | 1 |
| W6 | Dobre praktyki programistyczne. Konwencje nazewnicze, czytelność kodu, refaktoryzacja, znaczenie testów jednostkowych i dokumentacji. | 2 | 1 |
| W7 | Kolokwium zaliczeniowe. Sprawdzenie wiedzy z zakresu podstaw projektowania i organizacji kodu. Złożone problemy algorytmiczne – cz. I. Rozwiązywanie problemów algorytmicznych z użyciem odpowiednich struktur danych i narzędzi. | 2 | 2 |
| W8 | Zaliczenie wykładu. | 1 | 1 |
| | **Razem liczba godzin wykładów** | **15** | **10** |

| **Lp.** | **Treści wykładów (semestr 3)** | **Liczba godzin** | |
|---|---|---|---|
| | | **stacjonarne** | **niestacjonarne** |
| W1 | Złożone problemy algorytmiczne – cz. II. Analiza wydajności algorytmów, złożoność obliczeniowa, dopasowanie języka programowania do problemu. | 2 | 2 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| W2 | Strategie niezawodnego wytwarzania oprogramowania. Metody projektowania bezbłędnego kodu, test-driven development, formalne metody. | 2 | 1 |
| W3 | Integracja wielu języków programowania – cz. I. Powody łączenia języków, przykłady (Python + C/C++, Java + Kotlin). | 2 | 1 |
| W4 | Integracja wielu języków programowania – cz. II. Praktyczne aspekty interoperacyjności, narzędzia i środowiska wspierające. | 2 | 1 |
| W5 | Tworzenie komponentów – biblioteki. Budowa bibliotek statycznych i dynamicznych, projekt API i wersjonowanie. | 2 | 1 |
| W6 | Tworzenie komponentów – frameworki. Wprowadzenie do frameworków aplikacyjnych i ich roli w architekturze systemów. | 2 | 1 |
| W7 | Praca zespołowa nad modułami. Planowanie rozwoju modułów, zarządzanie zależnościami, dokumentacja kodu. | 2 | 2 |
| W8 | Prezentacja projektów końcowych. Pokaz działania projektów zespołowych, ewaluacja, wnioski i podsumowanie procesu projektowego. | 1 | 1 |
| | **Razem liczba godzin wykładów** | **15** | **10** |

| **Lp.** | **Treści laboratoriów (semestr 2)** | **Liczba godzin** | |
|---|---|---|---|
| | | **stacjonarne** | **niestacjonarne** |
| L1 | Podstawy składni wybranego języka programowania – zmienne i typy danych. Wprowadzenie do środowiska IDE, tworzenie prostych programów. | 2 | 2 |
| L2 | Struktury sterujące – instrukcje warunkowe i pętle. Praktyczne zastosowanie logiki programistycznej. | 2 | 1 |
| L3 | Funkcje i modularność. Definiowanie funkcji, przekazywanie argumentów, zasięg zmiennych. | 2 | 1 |
| L4 | Tablice i kolekcje. Operacje na danych sekwencyjnych, wprowadzenie do struktur danych. | 2 | 2 |
| L5 | Wprowadzenie do klas i obiektów. Podstawy programowania obiektowego: tworzenie klas, konstruktory. | 2 | 1 |
| L6 | Kompilacja i debugowanie – cz. I. Praca z komunikatami błędów, debugowanie prostych programów. | 2 | 1 |
| L7 | Kompilacja i debugowanie – cz. II. Śledzenie działania programu, punkty przerwania, analiza zmiennych. | 2 | 1 |
| L8 | Obsługa wyjątków. Zastosowanie mechanizmów try-catch, tworzenie własnych wyjątków. | 2 | 1 |
| L9 | Praca z plikami. Odczyt i zapis danych tekstowych, serializacja obiektów. | 2 | 1 |
| L10 | Wprowadzenie do testowania jednostkowego. Tworzenie testów, asercje, pokrycie kodu testami. | 2 | 2 |
| L11 | Wprowadzenie do Git – systemu kontroli wersji. Podstawowe komendy, repozytoria lokalne i zdalne. | 2 | 1 |
| L12 | Ćwiczenia integracyjne – tworzenie małego projektu. Połączenie poznanych elementów w jedno zadanie. | 2 | 1 |
| L13 | Refaktoryzacja kodu. Uporządkowanie i optymalizacja istniejących fragmentów programu. | 2 | 1 |
| L14 | Przygotowanie do zaliczenia – rozwiązywanie złożonych zadań. Konsultacje. | 2 | 1 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| L15 | Zaliczenie laboratoriów. Wystawienie ocen | 2 | 1 |
| | **Razem liczba godzin laboratorium** | 30 | 18 |

| **Lp.** | **Treści laboratoriów (semestr 3)** | **Liczba godzin** | |
|---|---|---|---|
| | | **stacjonarne** | **niestacjonarne** |
| L1 | Analiza wymagań i modelowanie problemu. Tworzenie diagramów przypadków użycia, UML. | 2 | 2 |
| L2 | Projektowanie klas i interfejsów. Zastosowanie zasad SOLID w projektowaniu komponentów. | 2 | 1 |
| L3 | Struktury danych – stosy, kolejki, drzewa. Implementacja i zastosowania. | 2 | 1 |
| L4 | Wzorce projektowe – Singleton, Factory. Wprowadzenie do wzorców i ich użycie. | 2 | 2 |
| L5 | Programowanie asynchroniczne. Obsługa wątków, tasków, przyszłych wartości. | 2 | 1 |
| L6 | Tworzenie prostych GUI. Projektowanie interfejsów użytkownika (np. JavaFX, Tkinter, .NET). | 2 | 1 |
| L7 | Połączenie z bazą danych. Operacje CRUD, SQL, połączenie aplikacji z DB. | 2 | 1 |
| L8 | Wprowadzenie do REST API. Pobieranie i wysyłanie danych przez HTTP. | 2 | 1 |
| L9 | Serializacja i deserializacja – JSON/XML. Wymiana danych między aplikacjami. | 2 | 1 |
| L10 | Integracja testów i CI/CD. Tworzenie pipeline, automatyzacja procesu wdrażania. | 2 | 2 |
| L11 | Zaawansowane debugowanie. Praca z profilerem, analiza błędów logicznych i pamięci. | 2 | 1 |
| L12 | Implementacja wybranego wzorca MVC/MVVM. Rozdzielenie logiki od interfejsu. | 2 | 1 |
| L13 | Końcowe prace projektowe. Uzupełnienie i testowanie projektu końcowego. | 2 | 1 |
| L14 | Prezentacja projektu i weryfikacja poprawności. Pokaz i obrona funkcjonalności. | 2 | 1 |
| L15 | Zaliczenie laboratoriów. Wystawienie ocen. | 2 | 1 |
| | **Razem liczba godzin laboratorium** | **30** | **18** |

| **Lp.** | **Treści projektów (semestr 2)** | **Liczba godzin na studiach** | |
|---|---|---|---|
| | | **stacjonarnych** | **niestacjonarnych** |
| P1 | Zajęcia organizacyjne. Omówienie treści programowych, zasad pracy zespołowej, bezpieczeństwa pracy, kryteriów zaliczenia oraz podziału na zespoły projektowe i przydzielenie tematów. | 2 | 2 |
| P2 | Analiza użytkowników – część 1. Identyfikacja kategorii użytkowników końcowych aplikacji oraz wstępna analiza ich wymagań funkcjonalnych i niefunkcjonalnych. | 2 | 1 |
| P3 | Analiza użytkowników – część 2. Rozszerzenie i doprecyzowanie wymagań użytkowników; przygotowanie specyfikacji wymagań dla zespołu projektowego. | 2 | 1 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| P4 | Projektowanie modelu semantycznego – część 1. Wprowadzenie do modelowania semantycznego danych; identyfikacja encji i relacji w projekcie aplikacji. | 2 | 1 |
| P5 | Projektowanie modelu semantycznego – część 2. Tworzenie diagramów ERD (Entity-Relationship Diagram) i doprecyzowanie relacji między obiektami. | 2 | 1 |
| P6 | Projektowanie modelu semantycznego – część 3. Finalizacja modelu danych oraz przekształcenie modelu semantycznego w strukturę logiczną bazy danych. | 2 | 1 |
| P7 | Wizualizacja danych. Tworzenie prezentacji pokazu. | 2 | 2 |
| P8 | Prezentacja projektów | 1 | 1 |
| | **Razem liczba godzin projektów** | **15** | **10** |

| **Lp.** | **Treści projektów (semestr 3)** | **Liczba godzin na studiach** | |
|---|---|---|---|
| | | **stacjonarnych** | **niestacjonarnych** |
| P1 | Modelowanie funkcjonalności – część 1. Identyfikacja funkcji dostępnych dla poszczególnych typów użytkowników; opracowanie wstępnych diagramów przypadków użycia (use case diagrams). | 2 | 2 |
| P2 | Modelowanie funkcjonalności – część 2. Rozbudowa i finalizacja diagramów przypadków użycia; powiązanie przypadków użycia z wymaganiami użytkowników. | 2 | 1 |
| P3 | Projekt aplikacji – część 1. Projektowanie interfejsu użytkownika, struktury aplikacji oraz wybór stosu technologicznego. | 2 | 1 |
| P4 | Projekt aplikacji – część 2. Implementacja podstawowej funkcjonalności zgodnie z wymaganiami klienta; przygotowanie dokumentacji kodu. | 2 | 1 |
| P5 | Projekt aplikacji – część 3. Tworzenie systemu logowania, rejestracji i zarządzania kontem użytkownika. | 2 | 1 |
| P6 | Projekt aplikacji – część 4. Integracja bazy danych z aplikacją i implementacja operacji CRUD (Create, Read, Update, Delete). | 2 | 1 |
| P7 | Projekt aplikacji – część 5. Testowanie funkcjonalności aplikacji i poprawa wykrytych błędów. | 2 | 2 |
| P8 | Projekt aplikacji – część 6. Finalizacja projektu, przygotowanie prezentacji i dokumentacji końcowej. Wystawienie ocen. | 1 | 1 |
| | **Razem liczba godzin projektów** | **15** | **10** |

**7. Metody oraz środki dydaktyczne wykorzystywane w ramach poszczególnych form zajęć**

| **Forma zajęć** | **Metody dydaktyczne (wybór z listy)** | **Środki dydaktyczne** |
|---|---|---|
| Wykład | M1 - Wykład informacyjny, wykład z bieżącym wykorzystaniem źródeł internetowych i komputera | projektor |
| Laboratoria | M5 - ćwiczenia laboratoryjne doskonalące umiejętność obsługi oprogramowania do zarządzanie bazą danych, programowania w wybranych językach programowania | komputery z dostępem do Internetu i odpowiednim oprogramowaniem |
| Projekt | M5 – metoda projekturealizacja zadania polegającego na zamodelowaniu danych, oprogramowaniu bazy i komunikacją z nią - praca w grupie, | komputery z dostępem do Internetu i odpowiednim oprogramowaniem |

**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 | P1 – egzamin pisemny, P2 kolokwium |
| Laboratoria | F5 - wykonanie zadań programistycznych | P3 - ocena podsumowująca powstała na podstawie ocen formujących, uzyskanych w semestrze |
| Projekt | F5 – projekt grupowy z programowania baz danych, F3 – dokumentacja projektu | P4 – prezentacja projektu |

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

| **Symbol efektu** | Wykład | | Laboratoria | | | Projekt | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | F2 | P2, P1 | F1 | F5 | P3 | F3 | F5 | P4 |
| W_01 | x | x | x | | | | | |
| W_02 | x | x | x | | | | | |
| U_01 | | | x | x | x | | | x |
| U_02 | | | | | x | x | x | x |
| K_01 | x | | x | | | | | |

9. Opis sposobu ustalania oceny końcowej (zasady i kryteria przyznawania oceny, a także sposób obliczania oceny w przypadku zajęć, w skład których wchodzi więcej niż jedna forma prowadzenia zajęć, z uwzględnieniem wszystkich form prowadzenia zajęć oraz wszystkich terminów egzaminów i zaliczeń, w tym także poprawkowych):

Z każdej formy prowadzonych zajęć uzyskaną ilość punktów przelicza się na wartość procentową. Ocena końcowa jest zgoda w progami oceniania zamieszczonymi w tabeli 1.

*Tab. 1. Progi ocenia procentowego*

| **Wynik procentowy** | **Ocena** |
|---|---|
| 0-50 % | niedostateczny (2.0) |
| 51-60 %. | dostateczny (3.0) |
| 61-70 % | dostateczny plus (3.5) |
| 71-80 % | dobry (4.0) |
| 81-90 % | dobry plus (4.5) |
| 91-100 % | bardzo dobry (5.0) |

**10. Forma zaliczenia zajęć**

zaliczenie z oceną semestr 2
egzamin z oceną semestr 3

**11. Obciążenie pracą studenta** (sposób wyznaczenia punktów ECTS):

| **Forma aktywności studenta** | **Liczba godzin** | |
|---|---|---|
| | **na studiach stacjonarnych** | **na studiach niestacjonarnych** |
| **Godziny kontaktowe studenta (w ramach zajęć):** | | |
| liczba godzin pracy studenta z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia | **120** | **74** |
| **Praca własna studenta (indywidualna praca studenta związana z zajęciami):** | | |

| | | |
|---|---|---|
| Czytanie literatury | 20 | 26 |
| Przygotowanie sprawozdań | 15 | 25 |
| Przygotowanie projektu | 15 | 25 |
| Przygotowanie do kolokwium końcowego/egzaminu | 30 | 50 |
| **suma godzin:** | **200** | **200** |
| **liczba pkt ECTS przypisana do zajęć:** (1 pkt ECTS odpowiada od 25 do 30 godzin aktywności studenta) | **8** | **8** |

**12. Literatura zajęć**

**Literatura obowiązkowa:**

1. Gamma, E., Helm, R., Johnson, R., Vlissides, J., Wzorce projektowe. Elementy oprogramowania obiektowego wielokrotnego użytku, Helion, 2021.
2. Robert C. Martin, Czysty kod : podręcznik dobrego programisty, Gliwice Helion 2023.
3 Stoyan Stefanov: React w działaniu : tworzenie aplikacji internetowych, Helion, 2017.
4. Bogusław Cyganek, Programowanie w języku C++ : wprowadzenie dla inżynierów, Wydawnictwo Naukowe PWN SA, 2023

**Literatura zalecana / fakultatywna**

1. Tom Taulli: Programowanie wspomagane sztuczną inteligencją : lepsze planowanie, kodowanie, testowanie i wdrażanie, Helion, 2025
Erich Gamma, Richard Helm, Ralph Johnson, John Vlissides, Wzorce projektowe : elementy oprogramowania obiektov wielokrotnego użytku, Gliwice Helion 2021.
2. Paweł Paterek, Alina Kozarkiewicz, Zwinne zarządzanie zespołami projektowymi : praktyki zwinne w tworzeniu wartości dla interesariuszy projektów wytwarzania oprogramowania, Warszawa : Wydawnictwo C.H. Beck 2020

**13. Informacje dodatkowe**

| | |
|---|---|
| imię i nazwisko sporządzającego | dr inż. Kazimierz Krzywicki |
| data sporządzenia / aktualizacji | 10.06.2025 r. |
| dane kontaktowe (e-mail) | kkrzywicki@ajp.edu.pl |
| podpis | |

| | | |
|---|---|---|
| | **Wydział** | Techniczny |
| | **Kierunek** | Informatyka |
| | **Poziom studiów** | drugiego stopnia |
| | **Forma studiów** | stacjonarna/niestacjonarna |
| | **Profil studiów** | praktyczny |
| **Pozycja w planie studiów (lub kod przedmiotu)** | | C.1.5 |

**K A R T A  Z A J Ę Ć**

**1. Informacje ogólne**

| | |
|---|---|
| **Nazwa zajęć** | **Big Data i NoSQL** |
| **Punkty ECTS** | **2** |
| **Rodzaj zajęć** | **~~obowiązkowe~~/obieralne** |
| **Moduł/specjalizacja** | **Inżynieria oprogramowania i baz danych** |
| **Język, w którym prowadzone są zajęcia** | **polski** |
| **Rok studiów** | **2** |
| **Imię i nazwisko koordynatora zajęć oraz osób prowadzących zajęcia** | **Dr inż. Magdalena Krakowiak** |

**2. Formy dydaktyczne prowadzenia zajęć i liczba godzin w semestrze**

| **Forma zajęć** | **Liczba godzin stacjonarne/niestacjonarne** | **Rok studiów/semestr** | **Punkty ECTS** (zgodnie z programem studiów) |
|---|---|---|---|
| **wykład** | **15/10** | **2/3** | **2** |
| **laboratorium** | **15/10** | **2/3** | |

**3. Wymagania wstępne, z uwzględnieniem sekwencyjności zajęć**

Wiedza z zakresu programowanie obiektowego, algorytmów i struktur danych oraz relacyjnych baz danych.

**4. Cele kształcenia**

C1- Zrozumienie koncepcji Big Data i jej zastosowań
C2 – Poznanie architektury i technologii Big Data
C3 – Opanowanie modeli danych NoSql
C4 – Rozwijanie umiejętności projektowych i analitycznych

**5. Efekty uczenia się dla zajęć wraz z odniesieniem do efektów kierunkowych**

| **Symbol efektu uczenia się** | **Opis efektu uczenia się** | **Odniesienie do efektu kierunkowego** |
|---|---|---|
| | **WIEDZA** | |
| W_01 | Student zna i rozumie architekturę systemów Big Data oraz podstawowe technologie przetwarzania rozproszonego (np. Hadoop, Spark, MapReduce). | K_W04, K_W05, K_W07, K_W09 |
| W_02 | Student zna modele danych NoSQL (dokumentowe, grafowe, kolumnowe, klucz–wartość) oraz ich zastosowania w systemach informatycznych. | K_W04, K_W07, K_W09 |
| W_03 | Student rozumie wyzwania związane z przechowywaniem, przetwarzaniem i analizą dużych zbiorów danych, w tym aspekty skalowalności, dostępności i spójności. | K_W04, K_W5, K_W07, K_W09 |

| | | |
|---|---|---|
| **UMIEJĘTNOŚCI** | | |
| U_01 | Student potrafi zaprojektować i zaimplementować rozwiązanie z wykorzystaniem wybranego modelu NoSQL (np. MongoDB, Neo4j, Cassandra). | K_U05, K_U13, K_U14 |
| U_02 | Student umie przetwarzać dane w środowisku rozproszonym z użyciem narzędzi Big Data (np. Spark, Hadoop), analizować wyniki i optymalizować zadania. | K_U06, K_U08 |
| U_03 | Student potrafi tworzyć zapytania w językach NoSQL (np. MQL, Cypher, CQL) oraz analizować dane z różnych źródeł. | K_U02, K_U11, K_U23 |
| **KOMPETENCJE SPOŁECZNE** | | |
| K_01 | Student jest gotów do odpowiedzialnego przetwarzania danych, w tym aspektów etycznych, prawnych i środowiskowych. | K_K02, K_K05 |
| K_02 | Student jest gotów dostrzegać potencjalne zastosowania technologii Big Data i NoSQL w kontekście biznesowym i społecznym. | K_K04 |

**6. Treści programowe oraz liczba godzin na poszczególnych formach zajęć** (zgodnie z programem studiów):

| **Lp.** | **Treści wykładów** | **Liczba godzin na studiach** | |
|---|---|---|---|
| | | **stacjonarnych** | **niestacjonarnych** |
| W1 | Wprowadzenie: treści programowe, zasady pracy, bezpieczeństwa, zaliczenia. Wprowadzenie do Big Data. | 2 | 2 |
| W2 | Charakterystyka danych wielkoskalowych. | 2 | 2 |
| W3 | Architektura systemów Big Data. | 2 | 1 |
| W4 | Modele danych NoSql. | 2 | 1 |
| W5 | Bazy dokumentowe i kolumnowe. | 2 | 1 |
| W6 | Bazy grafowe i języki zapytań. | 2 | 1 |
| W7 | Zastosowania Big Data i NoSql. | 2 | 1 |
| W8 | Kolokwium zaliczeniowe | 1 | 1 |
| | **Razem liczba godzin wykładów** | **15** | **10** |

| **Lp.** | **Treści laboratoriów** | **Liczba godzin na studiach** | |
|---|---|---|---|
| | | **stacjonarnych** | **niestacjonarnych** |
| L1 | Zajęcia organizacyjne. Instalacja i konfiguracja bazy dokumentowej (MonoDB). | 2 | 1 |
| L2 | Praca z bazą dokumentową (tworzenie kolekcji i dokumentów, operacje CRUD, indeksy i agregacje) – cz.1. | 2 | 1 |
| L3 | Praca z bazą dokumentową (tworzenie kolekcji i dokumentów, operacje CRUD, indeksy i agregacje) – cz.2. | 2 | 1 |
| L4 | Praca z bazą grafową (modelowanie grafów, zapytania i analiza grafowa) – cz.1. | 2 | 1 |
| L5 | Praca z bazą grafową (modelowanie grafów, zapytania i analiza grafowa) – cz.2. | 2 | 2 |
| L6 | Praca z Apache Spark (wprowadzenie do Spark i SparkSQL). | 2 | 2 |
| L7 | Praca z Apache Spark (operacje transformacji i agregacji). | 2 | 1 |
| L8 | Prezentacja sprawozdań. | 1 | 1 |
| | **Razem liczba godzin laboratoriów** | **15** | **10** |

**7. Metody oraz środki dydaktyczne wykorzystywane w ramach poszczególnych form zajęć**

| Forma zajęć | Metody dydaktyczne (wybór z listy) | Środki dydaktyczne |
|---|---|---|
| Wykład | M1 - Wykład informacyjny, wykład z bieżącym wykorzystaniem źródeł internetowych i komputera | projektor |
| Laboratorium | M5 - ćwiczenia laboratoryjne doskonalące umiejętność obsługi oprogramowania do zarządzanie bazą danych, programowania w wybranych językach programowania | komputery z dostępem do Internetu i odpowiednim oprogramowaniem |

**8. Sposoby (metody) weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta**

**8.1. Sposoby (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 pisemny | P2-kolokwium pisemne |
| Laboratorium | F2 – obserwacja/aktywność<br>F3 – praca pisemna (sprawozdania)<br>F5 – ćwiczenia praktyczne | P3 -ocena podsumowująca |

**8.2. Sposoby (metody) weryfikacji osiągnięcia przedmiotowych efektów uczenia się (wstawić „x")**

| Symbol efektu | Wykład | | Laboratorium | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | F2 | P2 | F2 | F3 | F5 | P3 |
| W_01 | X | X | X | | | |
| W_02 | X | X | X | | | |
| W_03 | X | X | X | | | |
| U_01 | | | X | X | X | X |
| U_02 | | | X | X | X | X |
| U_03 | | | X | X | X | X |
| K_01 | | | X | | | |
| K_02 | | | X | | | |

9. Opis sposobu ustalania oceny końcowej (zasady i kryteria przyznawania oceny, a także sposób obliczania oceny w przypadku zajęć, w skład których wchodzi więcej niż jedna forma prowadzenia zajęć, z uwzględnieniem wszystkich form prowadzenia zajęć oraz wszystkich terminów egzaminów i zaliczeń, w tym także poprawkowych):

Z każdej formy prowadzonych zajęć uzyskaną ilość punktów przelicza się na wartość procentową. Ocena końcowa jest zgoda w progami oceniania zamieszczonymi w tabeli 1.

*Tab. 1. Progi ocenia procentowego*

| Wynik procentowy | Ocena |
|---|---|
| 0-50 % | niedostateczny (2.0) |
| 51-60 %. | dostateczny (3.0) |
| 61-70 % | dostateczny plus (3.5) |
| 71-80 % | dobry (4.0) |
| 81-90 % | dobry plus (4.5) |
| 91-100 % | bardzo dobry (5.0) |

**10. Forma zaliczenia zajęć**

| |
|---|
| zaliczenie z oceną |

**11. Obciążenie pracą studenta** (sposób wyznaczenia punktów ECTS):

| Forma aktywności studenta | Liczba godzin | |
|---|---|---|
| | **na studiach stacjonarnych** | **na studiach niestacjonarnych** |
| **Godziny kontaktowe studenta (w ramach zajęć):** | | |
| liczba godzin pracy studenta z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia | **30** | **20** |
| **Praca własna studenta (indywidualna praca studenta związana z zajęciami):** | | |
| Czytanie literatury | 10 | 15 |
| Przygotowanie sprawozdań | 10 | 15 |
| Przygotowanie do kolokwium końcowego | 10 | 10 |
| **suma godzin:** | **60** | **60** |
| **liczba pkt ECTS przypisana do zajęć:** (1 pkt ECTS odpowiada od 25 do 30 godzin aktywności studenta) | **2** | **2** |

**12. Literatura zajęć**

| |
|---|
| **Literatura obowiązkowa:** |
| 1. Kleppmann A., Przetwarzanie danych w dużej skali.,Helion, Gliwice 2018<br>2. Sadalage P.J., Fowler M., NoSQL. Kompendium wiedzy., Helion, Gliwice 2013<br>3. Sulivan D., NoSql. Przyjazny przewodnik., Helion, Gliwice 2015 |
| **Literatura zalecana / fakultatywna:** |
| 1.Harrison G., NoSQL, NewSQL i BigData. Bazy danych następnej generacji, Helion, Gliwice 2018 |

**13. Informacje dodatkowe**

| | |
|---|---|
| imię i nazwisko sporządzającego | Dr inż. Magdalena Krakowiak |
| data sporządzenia / aktualizacji | 10.06.2025r. |
| dane kontaktowe (e-mail) | mkrakowiak@ajp.edu.pl |
| podpis | |

| | | |
|---|---|---|
| | **Wydział** | Techniczny |
| | **Kierunek** | Informatyka |
| | **Poziom studiów** | drugiego stopnia |
| | **Forma studiów** | stacjonarna/niestacjonarna |
| | **Profil studiów** | praktyczny |
| **Pozycja w planie studiów (lub kod przedmiotu)** | | C.1.6 |

**K A R T A  Z A J Ę Ć**

**1. Informacje ogólne**

| | |
|---|---|
| **Nazwa zajęć** | **Inteligentne, hybrydowe systemy wspomagania decyzji** |
| **Punkty ECTS** | **3** |
| **Rodzaj zajęć** | **~~obowiązkowe~~/obieralne** |
| **Moduł/specjalizacja** | **Inżynieria oprogramowania i baz danych** |
| **Język, w którym prowadzone są zajęcia** | **Polski** |
| **Rok studiów** | **2** |
| **Imię i nazwisko koordynatora zajęć oraz osób prowadzących zajęcia** | **dr hab. Jarosław Becker, prof. AJP** |

**2. Formy dydaktyczne prowadzenia zajęć i liczba godzin w semestrze**

| **Forma zajęć** | **Liczba godzin Stacjonarne/niestacjonarne** | **Rok studiów/semestr** | **Punkty ECTS** (zgodnie z programem studiów) |
|---|---|---|---|
| **wykład** | **15/10** | **2/3** | **3** |
| **laboratorium** | **30/18** | **2/3** | |

**3. Wymagania wstępne, z uwzględnieniem sekwencyjności zajęć**

Wiedza i umiejętności z zakresu inżynierii oprogramowania.

**4. Cele kształcenia**

C1-Zapoznanie studentów z zasadami inżynierii, funkcjonalnością i zastosowaniem różnych klas systemów wspomagania decyzji.
C2 - Przekazanie umiejętności z zakresu inżynierii quasi-inteligentnych systemów informatycznych wspomagających decyzje.
C3 - Doskonalenie umiejętności inżynierskich z zachowaniem zasad współdziałania w grupie i odpowiedzialnością za wspólne realizacje.

**5. Efekty uczenia się dla zajęć wraz z odniesieniem do efektów kierunkowych**

| **Symbol efektu uczenia się** | **Opis efektu uczenia się** | **Odniesienie do efektu kierunkowego** |
|---|---|---|
| | **WIEDZA** | |
| W_01 | Student umie scharakteryzować budowę, możliwości i ograniczenia funkcjonalności różnych klas informatycznych systemów wspomagania decyzji. | K_W02, K_W04 K_W05, K_W07, K_W08 |
| | **UMIEJĘTNOŚCI** | |
| U_01 | Student potrafi zidentyfikować, opisać i rozwiązać problem decyzyjny przy użyciu odpowiedniej metody i narzędzia informatycznego. | K_U02, K_U03, K_U04, K_U06, K_U08 |

| | | |
|---|---|---|
| U_02 | Student potrafi wykonać projekt i prototyp inteligentnego systemu informatycznego wspomagającego decyzje. | K_U02, K_U03, K_U04, K_U06, K_U10, K_U11 |
| **KOMPETENCJE SPOŁECZNE** | | |
| K_01 | Student jest gotów do permanentnego podnoszenia kwalifikacji z zakresu inżynierii systemów informatycznych, uzupełniania i doskonalenia nabytej wiedzy i umiejętności. | K_K01 |
| K_02 | Student jest gotów do rozwiązywania zadań z zachowaniem zasad współdziałania w grupie oraz z odpowiedzialnością za wspólną ich realizację. | K_K02, K_K05 |

**6. Treści programowe oraz liczba godzin na poszczególnych formach zajęć** (zgodnie z programem studiów):

| **Lp.** | **Treści wykładów** | **Liczba godzin** | |
|---|---|---|---|
| | | **stacjonarne** | **Niestacjonarne** |
| W1 | Zajęcia organizacyjne – omówienie karty przedmiotu (cele i efekty uczenia się, treści programowe, formy i warunki zaliczenia i in.). | 1 | 1 |
| W2 | Wprowadzenie do inteligentnych systemów wspomagania decyzji. | 2 | 1 |
| W3 | Budowa i funkcjonalność hybrydowego systemu wspomagania decyzji. | 2 | 1 |
| W4 | System wspomagania decyzji oparty na modelach optymalizacyjnych (problematyka wyboru wariantu decyzyjnego). | 2 | 2 |
| W5 | System wspomagania decyzji oparty na modelu hierarchicznym lub sieciowym z funkcją użyteczności (problematyka szeregowania wariantów decyzyjnych). | 2 | 2 |
| W6 | System wspomagania decyzji oparty na modelu z relacją przewyższania (problematyka grupowania wariantów decyzyjnych) | 2 | 1 |
| W7 | System wspomagania decyzji oparty na modelu neuronowym (część 1) - problematyka prognozowania. | 2 | 1 |
| W8 | System wspomagania decyzji oparty na modelu neuronowym (część 2) - identyfikacja, np. zagrożeń, anomalii. | 2 | 1 |
| | **Razem liczba godzin wykładów** | **15** | **10** |

| **Lp.** | **Treści laboratoriów** | **Liczba godzin** | |
|---|---|---|---|
| | | **stacjonarne** | **niestacjonarne** |
| L1 | Zajęcia organizacyjne – omówienie celu i zakresu zajęć laboratoryjnych. Omówienie przykładów problemów decyzyjnych i narzędzi wspomagających ich rozwiązywanie. | 2 | 1 |
| L2 | 1. SWD zorientowany na modele optymalizacyjne.<br>1.1. Analiza i modelowanie problemu decyzyjnego | 2 | 2 |
| L3 | 1.2. Projekt generatora modeli optymalizacyjnych – postać modułowa | 2 | 1 |
| L4 | 1.3. Struktura logiczna bazy modeli | 2 | 1 |
| L5 | 1.4. Projekt edytora modeli optymalizacyjnych | 2 | 1 |
| L6 | 1.5. Prototypowanie algorytmu generatora modeli | 2 | 1 |
| L7 | 2. SWD oparty na modelu hierarchicznym z funkcją użyteczności<br>2.1. Modelowanie wielokryterialnego problemu decyzyjnego | 2 | 1 |
| L8 | 2.2. Obliczenia, raportowanie i interpretacja wyników. | 2 | 1 |
| L9 | 3. SWD oparty na modelu sieciowym z funkcją użyteczności<br>3.1. Modelowanie grupowego problemu decyzyjnego | 2 | 1 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| L10 | 3.2. Obliczenia, raportowanie i interpretacja wyników. | 2 | 1 |
| L11 | 4. SWD oparty na modelu z relacją przewyższania<br>4.1. Modelowanie problemu grupowania wariantów decyzyjnych | 2 | 1 |
| L12 | 4.2. Obliczenia, raportowanie i interpretacja wyników. | 2 | 1 |
| L13 | 5. SWD oparty na modelu neuronowym – problematyka prognozowania | 2 | 2 |
| L14 | 6. SWD oparty na modelu neuronowym – identyfikacja (np. anomalii) | 2 | 2 |
| L15 | Zaliczenie laboratoriów. | 2 | 1 |
| | **Razem liczba godzin laboratoriów** | **30** | **18** |

**7. 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; |
| Laboratorium | M5. Metoda praktyczna (instruktaż, analiza przykładów, ćwiczenia doskonalące, przygotowanie dokumentacji zadania inżynierskiego, prezentacja wyników pracy) | komputery z zainstalowanym środowiskiem narzędziowym do inżynierii oprogramowania; |

## 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 (wypowiedzi ustne na wybrany temat lub zadane pytanie, formułowanie problemów i pytań dotyczących tematyki wykładu) | P2 – zaliczenie pisemne (test wyboru) lub ustne na koniec semestru |
| Laboratorium | F3 – praca pisemna (sprawozdania z laboratoriów) | P3 - ocena podsumowująca powstała na podstawie ocen formujących, uzyskanych w semestrze |

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

| **Symbol efektu** | **Wykład** | | **Laboratoria** | |
|---|---|---|---|---|
| | **F2** | **P2** | **F3** | **P3** |
| EPW1 | X | X | X | |
| EPU1 | | | X | X |
| EPU2 | | | X | X |
| EPK1 | X | X | X | X |
| EPK2 | | | X | X |

9. Opis sposobu ustalania oceny końcowej (zasady i kryteria przyznawania oceny, a także sposób obliczania oceny w przypadku zajęć, w skład których wchodzi więcej niż jedna forma prowadzenia zajęć, z uwzględnieniem wszystkich form prowadzenia zajęć oraz wszystkich terminów egzaminów i zaliczeń, w tym także poprawkowych):

Z każdej formy prowadzonych zajęć uzyskaną ilość punktów przelicza się na wartość procentową. Ocena końcowa jest zgoda w progami oceniania zamieszczonymi w tabeli 1.

*Tab. 1. Progi ocenia procentowego*

| **Wynik procentowy** | **Ocena** |
|---|---|
| 0-50 % | niedostateczny (2.0) |

| | |
|---|---|
| 51-60 %. | dostateczny (3.0) |
| 61-70 % | dostateczny plus (3.5) |
| 71-80 % | dobry (4.0) |
| 81-90 % | dobry plus (4.5) |
| 91-100 % | bardzo dobry (5.0) |

**10. Forma zaliczenia zajęć**

Zaliczenie z oceną.

**11. Obciążenie pracą studenta** (sposób wyznaczenia punktów ECTS):

| **Forma aktywności studenta** | **Liczba godzin** | |
|---|---|---|
| | **na studiach stacjonarnych** | **na studiach niestacjonarnych** |
| **Godziny kontaktowe studenta (w ramach zajęć):** | | |
| liczba godzin pracy studenta z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia | **45** | **28** |
| **Praca własna studenta (indywidualna praca studenta związana z zajęciami):** | | |
| Czytanie literatury | 10 | 22 |
| Przygotowanie sprawozdań | 5 | 10 |
| Przygotowanie do laboratoriów | 5 | 5 |
| Przygotowanie do egzaminu | 10 | 10 |
| **suma godzin:** | **75** | **75** |
| **liczba pkt ECTS przypisana do zajęć:** (1 pkt ECTS odpowiada od 25 do 30 godzin aktywności studenta) | **3** | **3** |

**12. Literatura zajęć**

**Literatura obowiązkowa:**

1. Weber W., Zwingmann T., Analityka rozszerzona. Automatyzacja i sztuczna inteligencja w podejmowaniu decyzji, Helion, Gliwice 2025.
2. Wawrzyński P., *Uczące się systemy decyzyjne,* Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2021.
3. Becker J., Integracja źródeł wiedzy w informatycznym systemie wspomagania decyzji, Wyd. Naukowe PWSZ im. Jakuba z Paradyża w Gorzowie Wielkopolskim, Gorzów Wielkopolski 2015.
3. Krupa K., Systemy wspomagania decyzji. Metody badań operacyjnych z zastosowaniem arkusza kalkulacyjnego, PWN, Warszawa 2021.

**Literatura zalecana / fakultatywna:**

1. Kaplan J., *Sztuczna inteligencja,* PWN, Warszawa 2023.
2. Moroney L., Sztuczna inteligencja i uczenie maszynowe dla programistów. Praktyczny przewodnik po sztucznej inteligencji, Helion, Gliwice 2021.
2. Surma J., Business Intelligence, Systemy wspomagania decyzji biznesowych, PWN, Warszawa 2016.

**13. Informacje dodatkowe**

| | |
|---|---|
| imię i nazwisko sporządzającego | dr hab. Jarosław Becker, prof. AJP |
| data sporządzenia / aktualizacji | 10.06.2025 r. |
| dane kontaktowe (e-mail) | jbecker@ajp.edu.pl |
| podpis | |

| | | |
|---|---|---|
| | **Wydział** | Techniczny |
| | **Kierunek** | Informatyka |
| | **Poziom studiów** | drugiego stopnia |
| | **Forma studiów** | stacjonarna/niestacjonarna |
| | **Profil studiów** | praktyczny |
| **Pozycja w planie studiów (lub kod przedmiotu)** | | C.1.7 |

**K A R T A  Z A J Ę Ć**

**1. Informacje ogólne**

| | |
|---|---|
| **Nazwa zajęć** | **Zespołowe wytwarzanie oprogramowania** |
| **Punkty ECTS** | **4** |
| **Rodzaj zajęć** | **obieralne** |
| **Moduł/specjalizacja** | **Zespołowe wytwarzanie oprogramowania** |
| **Język, w którym prowadzone są zajęcia** | **polski** |
| **Rok studiów** | **2** |
| **Imię i nazwisko koordynatora zajęć oraz osób prowadzących zajęcia** | **Dr inż. Przemysław Plecka** |

**2. Formy dydaktyczne prowadzenia zajęć i liczba godzin w semestrze**

| Forma zajęć | Liczba godzin stacjonarne/niestacjonarne | Rok studiów/semestr | **Punkty ECTS** (zgodnie z programem studiów) |
|---|---|---|---|
| **wykład** | **15/10** | **2/3** | **4** |
| **laboratorium** | **30/18** | **2/3** | |
| **projekt** | **15/10** | **2/3** | |

**3. Wymagania wstępne, z uwzględnieniem sekwencyjności zajęć**

Znajomość zakresu materiały z semestrów 1-2, oraz podstawy zarządzania projektami informatycznymi w tym metodyki kaskadowe i zwinne.

**4. Cele kształcenia**

C1- przekazanie wiedzy obejmującej terminologię, teorię oraz aktualnie dostępne techniki stosowane w zarządzaniu projektami.
C2 – umiejętność dokumentowania prac analitycznych z wykorzystaniem BPMN,
C3 – umiejętność stosowania narzędzi wspomagających zarządzanie projektem wytwarzania oprogramowania.
C4 - umiejętność wykorzystywania pozyskanych z różnych źródeł informacji do zarządzania projektem.
C5 – umiejętność szacowania, priorytetyzowania i harmonogramowania zadań w zakresie wytwarzania oprogramowania
C6 - świadomość ciągłego rozwoju metodologii i technologii wspierających zarządzanie projektami.

**5. Efekty uczenia się dla zajęć wraz z odniesieniem do efektów kierunkowych**

| Symbol efektu uczenia się | Opis efektu uczenia się | Odniesienie do efektu kierunkowego |
|---|---|---|
| | **WIEDZA** | |
| W_01 | Znać definicję i różnice pomiędzy podstawowymi pojęciami z zakresu zarzadzania projektami, szczególnie informatycznymi | K_W01 |
| W_02 | znać i rozumieć metody zarządzania projektami kaskadowymi | K_W02 |

| | | |
|---|---|---|
| W_03 | znać i rozumieć metody zarządzania projektami zwinnymi | K_W03 |
| W_04 | znać metody dokumentacja prac analitycznych specyfikujących wytwarzanie oprogramowania | K_W04 |
| W_05 | znać metody szacowania oprogramowania | K_W05 |
| **UMIEJĘTNOŚCI** | | |
| U_01 | Potrafi dokumentować podział prac dla projektów kaskadowych oraz tworzyć Product Backlog dla projektów typu kaskadowego i zwinnego (ang. Agile) | K_U01 |
| U_02 | Potrafi ustalić harmonogram prac dla projektów kaskadowych oraz zaplanować iterację dla projektów zwinnych na podstawie zadanego szacowania zadań | K_U02 |
| U_03 | Potrafi opracować dokumentację dotyczącą realizacji projektu | K_U03 |
| U_04 | Umie ocenić postępy prac dla projektów kaskadowych i zwinnych | |
| U_05 | Umie zaplanować pracę zespołu wykonawczego i ocenić postępy prac tego zespołu | K_U05 |
| U_06 | umie wykonać dokumentację analityczną specyfikującą wytwarzane oprogramowanie | K_U06 |
| U_07 | umie oszacować i sprioretyzować wytwarzane oprogramowanie | K_U07 |
| **KOMPETENCJE SPOŁECZNE** | | |
| K_01 | Jest gotów do uczenia się przez całe życie zawodowe– dalsze kształcenie, 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_02 | Jest gotów określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania | K_K02 |
| K_03 | Jest gotów współdziałać w grupie, delegować zadania, kontrolować wykonanie | K_K03 |

**6. Treści programowe oraz liczba godzin na poszczególnych formach zajęć** (zgodnie z programem studiów):

| **Lp.** | **Treści wykładów** | **Liczba godzin na studiach** | |
|---|---|---|---|
| | | **stacjonarnych** | **niestacjonarnych** |
| W1 | Wprowadzenie do przedmiotu oraz podstawowe pojęcia z zakresu zarządzania projektami. Omówienie zasad zaliczenia przedmiotu, roli zespołu projektowego, cyklu życia projektu oraz specyfiki organizacji prac programistycznych i wdrożeniowych. | 2 | 1 |
| W2 | Zarządzanie projektami w modelu kaskadowym. Charakterystyka podejścia waterfall, etapy projektu, ryzyka i kontrola jakości; przegląd elementów metodyki PRINCE2. | 2 | 2 |
| W3 | Zarządzanie projektami zwinnymi. Omówienie metod Agile i Scrum, rola backlogu, sprintów, daily stand-upów oraz podstawy modelu dojrzałości CMMI w kontekście iteracyjnego rozwoju oprogramowania. | 2 | 1 |
| W4 | Techniki szacowania i priorytetyzacji prac projektowych. Wprowadzenie do szacowania czasochłonności, metody punktów funkcyjnych, planning poker, analiza wartości i macierze priorytetów. | 2 | 1 |
| W5 | Modelowanie procesów biznesowych z wykorzystaniem BPMN. Wprowadzenie do Business Process Model and Notation – notacja, zastosowanie i dokumentowanie wymagań użytkownika poprzez diagramy procesów. | 2 | 1 |
| W6 | Zarządzanie ryzykiem i jakością w projektach informatycznych. Identyfikacja, ocena i monitorowanie ryzyk projektowych; narzędzia zapewniania jakości, retrospektywy sprintów i inspekcje kodu. | 2 | 1 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| W7 | Ocena projektów zespołowych i analiza współpracy w zespole. Elementy skutecznej prezentacji wyników projektu, dobre praktyki demonstracji oprogramowania (demo), zasady oceny projektów informatycznych, narzędzia retrospektywy zespołowej, sposoby dokumentowania efektów pracy i wniosków końcowych. | 2 | 2 |
| W8 | Zaliczenie wykładu | 1 | 1 |
| | **Razem liczba godzin wykładów** | **15** | **10** |

| **Lp.** | **Treści laboratorium** | **Liczba godzin na studiach** | |
|---|---|---|---|
| | | **stacjonarnych** | **niestacjonarnych** |
| L1 | Przygotowanie projektu – uzasadnienie biznesowe. Określenie celu projektu, analiza interesariuszy, analiza wartości biznesowej. | 2 | 1 |
| L2 | Podział prac i szacowanie czasochłonności. Wykorzystanie technik WBS (Work Breakdown Structure), szacowanie metodą punktów funkcyjnych i planning poker. | 2 | 1 |
| L3 | Planowanie prac – harmonogram i wykres Gantta. Opracowanie planu projektu w narzędziu typu GanttProject lub MS Project. | 2 | 2 |
| L4 | Planowanie projektu w metodyce zwinnej. Rola Product Ownera, Scrum Mastera, backlog, sprint planning. | 2 | 2 |
| L5 | Szacowanie i priorytetyzacja zadań. Kryteria MoSCoW, story points, techniki Relative Estimation. | 2 | 1 |
| L6 | Analiza procesów – modelowanie BPMN. Tworzenie diagramów procesów biznesowych i ich wpływu na projekt IT. | 2 | 1 |
| L7 | Modelowanie wymagań użytkownika – przypadki użycia. Użytkownicy, aktorzy, diagramy UML Use Case. | 2 | 1 |
| L8 | Projektowanie architektury aplikacji. Zastosowanie wzorców MVC i podziału na warstwy (frontend/backend). | 2 | 1 |
| L9 | Zarządzanie repozytorium kodu – Git i GitHub. Praca zespołowa z gałęziami, pull requesty, code review. | 2 | 1 |
| L10 | Tworzenie dokumentacji projektowej. Dokumentacja techniczna i użytkownika, README.md, diagramy systemowe. | 2 | 1 |
| L11 | Integracja komponentów i testowanie modułowe. Podział odpowiedzialności w zespole, testy jednostkowe. | 2 | 1 |
| L12 | Zarządzanie jakością i zgodność kodu. Narzędzia lintowania, analiza statyczna kodu, code style. | 2 | 1 |
| L13 | Demo funkcjonalności i weryfikacja zgodności z wymaganiami. Przegląd sprintu, feedback od interesariuszy. | 2 | 1 |
| L14 | Przygotowanie prezentacji projektu i raport końcowy. Slajdy, podział ról w prezentacji, pokaz demo. | 2 | 2 |
| L15 | Zaliczenie końcowe – prezentacja projektu zespołowego. Weryfikacja kompletności, poprawności i jakości rozwiązania. | 2 | 1 |
| | **Razem liczba godzin projektów** | **30** | **18** |

| **Lp.** | **Treści projektów** | **Liczba godzin na studiach** | |
|---|---|---|---|
| | | **stacjonarnych** | **niestacjonarnych** |
| P1 | zapoznanie się z narzędziem DevOps w Azure Cloud, terminologia, procesy, | 2 | 1 |
| | struktura WorkItemów dla projektów typu Agile, Scrum, CMMI | 2 | 1 |
| P2 | przygotowanie Product BackLog | 2 | 2 |
| P3 | zaplanowanie sprintu/iteracji z rozdzieleniem zadań między zespół wykonawców i szacowaniem i priorytetyzowaniem prac | 2 | 2 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| P4 | ocena realizacji sprintu/iteracji | 2 | 1 |
| P5 | zaplanowanie kolejnego sprintu/iteracji z rozdzieleniem zadań między zespół wykonawców, | 2 | 1 |
| P6 | ocena realizacji kolejnego sprintu/iteracji | 2 | 1 |
| P7 | wystawienie ocen | 1 | 1 |
| | **Razem liczba godzin projektów** | **15** | **10** |

**7. 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, dyskusja | projektor, prezentacja multimedialna |
| Laboratorium | Samodzielne wykonywanie i dokumentowanie zadań | komputer z podłączeniem do sieci Internet, edytor tekstu, narzędzia programistyczne wymagane do poszczególnych zajęć |
| Projekt | M5 - metoda projektu | realizacja zadania przy użyciu odpowiedniego oprogramowania |

**8. Sposoby (metody) weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta**

**8.1. Sposoby (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 – obserwacja/aktywność<br>F2 - dyskusja | P2- kolokwium |
| Laboratoria | F1 – obserwacja/aktywność<br>F3 – praca pisemna (sprawozdanie, dokumentacja projektu, pisemna analiza problemu), | P2 – ocena podsumowująca powstała na podstawie ocen formujących uzyskanych za poszczególne zadania |
| Projekt | F1 – obserwacja/aktywność<br>F3 – praca pisemna (dokumentacja projektu), | P3 – ocena pracy pisemnej dokumentującej realizację zadań |

**8.2. Sposoby (metody) weryfikacji osiągnięcia przedmiotowych efektów uczenia się (wstawić „x")**

| **Symbol efektu** | Wykład | | | Laboratorium | | | Projekt | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | F1 | F2 | P2 | F1 | F3 | P2 | F1 | F3 | P3 |
| W_01 | x | x | x | | | x | x | x | x |
| W_02 | x | | x | x | x | x | x | x | x |
| W_03 | x | | x | x | x | x | x | x | x |
| W_04 | x | x | x | x | x | x | | | |
| W_05 | x | x | x | x | x | x | x | x | x |
| U_01 | | | | x | x | x | x | x | x |
| U_02 | | | | x | x | x | x | x | x |
| U_03 | | | | x | x | x | x | x | x |
| U_04 | | | | x | x | x | x | x | x |
| U_05 | | | | x | x | x | x | x | x |
| U_06 | | | | x | x | x | | | |
| U_07 | | | | x | x | x | x | x | x |

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| K_01 | x | x | | x | | x | x | x | x |
| K_02 | x | x | | x | | x | x | x | x |
| K_03 | x | x | | x | | x | x | x | x |

9. Opis sposobu ustalania oceny końcowej (zasady i kryteria przyznawania oceny, a także sposób obliczania oceny w przypadku zajęć, w skład których wchodzi więcej niż jedna forma prowadzenia zajęć, z uwzględnieniem wszystkich form prowadzenia zajęć oraz wszystkich terminów egzaminów i zaliczeń, w tym także poprawkowych):

Z każdej formy prowadzonych zajęć uzyskaną ilość punktów przelicza się na wartość procentową. Ocena końcowa jest zgoda w progami oceniania zamieszczonymi w tabeli 1.

*Tab. 1. Progi ocenia procentowego*

| **Wynik procentowy** | **Ocena** |
|---|---|
| 0-50 % | niedostateczny (2.0) |
| 51-60 %. | dostateczny (3.0) |
| 61-70 % | dostateczny plus (3.5) |
| 71-80 % | dobry (4.0) |
| 81-90 % | dobry plus (4.5) |
| 91-100 % | bardzo dobry (5.0) |

**10. Forma zaliczenia zajęć**

zaliczenie z oceną

**11. Obciążenie pracą studenta** (sposób wyznaczenia punktów ECTS):

| **Forma aktywności studenta** | **Liczba godzin** | |
|---|---|---|
| | **na studiach stacjonarnych** | **na studiach niestacjonarnych** |
| **Godziny kontaktowe studenta (w ramach zajęć):** | | |
| liczba godzin pracy studenta z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia | **45** | **30** |
| **Praca własna studenta (indywidualna praca studenta związana z zajęciami):** | | |
| Czytanie literatury | 5 | 10 |
| Przygotowanie do kolokwium | 10 | 15 |
| Przygotowanie projektu | 15 | 20 |
| **Suma godzin:** | **75** | **75** |
| **liczba pkt ECTS przypisana do zajęć:** (1 pkt ECTS odpowiada od 25 do 30 godzin aktywności studenta) | **3** | **3** |

**12. Literatura zajęć**

**Literatura obowiązkowa:**

1. Efektywne zarządzanie projektami, Robert K. Wysocki, Onepress
2. Zarządzanie projektami dla początkujących. Jak zmienić wyzwanie w proste zadanie, Marcin Żmi-grodzki, Onepress,
3. Praktyczne lekcje zarządzania projektami, Michał Kopczewski, Onepress,
4. Zarządzanie projektami, Warszawa, 1, 2018, Marek Pawlak, Wydawnictwo Naukowe PWN,

| |
|---|
| 5. http://dev.azure.com<br>6. https://www.axelos.com/best-practice-solutions/prince2<br>7. https://mva.microsoft.com/pl/training-courses |
| **Literatura zalecana / fakultatywna:**<br>1. https://www.pmi.org/<br>2. http://www.xprince.net/<br>3. http://www.ogc.gov.uk/prince2/<br>4. https://www.isixsigma.com/ |

**13. Informacje dodatkowe**

| | |
|---|---|
| imię i nazwisko sporządzającego | dr inż. Przemysław Plecka |
| data sporządzenia / aktualizacji | 10.06.2025 r. |
| dane kontaktowe (e-mail) | pplecka@ajp.edu.pl |
| podpis | |

Załącznik nr 3
do Programu studiów na kierunku informatyka - studia pierwszego stopnia o profilu praktycznym,
stanowiącego załącznik do Uchwały Nr 42/000/2025 Senatu AJP
z dnia 24 czerwca 2025 r.

| | | |
|---|---|---|
| | **Wydział** | Techniczny |
| | **Kierunek** | Informatyka |
| | **Poziom studiów** | Pierwszego stopnia |
| | **Forma studiów** | Stacjonarne/niestacjonarne |
| | **Profil studiów** | Praktyczny |
| **Pozycja w planie studiów (lub kod przedmiotu)** | | C.2.1 |

**K A R T A  Z A J Ę Ć**

**1. Informacje ogólne**

| | |
|---|---|
| **Nazwa zajęć** | **Systemy wbudowane** |
| **Punkty ECTS** | **4** |
| **Rodzaj zajęć** | **obowiązkowe/obieralne** |
| **Moduł/specjalizacja** | **Programowanie urządzeń technicznych** |
| **Język, w którym prowadzone są zajęcia** | **Język polski** |
| **Rok studiów** | **1** |
| **Imię i nazwisko koordynatora zajęć oraz osób prowadzących zajęcia** | **Dr inż. Kazimierz Krzywicki** |

**2. Formy dydaktyczne prowadzenia zajęć i liczba godzin w semestrze**

| Forma zajęć | Liczba godzin | Rok studiów/semestr | **Punkty ECTS** (zgodnie z programem studiów) |
|---|---|---|---|
| **wykład** | **15/10** | **1/2;** | **4** |
| **laboratorium** | **30/18** | **1/2;** | |
| **projekt** | **15/10** | **1/2;** | |

**3. Wymagania wstępne, z uwzględnieniem sekwencyjności zajęć**

**4. Cele kształcenia**

C1 - Zna podstawowe metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich związanych z systemami wbudowanymi.
C2 - Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie standardów i norm technicznych związanych z budową i działaniem systemów wbudowanych.
C3 - Wyrobienie umiejętności w zakresie doskonalenia wiedzy, pozyskiwania i integrowania informacji z literatury, baz danych i innych źródeł, opracowywania dokumentacji.
C4 - Wyrobienie umiejętności posługiwania się specjalistycznym oprogramowaniem (w tym w szczególności z narzędziami deweloperskimi), posługiwania się zaawansowanymi środowiskami projektowo-uruchomieniowymi.
C5 - Przygotowanie do uczenia się przez całe życie, podnoszenie kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych w zmieniającej się rzeczywistości, podjęcia pracy związanej z programowaniem i praktycznym posługiwaniem się szerokim spektrum narzędzi informatycznych.
C6 - Uświadomienie ważności i rozumienia społecznych skutków działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje.

**5. Efekty uczenia się dla zajęć wraz z odniesieniem do efektów kierunkowych**

| Symbol efektu uczenia się | Opis efektu uczenia się | Odniesienie do efektu kierunkowego |
|---|---|---|

| | | |
|---|---|---|
| **WIEDZA** | | |
| W_01 | Zna zaawansowane metody, techniki i narzędzia wykorzystywane przy rozwiązywaniu zadań inżynierskich z zakresu Internetu Rzeczy oraz systemów wbudowanych. | K_W05, K_W09 |
| W_02 | Ma uporządkowaną wiedzę z zakresu technik i metod programowania oraz przetwarzania danych przydatną w rozwiązywaniu problemów sprzętowo-programowych. | K_W08 |
| **UMIEJĘTNOŚCI** | | |
| U_01 | Potrafi samodzielnie pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł, w tym w języku angielskim, i krytycznie je analizować. | K_U01, K_U23 |
| U_02 | Potrafi zaprojektować i zrealizować prosty system wbudowany, uwzględniając złożone wymagania techniczne i użytkowe oraz stosując odpowiednie metody, narzędzia i komponenty. | K_U13, K_U14, K_U15 |
| **KOMPETENCJE SPOŁECZNE** | | |
| K_01 | Jest gotów do uczenia się przez całe życie oraz aktualizowania wiedzy w dynamicznie zmieniającej się dziedzinie systemów wbudowanych i Internetu Rzeczy. | K_K01 |
| K_02 | Jest gotów uwzględniać pozatechniczne aspekty projektowania i wdrażania systemów wbudowanych, w tym wpływ technologii na środowisko i społeczeństwo oraz ponosić związaną z tym odpowiedzialność. | K_K02 |

**Treści programowe oraz liczba godzin na poszczególnych formach zajęć** (zgodnie z programem studiów):

| **Lp.** | **Treści wykładów** | **Liczba godzin na studiach** | |
|---|---|---|---|
| | | **stacjonarnych** | **niestacjonarnych** |
| W1 | Wprowadzenie: treści programowe, zasady pracy, bezpieczeństwa, zaliczenia. | 1 | 1 |
| W2 | Mikrokontrolery – architektura, charakterystyka, zastosowanie. | 2 | 2 |
| W3 | Obsługa komponentów mikrokontrolera. | 2 | 1 |
| W4 | Interfejsy wymiany danych. Protokoły komunikacyjne. | 2 | 1 |
| W5 | Czujniki i elementy wykonawcze. | 2 | 1 |
| W6 | Projektowanie obwodów elektronicznych: schematy, poprawność połączeń, listy połączeń, dokumentacja. | 2 | 1 |
| W7 | Projektowanie obwodów drukowanych: rozmieszczenie elementów, zgodność z listą połączeń, zasady rozmieszczenia ścieżek, parametry routingu, routing ręczny i automatyczny, obwody wielowarstwowe. | 2 | 1 |
| W8 | Systemy operacyjne czasu rzeczywistego. IoT (Internet of Things) – "Internet Rzeczy". Przemysł 4.0. | 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. | 2 | 1 |
| L2 | Zapoznanie z programową i sprzętową platformą realizacyjną. Instalacja i konfiguracja wymaganych środowisk deweloperskich. Wejścia/wyjścia cyfrowe. Pierwszy program. | 2 | 1 |
| L3 | Prosty system wbudowany. Podstawowe czujniki i elementy wykonawcze. Maszyna stanów skończonych (FSM). Cz. I. | 2 | 2 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| L4 | Prosty system wbudowany. Podstawowe czujniki i elementy wykonawcze. Maszyna stanów skończonych (FSM). Cz. II. | 2 | 2 |
| L5 | Czujniki cyfrowe. Wyświetlacze OLED. Obsługa portu szeregowego. Cz. I | 2 | 1 |
| L6 | Czujniki cyfrowe. Wyświetlacze OLED. Obsługa portu szeregowego. CZ. II | 2 | 1 |
| L7 | Internet Rzeczy. Komercyjna platforma IoT. Konfiguracja, implementacja, wizualizacja. Cz. I. | 2 | 1 |
| L8 | Internet Rzeczy. Komercyjna platforma IoT. Konfiguracja, implementacja, wizualizacja. Cz. II. | 2 | 1 |
| L9 | Zaawansowany system wbudowany. Obsługa NFC/RFID. Cz. I. | 2 | 2 |
| L10 | Zaawansowany system wbudowany. Obsługa NFC/RFID. Cz. II. | 2 | 1 |
| L11 | Komunikacja klient-serwer. Odczyt i przesyłanie danych z usług sieciowych. Cz. I. | 2 | 1 |
| L12 | Komunikacja klient-serwer. Odczyt i przesyłanie danych z usług sieciowych. Cz. II. | 2 | 1 |
| L13 | Projektowanie PCB. Schemat aplikacyjny. Cz. I | 2 | 1 |
| L14 | Projektowanie PCB. Schemat aplikacyjny. Cz. II. Projekt obwodów. Autorouter. Cz. I | 2 | 1 |
| L15 | Projektowanie PCB. Projekt obwodów. Autorouter. Cz. II. | 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. | 1 | 1 |
| P2 | Omówienie i przydział tematów projektów. | 1 | 1 |
| P3 | Analiza wymagań i możliwości implementacyjnych. | 2 | 1 |
| P4 | Opracowanie i modelowanie algorytmów. Cz. I. | 2 | 2 |
| P5 | Opracowanie i modelowanie algorytmów. Cz. II. | 2 | 1 |
| P6 | Implementacja i weryfikacja. Cz. I. | 2 | 1 |
| P7 | Implementacja i weryfikacja. Cz. II. | 2 | 1 |
| P8 | Przygotowanie dokumentacji projektowej. | 2 | 1 |
| P9 | Prezentacja wyników. | 1 | 1 |
| | **Razem liczba godzin projektów** | **15** | **10** |

**7. Metody oraz środki dydaktyczne wykorzystywane w ramach poszczególnych form zajęć**

| **Forma zajęć** | **Metody dydaktyczne (wybór z listy)** | **Środki dydaktyczne** |
|---|---|---|
| Wykład | wykład informacyjny,<br>pokaz multimedialny | projektor,<br>prezentacja multimedialna |
| Laboratorium | 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 |
| Projekt | metoda projektu | realizacja zadania inżynierskiego przy użyciu właściwego oprogramowania |

**8. Sposoby (metody) weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta**

**8.1. Sposoby (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 (przygotowanie do zajęć, ocena ćwiczeń wykonywanych podczas zajęć) | P2- egzamin pisemny |
| Laboratorium | 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 |
| Projekt | F2 – obserwacja/aktywność (przygotowanie do zajęć, ocena ćwiczeń wykonywanych podczas zajęć)<br>F3 – praca pisemna (dokumentacja projektu), | P5 – wystąpienie (prezentacja i omówienie wyników zadania) |

**8.2. Sposoby (metody) weryfikacji osiągnięcia przedmiotowych efektów uczenia się (wstawić „x")**

| **Symbol efektu** | Wykład | | Laboratorium | | | Projekt | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | F2 | P2 | F2 | F5 | P3 | F2 | F3 | P5 |
| W_01 | X | X | X | X | X | X | X | X |
| W_02 | X | X | X | X | X | X | X | X |
| U_01 | | | X | X | X | X | X | X |
| U_02 | | | X | X | X | X | X | X |
| K_01 | X | X | X | | X | X | X | X |
| K_02 | X | X | x | | x | X | X | X |

**9. Opis sposobu ustalania oceny końcowej** (zasady i kryteria przyznawania oceny, a także sposób obliczania oceny w przypadku zajęć, w skład których wchodzi więcej niż jedna forma prowadzenia zajęć, z uwzględnieniem wszystkich form prowadzenia zajęć oraz wszystkich terminów egzaminów i zaliczeń, w tym także poprawkowych):

**1.** Z każdej formy prowadzonych zajęć uzyskaną ilość punktów przelicza się na wartość procentową. Ocena końcowa jest zgoda w progami oceniania zamieszczonymi w tabeli 1.

***2.*** *Tab. 1. Progi ocenia procentowego*

| **Wynik procentowy** | **Ocena** |
|---|---|
| 0-50 % | niedostateczny (2.0) |
| 51-60 %. | dostateczny (3.0) |
| 61-70 % | dostateczny plus (3.5) |
| 71-80 % | dobry (4.0) |
| 81-90 % | dobry plus (4.5) |
| 91-100 % | bardzo dobry (5.0) |

**10. Forma zaliczenia zajęć**

egzamin

**11. Obciążenie pracą studenta** (sposób wyznaczenia punktów ECTS):

| Forma aktywności studenta | Liczba godzin | |
|---|---|---|
| | **na studiach stacjonarnych** | **na studiach niestacjonarnych** |
| **Godziny kontaktowe studenta (w ramach zajęć):** | | |
| liczba godzin pracy studenta z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia | 60 | 38 |
| **Praca własna studenta (indywidualna praca studenta związana z zajęciami):** | | |
| Czytanie literatury | 10 | 17 |
| Przygotowanie projektu | 10 | 20 |
| Przygotowanie sprawozdań | 10 | 15 |
| Przygotowanie do kolokwium egzaminu | 10 | 10 |
| **Suma godzin:** | **100** | **100** |
| **liczba pkt ECTS przypisana do zajęć:** (1 pkt ECTS odpowiada od 25 do 30 godzin aktywności studenta) | **4** | **4** |

**12. Literatura zajęć**

**Literatura obowiązkowa:**

1. P.Górecki, Mikrokontrolery dla początkujących, Wyd. BTC, Warszawa, 2006
2. P.Borkowski, AVR i ARM7. Programowanie mikrokontrolerów dla każdego, Helion, 2012
3. Internet rzeczy : budowa sieci z wykorzystaniem technologii webowych i Raspberry Pi / Dominique D. Guinard, Vlad M. Trifa ; [tłumaczenie: Piotr Rajca]. - Gliwice : Wydawnictwo Helion, cop. 2017
4. Arduino : automatyka domowa dla każdego / Marco Schwartz ; [tł. Zbigniew Waśko]. - Gliwice : Wydawnictwo Helion, cop. 2015.
5. Arduino i Android niesamowite projekty / Simon Monk ; [tł. Andrzej Watrak]. - Gliwice : Wydawnictwo Helion, cop. 2014.

**Literatura zalecana / fakultatywna:**

1. M.Sikorski, Internet rzeczy, Wyd. PWN, 2020
2. M. F. Berger, Professional Electronic Design Best Practices, Amazon, 2023
3. A.Bahga; V.Madisetti, Internet of Things: A Hands- on Approach, Universities Press, 2025

**13. Informacje dodatkowe**

| | |
|---|---|
| imię i nazwisko sporządzającego | Dr inż. Kazimierz Krzywicki |
| data sporządzenia / aktualizacji | 10.06.2025r. |
| dane kontaktowe (e-mail) | kkrzywicki@ajp.edu.pl |
| podpis | |

| | | |
|---|---|---|
| | **Wydział** | Techniczny |
| | **Kierunek** | Informatyka |
| | **Poziom studiów** | Drugiego stopnia |
| | **Forma studiów** | Stacjonarna/niestacjonarna |
| | **Profil studiów** | Praktyczny |
| **Pozycja w planie studiów (lub kod przedmiotu)** | | C.2.2 |

**K A R T A  Z A J Ę Ć**

**1. Informacje ogólne**

| | |
|---|---|
| **Nazwa zajęć** | **Programowanie urządzeń czasu rzeczywistego** |
| **Punkty ECTS** | **3** |
| **Rodzaj zajęć** | **obowiązkowe/obieralne** |
| **Moduł/specjalizacja** | **Programowanie urządzeń technicznych** |
| **Język, w którym prowadzone są zajęcia** | **Polski** |
| **Rok studiów** | **1** |
| **Imię i nazwisko koordynatora zajęć oraz osób prowadzących zajęcia** | **Dr inż. Grzegorz Krzywoszyja** |

**2. Formy dydaktyczne prowadzenia zajęć i liczba godzin w semestrze**

| **Forma zajęć** | **Liczba godzin Stacjonarne/niestacjonarne** | **Rok studiów/semestr** | **Punkty ECTS** (zgodnie z programem studiów) |
|---|---|---|---|
| **wykład** | **15/10** | **1/2;** | **3** |
| **laboratorium** | **30/18** | **1/2;** | |

**3. Wymagania wstępne, z uwzględnieniem sekwencyjności zajęć**

| |
|---|
| |

**4. Cele kształcenia**

| |
|---|
| C1-Przekazanie wiedzy w zakresie wiedzy technicznej obejmującej terminologię, pojęcia, teorie, zasady, metody, techniki i narzędzia stosowane przy rozwiązywaniu zadań inżynierskich związanych w szczególności z systemami mobilnymi opartymi o platformę Android.<br>C2-Przekazanie wiedzy ogólnej dotyczącej standardów i norm technicznych dotyczących zagadnień odnoszących się do informatyki. |

**5. Efekty uczenia się dla zajęć wraz z odniesieniem do efektów kierunkowych**

| **Symbol efektu uczenia się** | **Opis efektu uczenia się** | **Odniesienie do efektu kierunkowego** |
|---|---|---|
| | **WIEDZA** | |
| W_01 | Ma uporządkowaną wiedzę z zakresu technik i metod programowania, przydatną w rozwiązywaniu problemów sprzętowo-programowych w systemach czasu rzeczywistego. | K_W05, K_W08 |
| W_02 | Zna zaawansowane metody, techniki i narzędzia stosowane przy rozwiązywaniu złożonych zadań inżynierskich w obszarze programowania systemów wbudowanych i czasu rzeczywistego. | K_W09, K_W10 |
| | **UMIEJĘTNOŚCI** | |

| | | |
|---|---|---|
| U_01 | Potrafi posłużyć się właściwie dobranym środowiskiem programistycznym i narzędziami do rozwiązywania zadań inżynierskich i problemów badawczych związanych z systemami czasu rzeczywistego. | K_U04, K_U07, K_U08 |
| U_02 | Potrafi przygotować i przedstawić ustną prezentację wyników realizacji zadania inżynierskiego w języku polskim i angielskim lub innym języku obcym. | K_U21 K_U23 |
| **KOMPETENCJE SPOŁECZNE** | | |
| K_01 | Jest gotów określić priorytety działań w ramach realizacji zadania inżynierskiego i ponosi odpowiedzialność za ich realizację. | K_K04 |
| K_02 | Jest gotów uwzględniać pozatechniczne aspekty działalności inżynierskiej, w tym jej wpływ na środowisko oraz ponosić odpowiedzialność za podejmowane decyzje. | K_K02 |

**6. Treści programowe oraz liczba godzin na poszczególnych formach zajęć** (zgodnie z programem studiów):

| **Lp.** | **Treści wykładów** | **Liczba godzin** | |
|---|---|---|---|
| | | **stacjonarne** | **Niestacjonarne** |
| W1 | Wprowadzenie. Programowanie, definicje, narzędzia | 1 | 1 |
| W2 | Systemy wbudowane: charakterystyka, konstrukcja, zastosowanie | 2 | 2 |
| W3 | Programowanie systemów wbudowanych | 2 | 1 |
| W4 | Systemy i urządzenia czasu rzeczywistego: charakterystyka, własności, zastosowanie | 2 | 1 |
| W5 | Rygorystyczne i łagodne systemy czasu rzeczywistego | 2 | 1 |
| W6 | Wybrane platformy systemowe RTOS. Przykłady programowania dla platformy ARM | 2 | 1 |
| W8 | Wielowątkowość i szeregowanie zadań | 2 | 1 |
| W9 | Bezpieczeństwo w systemach czasu rzeczywistego | 2 | 2 |
| | **Razem liczba godzin wykładów** | 15 | 10 |

| **Lp.** | **Treści laboratoriów** | **Liczba godzin** | |
|---|---|---|---|
| | | **stacjonarne** | **niestacjonarne** |
| L1 | Wprowadzenie. Programowanie, definicje, narzędzia | 1 | 1 |
| L2 | Programowanie systemów wbudowanych – podstawy | 3 | 2 |
| L3 | Aspekty zależności czasowych w programowaniu systemów wbudowanych | 3 | 2 |
| L4 | Układ nadzoru WatchDog | 3 | 1 |
| L5 | Rygorystyczne i łagodne systemy czasu rzeczywistego | 3 | 2 |
| L6 | Programowanie procesorów ARM z wykorzystaniem RTOS – wprowadzenie | 3 | 2 |
| L7 | Wielowoątkowość i szeregowanie zadań, cz. I | 3 | 2 |
| L8 | Wielowoątkowość i szeregowanie zadań, cz. II | 3 | 0 |
| L9 | Bezpieczeństwo w systemach czasu rzeczywistego | 3 | 2 |
| L10 | Pozatechniczne aspekty działalności inżynierskiej. | 3 | 2 |
| L11 | Zaliczenie | 2 | 2 |
| | **Razem liczba godzin laboratoriów** | 30 | 18 |

**7. Metody oraz środki dydaktyczne wykorzystywane w ramach poszczególnych form zajęć**

| Forma zajęć | Metody dydaktyczne (wybór z listy) | Środki dydaktyczne |
|---|---|---|
| Wykład | M1 - Wykład informacyjny, wykład problemowy połączony z dyskusją | Komputer i projektor multimedialny, tablica suchościeralna |
| Laboratorium | M5 - Ćwiczenia doskonalące obsługę komputerów.<br>M5 - Ćwiczenia doskonalące umiejętność selekcjonowania, grupowania i przedstawiania zgromadzonych informacji. | Komputer i projektor multimedialny, tablica suchościeralna<br>Sala komputerowa z dostępem do Internetu |

**8. Sposoby (metody) weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta**

**8.1. Sposoby (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 | P1 – zaliczenie pisemne |
| Laboratorium | F3 - praca pisemna - sprawozdanie | P3 – ocena podsumowująca powstała na podstawie ocen formujących, uzyskanych w semestrze |

**8.2. Sposoby (metody) weryfikacji osiągnięcia przedmiotowych efektów uczenia się (wstawić „x")**

| Symbol efektu | Wykład | | Laboratorium | |
|---|---|---|---|---|
| | F2 | P1 | F3 | P3 |
| W_01 | X | X | | |
| W_02 | X | X | | |
| U_01 | | | X | X |
| U_02 | | | X | X |
| K_01 | X | | | |
| K_02 | X | | | |

**9. Opis sposobu ustalania oceny końcowej** (zasady i kryteria przyznawania oceny, a także sposób obliczania oceny w przypadku zajęć, w skład których wchodzi więcej niż jedna forma prowadzenia zajęć, z uwzględnieniem wszystkich form prowadzenia zajęć oraz wszystkich terminów egzaminów i zaliczeń, w tym także poprawkowych):

Z każdej formy prowadzonych zajęć uzyskaną ilość punktów przelicza się na wartość procentową. Ocena końcowa jest zgoda w progami oceniania zamieszczonymi w tabeli 1.

*Tab. 1. Progi ocenia procentowego*

| Wynik procentowy | Ocena |
|---|---|
| 0-50 % | niedostateczny (2.0) |
| 51-60 %. | dostateczny (3.0) |
| 61-70 % | dostateczny plus (3.5) |
| 71-80 % | dobry (4.0) |
| 81-90 % | dobry plus (4.5) |
| 91-100 % | bardzo dobry (5.0) |

**10. Forma zaliczenia zajęć**

| |
|---|
| Zaliczenie z oceną |

**11. Obciążenie pracą studenta** (sposób wyznaczenia punktów ECTS):

| **Forma aktywności studenta** | **Liczba godzin** | |
|---|---|---|
| | **na studiach stacjonarnych** | **na studiach niestacjonarnych** |
| **Godziny kontaktowe studenta (w ramach zajęć):** | | |
| liczba godzin pracy studenta z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia | **45** | **28** |
| **Praca własna studenta (indywidualna praca studenta związana z zajęciami):** | | |
| Czytanie literatury | 5 | 12 |
| Przygotowanie sprawozdań | 10 | 15 |
| Przygotowanie do kolokwium końcowego | 15 | 20 |
| **suma godzin:** | **75** | **75** |
| **liczba pkt ECTS przypisana do zajęć:** (1 pkt ECTS odpowiada od 25 do 30 godzin aktywności studenta) | **3** | **3** |

**12. Literatura zajęć**

| |
|---|
| **Literatura obowiązkowa:** |
| 1. Jędrzej Ułasiewicz, Systemy *czasu rzeczywistego QNX6 Neutrino*, BTC, 2007 |
| 2. Majdzik Paweł, *Programowanie współbieżne Systemy czasu rzeczywistego*, Helion, 2013 |
| **Literatura zalecana / fakultatywna:** |
| 1. Materiały wykładowe udostępnione w sieci przez wykładowcę |

**13. Informacje dodatkowe**

| | |
|---|---|
| imię i nazwisko sporządzającego | Dr inż. Grzegorz Krzywoszyja |
| data sporządzenia / aktualizacji | 10.06.2025r. |
| dane kontaktowe (e-mail) | gkrzywoszyja@ajp.edu.pl |
| podpis | |

| | | |
|---|---|---|
| | **Wydział** | Techniczny |
| | **Kierunek** | Informatyka |
| | **Poziom studiów** | drugiego stopnia |
| | **Forma studiów** | stacjonarna/niestacjonarna |
| | **Profil studiów** | Praktyczny |
| **Pozycja w planie studiów (lub kod przedmiotu)** | | C.2.3 |

**K A R T A  Z A J Ę Ć**

**1. Informacje ogólne**

| | |
|---|---|
| **Nazwa zajęć** | **Zapewnianie bezpieczeństwa urządzeń technicznych** |
| **Punkty ECTS** | **4** |
| **Rodzaj zajęć** | **obowiązkowe/obieralne** |
| **Moduł/specjalizacja** | **Programowanie urządzeń technicznych** |
| **Język, w którym prowadzone są zajęcia** | **Polski** |
| **Rok studiów** | **II** |
| **Imię i nazwisko koordynatora zajęć oraz osób prowadzących zajęcia** | **Dr inż. Łukasz Lemieszewski, mgr Mariusz Kowalski** |

**2. Formy dydaktyczne prowadzenia zajęć i liczba godzin w semestrze**

| **Forma zajęć** | **Liczba godzin Stacjonarne/niestacjonarne** | **Rok studiów/semestr** | **Punkty ECTS** (zgodnie z programem studiów) |
|---|---|---|---|
| **wykład** | **30/15** | **1/2** | **4** |
| **laboratorium** | **30/18** | **1/2** | |

**3. Wymagania wstępne, z uwzględnieniem sekwencyjności zajęć**

Wymagane jest wcześniejsze zaliczenie przedmiotu **Operacje cyberbezpieczeństwa**, który dostarcza fundamentów w zakresie architektury systemów, symulacji oraz praktycznej analizy zachowań i reakcji systemów informatycznych w środowisku rzeczywistym.

**4. Cele kształcenia**

C1 - Student zdobędzie wiedzę techniczną dotyczącą zasad funkcjonowania i ochrony systemów informatycznych, w tym terminologii, metod detekcji i przeciwdziałania zagrożeniom, stosowanych narzędzi oraz technik prowadzenia operacji z zakresu cyberbezpieczeństwa w środowiskach rzeczywistych i symulowanych.
C2 - Student rozwinie umiejętności w zakresie analizowania zagrożeń, pozyskiwania informacji z wiarygodnych źródeł, opracowywania dokumentacji incydentów, a także tworzenia i wdrażania procedur bezpieczeństwa z wykorzystaniem specjalistycznego oprogramowania i narzędzi.
C3 - Student będzie przygotowany do ciągłego podnoszenia swoich kwalifikacji, świadomego działania w zakresie odpowiedzialności zawodowej, podejmowania decyzji w sytuacjach incydentów bezpieczeństwa oraz pracy indywidualnej i zespołowej w dynamicznie zmieniającym się środowisku informatycznym.

**5. Efekty uczenia się dla zajęć wraz z odniesieniem do efektów kierunkowych**

| **Symbol efektu uczenia się** | **Opis efektu uczenia się** | **Odniesienie do efektu kierunkowego** |
|---|---|---|
| | **WIEDZA** | |
| W_01 | Student posiada uporządkowaną wiedzę z zakresu przetwarzania informacji, architektury i organizacji systemów komputerowych, bezpieczeństwa systemów, budowy sieci i aplikacji sieciowych. | K_W04, K_W05, K_W10 |

| | | |
|---|---|---|
| W_02 | Student zna aktualne zagrożenia oraz trendy rozwoju technologii bezpieczeństwa systemów informatycznych i urządzeń technicznych. | K_W7, K_W09 |
| **UMIEJĘTNOŚCI** | | |
| U_01 | Student potrafi ocenić poziom ryzyka oraz stan bezpieczeństwa systemów i sieci z wykorzystaniem odpowiednich narzędzi sprzętowych i programowych. | K_U07, K_U12, K_U16 |
| U_02 | Student potrafi zaplanować i przeprowadzić eksperyment z zakresu bezpieczeństwa urządzeń, interpretować dane i wyciągać trafne wnioski. | K_U03, K_U06, K_U07, |
| **KOMPETENCJE SPOŁECZNE** | | |
| K_01 | Student jest gotów do ciągłego doskonalenia się w zakresie bezpieczeństwa technicznego oraz aktualizacji wiedzy w odpowiedzi na zmiany technologiczne. | K_K01 |
| K_02 | Student jest gotów działać przedsiębiorczo w obszarze bezpieczeństwa IT i technicznego, dostrzegając ich znaczenie dla biznesu i społeczeństwa. | K_K04 |

**6. Treści programowe oraz liczba godzin na poszczególnych formach zajęć** (zgodnie z programem studiów):

| **Lp.** | **Treści wykładów** | **Liczba godzin na studiach** | |
|---|---|---|---|
| | | **stacjonarnych** | **Niestacjonarnych** |
| W1 | Monitorowanie sieci i narzędzia. | 2 | 1 |
| W2 | Podstawy atakowania. | 2 | 1 |
| W3 | Ataki. Co robimy? | 2 | 1 |
| W4 | Zrozumienie zasad obrony. | 2 | 1 |
| W5 | Kontrola dostępu. | 2 | 1 |
| W6 | Analiza zagrożeń. | 2 | 1 |
| W7 | Kryptografia. | 2 | 1 |
| W8 | Ochrona punktów końcowych. | 2 | 1 |
| W9 | Ocena podatności punktów końcowych. | 2 | 1 |
| W10 | Monitorowanie wspólnych protokołów. | 2 | 1 |
| W11 | Dane bezpieczeństwa sieci. | 2 | 1 |
| W12 | Ocena alarmów. | 2 | 1 |
| W13 | Wykrywanie i powiadamiania. | 2 | 1 |
| W14 | Praca z danymi bezpieczeństwa sieci. | 2 | 1 |
| W15 | Cyfrowa analiza śledcza i analiza incydentów oraz reagowanie. | 2 | 1 |
| | **Razem liczba godzin wykładów** | **30** | **15** |

| **Lp.** | **Treści laboratoriów (semestr 2)** | **Liczba godzin na studiach** | |
|---|---|---|---|
| | | **stacjonarnych** | **Niestacjonarnych** |
| L1 | 14.1.11 Anatomia złośliwego oprogramowania.<br>14.2.8 Inżynieria społeczna. | 2 | 2 |
| L2 | 15.0.3 Ćwiczenie - Co się dzieje<br>17.1.7 Badanie ruchu DNS.<br>17.2.6 Atakowanie bazy danych mySQL 17.2.7 Czytanie logów serwera. | 2 | 1 |
| L3 | 21.0.3 Ćwiczenie - Tworzenie kodów<br>21.1.6 Haszowanie odwrotne.<br>21.2.10 Szyfrowanie i deszyfrowanie danych przy użyciu OpenSSL. | 2 | 1 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| L4 | 21.2.11 Szyfrowanie i deszyfrowanie danych przy użyciu narzędzia hakerskiego. | 2 | 1 |
| L5 | 21.2.12 Badanie protokołów Telnet i SSH w Wireshark. | 2 | 1 |
| L6 | 21.4.7 Magazyny urzędów certyfikacji. | 2 | 1 |
| L7 | 26.1.7 Snort i reguły zapory. | 2 | 1 |
| L8 | 27.1.5 Konwersja danych do uniwersalnego formatu. | 2 | 1 |
| L9 | 27.2.10 Wyodrębnianie pliku wykonywalnego z PCAP. | 2 | 1 |
| L10 | 27.2.12 Interpretacja danych HTTP i DNS w celu wyizolowania aktora-zagrożenia. | 2 | 1 |
| L11 | 27.2.14 Izolowanie skompromitowanego hosta przy użyciu 5-tuple. | 2 | 1 |
| L12 | 27.2.15 Badanie złośliwego oprogramowania. | 2 | 2 |
| L13 | 27.2.16 Badanie ataku na hosta Windows. | 2 | 1 |
| L14 | 27.2.9 Samouczek dotyczący wyrażeń regularnych. 28.4.13 Obsługa incydentów. | 2 | 1 |
| L15 | Kolokwium. Wystawienie ocen | 2 | 2 |
| | **Razem liczba godzin laboratoriów** | **30** | **18** |

**7. 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, prezentacja multimedialna |
| Laboratorium | ćwiczenia laboratoryjne | realizacja zadania inżynierskiego przy użyciu właściwego oprogramowania |

**8. Sposoby (metody) weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta**

**8.1. Sposoby (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)** |
|---|---|---|
| Wykład | F2 – obserwacja/aktywność (przygotowanie do zajęć, ocena ćwiczeń wykonywanych podczas zajęć) | P1 – egzamin pisemny |
| Laboratorium | F5 - ćwiczenia praktyczne (ćwiczenia sprawdzające umiejętności, rozwiązywanie zadań, ćwiczenia z wykorzystaniem sprzętu fachowego, projekty indywidualne i grupowe), | P2- kolokwium podsumowujące |

**8.2. Sposoby (metody) weryfikacji osiągnięcia przedmiotowych efektów uczenia się (wstawić „x")**

| **Symbol efektu** | Wykład | | Laboratorium | |
|---|---|---|---|---|
| | P1 | F2 | F5 | P3 |
| W_01 | x | x | x | x |
| W_02 | x | x | x | x |
| U_01 | | | x | x |
| U_02 | | | x | x |
| K_01 | x | x | x | x |
| K_02 | x | x | x | x |

**9. Opis sposobu ustalania oceny końcowej** (zasady i kryteria przyznawania oceny, a także sposób obliczania oceny w przypadku zajęć, w skład których wchodzi więcej niż jedna forma prowadzenia zajęć, z uwzględnieniem wszystkich form prowadzenia zajęć oraz wszystkich terminów egzaminów i zaliczeń, w tym także poprawkowych):

Z każdej formy prowadzonych zajęć uzyskaną ilość punktów przelicza się na wartość procentową. Ocena końcowa jest zgoda w progami oceniania zamieszczonymi w tabeli 1.

*Tab. 1. Progi ocenia procentowego*

| Wynik procentowy | Ocena |
|---|---|
| 0-50 % | niedostateczny (2.0) |
| 51-60 %. | dostateczny (3.0) |
| 61-70 % | dostateczny plus (3.5) |
| 71-80 % | dobry (4.0) |
| 81-90 % | dobry plus (4.5) |
| 91-100 % | bardzo dobry (5.0) |

**10. Forma zaliczenia zajęć**

**egzamin**

Przedmiot certyfikowany i realizowany platformie netacad.com, kurs: CyberOpr
Zaliczenie wykładu po pierwszym semestrze w formie testu wyboru na platformie Teams (zaliczenie z oceną), ocena z laboratorium na podstawie wykonanych sprawozdań.
Egzamin z wykładu po drugim semestrze w formie testu na platformie netacad.com, laboratorium, kolokwium na ostatnich zajęciach.

**11. Obciążenie pracą studenta** (sposób wyznaczenia punktów ECTS):

| Forma aktywności studenta | Liczba godzin | |
|---|---|---|
| | **na studiach stacjonarnych** | **na studiach niestacjonarnych** |
| **Godziny kontaktowe studenta (w ramach zajęć):** | | |
| liczba godzin pracy studenta z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia | **60** | **33** |
| **Praca własna studenta (indywidualna praca studenta związana z zajęciami):** | | |
| przygotowanie do kolokwium zaliczeniowych z laboratorium | 10 | 15 |
| przygotowanie do zaliczenia egzaminu | 10 | 15 |
| zapoznanie z literaturą | 20 | 37 |
| **suma godzin:** | **100** | **100** |
| **liczba pkt ECTS przypisana do zajęć:** (1 pkt ECTS odpowiada od 25 do 30 godzin aktywności studenta) | **4** | **4** |

**12. Literatura zajęć**

**Literatura obowiązkowa:**

1. Materiały na platformie netacad.com kurs Cisco Certified CyberOps 2020 r.
2. Bravo, C., Cyberbezpieczeństwo dla zaawansowanych. Skuteczne zabezpieczenia systemu Windows, Linux, IoT i infrastruktury w chmurze, Helion, Gliwice 2023 r.
3. G. D. Singh, Cisco Certified CyberOps Associate 200-201 Certification Guide, Packt Publishing Limited, 2021 r.

**Literatura zalecana / fakultatywna:**

1. O. Santos, Cisco Cyberops Associate Cbrops 200-201 Official Cert Guide, CISCO, 2020 r.
2. Redakcja naukowa: Banasiński, M. Rojszczak, Cyberbezpieczeństwo, Wolters Kluwer Polska, 2020 r.

**13. Informacje dodatkowe**

| | |
|---|---|
| imię i nazwisko sporządzającego | dr inż. Łukasz Lemieszewski, mgr Mariusz Kowalski |
| data sporządzenia / aktualizacji | 10.06.2025 r. |
| dane kontaktowe (e-mail) | llemieszewski@ajp.edu.pl |
| podpis | |

| | | |
|---|---|---|
| | **Wydział** | Techniczny |
| | **Kierunek** | Informatyka |
| | **Poziom studiów** | drugiego stopnia |
| | **Forma studiów** | stacjonarna/niestacjonarna |
| | **Profil studiów** | praktyczny |
| **Pozycja w planie studiów (lub kod przedmiotu)** | | C.2.4 |

**K A R T A  Z A J Ę Ć**

**1. Informacje ogólne**

| | |
|---|---|
| **Nazwa zajęć** | **Modelowanie algorytmów sterowania** |
| **Punkty ECTS** | **8** |
| **Rodzaj zajęć** | **obowiązkowe/obieralne** |
| **Moduł/specjalizacja** | **Programowanie urządzeń technicznych** |
| **Język, w którym prowadzone są zajęcia** | **Polski** |
| **Rok studiów** | **1,2** |
| **Imię i nazwisko koordynatora zajęć oraz osób prowadzących zajęcia** | **dr inż. Grzegorz Andrzejewski** |

**2. Formy dydaktyczne prowadzenia zajęć i liczba godzin w semestrze**

| Forma zajęć | Liczba godzin Stacjonarne/niestacjonarne | Rok studiów/semestr | **Punkty ECTS** (zgodnie z programem studiów) |
|---|---|---|---|
| **Wykład** | **15/10** | **1/2;** | **8** |
| **Laboratorium** | **30/18** | **1/2;** | |
| **Projekt** | **15/10** | **1/2;** | |
| **Wykład** | **15/10** | **2/3;** | |
| **Laboratorium** | **30/18** | **2/3;** | |
| **Projekt** | **15/10** | **2/3;** | |

**3. Wymagania wstępne, z uwzględnieniem sekwencyjności zajęć**

| |
|---|
| |

**4. Cele kształcenia**

| |
|---|
| C1 - Przekazanie wiedzy w zakresie wiedzy technicznej obejmującej terminologię, pojęcia, teorie, zasady, metody, techniki i narzędzia stosowane przy rozwiązywaniu zadań inżynierskich związanych w szczególności z modelowaniem algorytmów sterowania<br>C2 - Przekazanie wiedzy o nowych osiągnięciach i trendach rozwojowych z zakresu modelowania algorytmów sterowania |

**5. Efekty uczenia się dla zajęć wraz z odniesieniem do efektów kierunkowych**

| Symbol efektu uczenia się | Opis efektu uczenia się | Odniesienie do efektu kierunkowego |
|---|---|---|
| | **WIEDZA** | |
| W_01 | Student ma pogłębioną wiedzę dotyczącą projektowania, funkcjonowania i zarządzania informatycznymi systemami sterowania oraz ich zastosowania w praktyce inżynierskiej. | K_W04, K_W05, K_W08 |

| | | |
|---|---|---|
| W_02 | Posiada uporządkowaną wiedzę z zakresu technik i metod programowania wykorzystywanych w rozwiązywaniu problemów sprzętowo-programowych w systemach sterowania. | K_W10 |
| **UMIEJĘTNOŚCI** | | |
| U_01 | Potrafi wykorzystać modele matematyczne, techniki informacyjno-komunikacyjne oraz symulacje komputerowe do projektowania, analizy i implementacji systemów mikroprocesorowych i algorytmów sterowania. | K_U05, K_U11, K_U16 |
| U_02 | Potrafi dobrać odpowiednie metody, narzędzia i komponenty do projektowania, budowy i wdrażania mikroprocesorowych systemów sterowania, uwzględniając ograniczenia techniczne i funkcjonalne. | K_U13, K_U14, K_U15 |
| **KOMPETENCJE SPOŁECZNE** | | |
| K_01 | Student jest gotów uwzględniać pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej, w tym jej wpływ na środowisko i związaną z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje | K_K02, K_K05 |

**6. Treści programowe oraz liczba godzin na poszczególnych formach zajęć** (zgodnie z programem studiów):

| **Lp.** | **Treści wykładów** | **Liczba godzin** | |
|---|---|---|---|
| | | **stacjonarne** | **niestacjonarne** |
| W1 | Wprowadzenie: treści programowe, zasady pracy, bezpieczeństwa, zaliczenia. Modele formalne, algorytmika, systemy sterowania – pojęcia ogólne, przykłady | 3 | 2 |
| W2 | Modele formalne, algorytmika, systemy sterowania – pojęcia ogólne, przykłady | 2 | 1 |
| W3 | Modele formalne, algorytmika, systemy sterowania – pojęcia ogólne, przykłady | 2 | 1 |
| W4 | Modele sekwencyjne: ASM, FSM | 2 | 2 |
| W5 | Modele sekwencyjne: ASM, FSM | 2 | 1 |
| W6 | Modele sekwencyjne: ASM, FSM | 2 | 1 |
| W7 | Zaliczenie | 2 | 2 |
| W8 | Przykłady realizacji modeli sekwencyjnych na platformie mikrokontrolera ATMega | 3 | 2 |
| W9 | Przykłady realizacji modeli sekwencyjnych na platformie mikrokontrolera ATMega | 2 | 2 |
| W10 | Modele z zależnościami czasowymi | 2 | 1 |
| W11 | Wielkości analogowe w mikroprocesorowych systemach sterowania | 2 | 1 |
| W12 | Modele współbieżne: powiązane FSM, sieci Petriego. | 2 | 1 |
| W13 | Modele współbieżne: powiązane FSM, sieci Petriego. | 2 | 1 |
| W14 | Modele współbieżne: powiązane FSM, sieci Petriego. | 2 | 2 |
| | **Razem liczba godzin wykładów** | 30 | 20 |

| **Lp.** | **Treści laboratoriów** | **Liczba godzin** | |
|---|---|---|---|
| | | **stacjonarne** | **niestacjonarne** |
| L1 | Wprowadzenie: treści programowe, zasady pracy, bezpieczeństwa, zaliczenia | 2 | 1 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| L2 | Wprowadzenie do platformy realizacyjnej ATMega, sterowanie wejściami i wyjściami | 2 | 2 |
| L3 | Realizacja i uruchomienie wybranego algorytmu opisanego modelem ASM, cz. I | 2 | 2 |
| L4 | Realizacja i uruchomienie wybranego algorytmu opisanego modelem ASM, cz. II | 2 | 1 |
| L5 | Realizacja i uruchomienie wybranego algorytmu opisanego modelem ASM, cz. III | 2 | 1 |
| L6 | Realizacja i uruchomienie wybranego algorytmu opisanego modelem FSM, cz. I | 2 | 1 |
| L7 | Realizacja i uruchomienie wybranego algorytmu opisanego modelem FSM, cz. II | 2 | 1 |
| L8 | Realizacja i uruchomienie wybranego algorytmu opisanego modelem FSM, cz. III | 2 | 1 |
| L9 | Obsługa układów czasowo-licznikowych, cz. I | 2 | 1 |
| L10 | Obsługa układów czasowo-licznikowych, cz. II | 2 | 1 |
| L11 | Obsługa układów czasowo-licznikowych, cz. III | 2 | 1 |
| L12 | Realizacja i uruchomienie wybranego algorytmu z zależnościami czasowymi, cz. I | 2 | 1 |
| L13 | Realizacja i uruchomienie wybranego algorytmu z zależnościami czasowymi, cz. II | 2 | 1 |
| L14 | Realizacja i uruchomienie wybranego algorytmu z zależnościami czasowymi, cz. III | 2 | 1 |
| L15 | Zaliczenie | 2 | 2 |
| L16 | Obsługa przetworników analogowo-cyfrowych, cz. I | 2 | 1 |
| L17 | Obsługa przetworników analogowo-cyfrowych, cz. II | 2 | 1 |
| L18 | Obsługa przetworników analogowo-cyfrowych, cz. III | 2 | 1 |
| L19 | Realizacja i uruchomienie wybranego algorytmu z zależnościami analogowymi, cz. I | 2 | 1 |
| L20 | Realizacja i uruchomienie wybranego algorytmu z zależnościami analogowymi, cz. II | 2 | 1 |
| L21 | Realizacja i uruchomienie wybranego algorytmu z zależnościami analogowymi, cz. III | 2 | 1 |
| L22 | Realizacja i uruchomienie wybranego algorytmu z zależnościami analogowymi, cz. IV | 2 | 1 |
| L23 | Realizacja i uruchomienie wybranego algorytmu współbieżnego – powiązane FSM, cz. I | 2 | 2 |
| L24 | Realizacja i uruchomienie wybranego algorytmu współbieżnego – powiązane FSM, cz. II | 2 | 1 |
| L25 | Realizacja i uruchomienie wybranego algorytmu współbieżnego – sieci Petriego, cz. I | 2 | 2 |
| L26 | Realizacja i uruchomienie wybranego algorytmu współbieżnego – sieci Petriego, cz. II | 2 | 1 |
| L27 | Realizacja i uruchomienie wybranego algorytmu współbieżnego – sieci Petriego, cz. III | 2 | 1 |
| L28 | Realizacja i uruchomienie wybranego algorytmu współbieżnego – sieci Petriego, cz. IV | 2 | 1 |
| L29 | Realizacja i uruchomienie wybranego algorytmu współbieżnego – sieci Petriego, cz. V | 2 | 1 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| L30 | Zaliczenie | 2 | 2 |
| | **Razem liczba godzin laboratoriów** | 60 | 36 |

| **Lp.** | **Treści projektów** | **Liczba godzin** | |
|---|---|---|---|
| | | **stacjonarne** | **niestacjonarne** |
| P1 | Wprowadzenie: treści programowe, zasady pracy, bezpieczeństwa, zaliczenia. Przydział projektów. | 1 | 1 |
| P2 | Projekt sterowania wejściami i wyjściami | 2 | 2 |
| P3 | Projekt sterowania wejściami i wyjściami | 2 | 1 |
| P4 | Implementacja wybranego algorytmu opisanego modelem ASM | 2 | 1 |
| P5 | Implementacja wybranego algorytmu opisanego modelem ASM | 2 | 1 |
| P6 | Implementacja wybranego algorytmu opisanego modelem FSM | 2 | 1 |
| P7 | Implementacja wybranego algorytmu opisanego modelem FSM | 2 | 1 |
| P8 | Prezentacja projektów | 2 | 2 |
| P9 | Wprowadzenie: treści programowe, zasady pracy, bezpieczeństwa, zaliczenia. Przydział projektów. | 1 | 1 |
| P10 | Projekt sterowania z zależnościami analogowymi | 2 | 2 |
| P11 | Projekt sterowania z zależnościami analogowymi | 2 | 1 |
| P12 | Implementacja wybranego algorytmu opisanego powiązanymi grafami FSM | 2 | 1 |
| P13 | Implementacja wybranego algorytmu opisanego powiązanymi grafami FSM | 2 | 1 |
| P14 | Implementacja wybranego algorytmu opisanego modelem sieci Petriego | 2 | 1 |
| P15 | Implementacja wybranego algorytmu opisanego modelem sieci Petriego | 2 | 1 |
| P16 | Prezentacja projektów | 2 | 2 |
| | **Razem liczba godzin laboratoriów** | 30 | 20 |

**7. Metody oraz środki dydaktyczne wykorzystywane w ramach poszczególnych form zajęć**

| **Forma zajęć** | **Metody dydaktyczne (wybór z listy)** | **Środki dydaktyczne** |
|---|---|---|
| Wykład | M1 - wykład informacyjny, pokaz prezentacji multimedialnej | projektor |
| Laboratorium | M5 – ćwiczenia laboratoryjne | komputer z podłączeniem do sieci Internet |
| Projekt | M5 - metoda projektu | realizacja zadania inżynierskiego przy użyciu właściwego oprogramowania |

**8. Sposoby (metody) weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta**

**8.1. Sposoby (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 poziomu przygotowania do zajęć | P2 – kolokwium pisemne<br>P1 – egzamin pisemny |

| | | |
|---|---|---|
| Laboratorium | F3 – sprawozdanie | 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 (dokumentacja projektu), | P5 – wystąpienie (prezentacja i omówienie wyników zadania) |

**8.2. Sposoby (metody) weryfikacji osiągnięcia przedmiotowych efektów uczenia się (wstawić „x")**

| **Symbol efektu** | Wykład | | Laboratoria | | Projekt | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | F2 | P2, P1 | F3 | P3 | F2 | F3 | P5 |
| W_01 | X | X | | | X | | X |
| W_02 | X | X | | | | | |
| U_01 | X | X | X | X | X | X | X |
| U_02 | | | X | X | X | x | X |
| K_01 | X | | | | X | | X |

**9. Opis sposobu ustalania oceny końcowej** (zasady i kryteria przyznawania oceny, a także sposób obliczania oceny w przypadku zajęć, w skład których wchodzi więcej niż jedna forma prowadzenia zajęć, z uwzględnieniem wszystkich form prowadzenia zajęć oraz wszystkich terminów egzaminów i zaliczeń, w tym także poprawkowych):

Z każdej formy prowadzonych zajęć uzyskaną ilość punktów przelicza się na wartość procentową. Ocena końcowa jest zgoda w progami oceniania zamieszczonymi w tabeli 1.

*Tab. 1. Progi ocenia procentowego*

| **Wynik procentowy** | **Ocena** |
|---|---|
| 0-50 % | niedostateczny (2.0) |
| 51-60 %. | dostateczny (3.0) |
| 61-70 % | dostateczny plus (3.5) |
| 71-80 % | dobry (4.0) |
| 81-90 % | dobry plus (4.5) |
| 91-100 % | bardzo dobry (5.0) |

**10. Forma zaliczenia zajęć**

Semestr 2: zaliczenie z oceną
Semestr 3: egzamin

**11. Obciążenie pracą studenta** (sposób wyznaczenia punktów ECTS):

| **Forma aktywności studenta** | **Liczba godzin** | |
|---|---|---|
| | **na studiach stacjonarnych** | **na studiach niestacjonarnych** |
| **Godziny kontaktowe studenta (w ramach zajęć):** | | |
| liczba godzin pracy studenta z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia | **120** | **74** |
| **Praca własna studenta (indywidualna praca studenta związana z zajęciami):** | | |
| Czytanie literatury | 20 | 26 |
| Przygotowanie sprawozdań | 15 | 25 |

| | | |
|---|---|---|
| Przygotowanie projektu | 15 | 25 |
| Przygotowanie do kolokwium końcowego/egzaminu | 30 | 50 |
| **suma godzin:** | **200** | **200** |
| **liczba pkt ECTS przypisana do zajęć:** (1 pkt ECTS odpowiada od 25 do 30 godzin aktywności studenta) | **8** | **8** |

**12. Literatura zajęć**

| |
|---|
| **Literatura obowiązkowa:** |
| 1. Grzegorz Andrzejewski, Modelowanie i synteza algorytmów sterowania w systemach przemysłowych, AJP 2023 |
| 2.Thomas H. Cormen [et al.], Wprowadzenie do algorytmów, Warszawa : Wydawnictwo Naukowe PWN, 2013 |
| 3. Robert Sedgewick, Kevin Wayne, Algorytmy, Gliwice : Helion, 2012 |
| **Literatura zalecana / fakultatywna:** |
| 1. M. Szpyrka, *Sieci Petriego w modelowaniu i analizie systemów współbieżnych*, WNT, 2008 |
| 2. D. Harel, *Rzecz o istocie informatyki. Algorytmika*. WNT, Warszawa, 2000 |

**13. Informacje dodatkowe**

| | |
|---|---|
| imię i nazwisko sporządzającego | Dr inż. Grzegorz Andrzejewski |
| data sporządzenia / aktualizacji | 10.06.2025 r. |
| dane kontaktowe (e-mail) | gandrzejewski@ajp.edu.pl |
| podpis | |

| | | |
|---|---|---|
| | **Wydział** | Techniczny |
| | **Kierunek** | Informatyka |
| | **Poziom studiów** | drugiego stopnia |
| | **Forma studiów** | stacjonarna/niestacjonarna |
| | **Profil studiów** | praktyczny |
| **Pozycja w planie studiów (lub kod przedmiotu)** | | C.2.5 |

**K A R T A  Z A J Ę Ć**

**1. Informacje ogólne**

| | |
|---|---|
| **Nazwa zajęć** | **Minikomputery klasy Raspberry Pi** |
| **Punkty ECTS** | **2** |
| **Rodzaj zajęć** | **obowiązkowe/obieralne** |
| **Moduł/specjalizacja** | **Programowanie urządzeń technicznych** |
| **Język, w którym prowadzone są zajęcia** | **polski** |
| **Rok studiów** | **2** |
| **Imię i nazwisko koordynatora zajęć oraz osób prowadzących zajęcia** | **Dr inż. Kazimierz Krzywicki** |

**2. Formy dydaktyczne prowadzenia zajęć i liczba godzin w semestrze**

| Forma zajęć | Liczba godzin | Rok studiów/semestr | **Punkty ECTS** (zgodnie z programem studiów) |
|---|---|---|---|
| **wykład** | **15/10** | **2/3;** | **2** |
| **laboratorium** | **15/10** | **2/3;** | |

**3. Wymagania wstępne, z uwzględnieniem sekwencyjności zajęć**

Systemy wbudowane

**4. Cele kształcenia**

C1-Przekazanie wiedzy w zakresie wiedzy technicznej obejmującej terminologię, pojęcia, teorie, zasady, metody, techniki i narzędzia stosowane przy rozwiązywaniu zadań inżynierskich związanych w szczególności z minikomputerami bazującymi na procesorach klasy ARM
C2-Przekazanie wiedzy o nowych osiągnięciach i trendach rozwojowych z zakresu minikomputerów bazujących na procesorach klasy ARM

**5. Efekty uczenia się dla zajęć wraz z odniesieniem do efektów kierunkowych**

| Symbol efektu uczenia się | Opis efektu uczenia się | Odniesienie do efektu kierunkowego |
|---|---|---|
| | **WIEDZA** | |
| W_01 | Ma pogłębioną wiedzę dotyczącą projektowania, funkcjonowania i zarządzania systemami informatycznymi, w tym wykorzystania minikomputerów w rozwiązaniach inżynierskich. | K_W04, K_W05 |
| W_02 | Posiada uporządkowaną wiedzę z zakresu technik i metod programowania, w tym programowania niskopoziomowego przydatnego w pracy z systemami wbudowanymi. | K_W10 |
| | **UMIEJĘTNOŚCI** | |

| | | |
|---|---|---|
| U_01 | Potrafi dobrać odpowiednie metody, narzędzia i komponenty do projektowania, budowy i wdrażania systemów mikroprocesorowych opartych o minikomputery klasy Raspberry Pi. | K_U07, K_U13, K_U14 |
| U_02 | Potrafi ocenić przydatność i możliwości zastosowania nowych technologii i narzędzi w zakresie systemów mikrokomputerowych i rozwiązań opartych na Raspberry Pi. | K_U10, KU16 |
| **KOMPETENCJE SPOŁECZNE** | | |
| K_01 | Jest gotów uwzględniać pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej, w tym jej wpływ na środowisko i związaną z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje. | K_K02 |

**6. Treści programowe oraz liczba godzin na poszczególnych formach zajęć** (zgodnie z programem studiów):

| **Lp.** | **Treści wykładów** | **Liczba godzin** | |
|---|---|---|---|
| | | **stacjonarne** | **niestacjonarne** |
| W1 | Wprowadzenie: treści programowe, zasady pracy, bezpieczeństwa, zaliczenia | 1 | 1 |
| W2 | Mikrokontrolery klasy ARM: architektura, charakterystyka, zastosowanie. | 2 | 1 |
| W3 | Podstawy programowania rdzeni ARM. | 2 | 1 |
| W4 | Minikomputer klasy Raspberry Pi – rodzaje, budowa, charakterystyka. | 2 | 1 |
| W5 | Systemy operacyjne dla Raspberry Pi – przegląd. | 1 | 1 |
| W6 | Linux dla systemów wbudowanych. | 2 | 1 |
| W7 | Wejścia/wyjścia. | 1 | 1 |
| W8 | Układy peryferyjne. | 1 | 1 |
| W9 | Współpraca systemu z sensorami i elementami wykonawczymi. | 2 | 1 |
| W10 | Kamera. Przechwytywanie obrazu. | 1 | 1 |
| | **Razem liczba godzin wykładów** | 15 | 10 |

| **Lp.** | **Treści laboratoriów** | **Liczba godzin** | |
|---|---|---|---|
| | | **stacjonarne** | **Niestacjonarne** |
| L1 | Wprowadzenie: treści programowe, zasady pracy, bezpieczeństwa, zaliczenia. Zapoznanie z paltformą Raspberry Pi. | 1 | 1 |
| L2 | Zapoznanie z programową i sprzętową platformą realizacyjną. Instalacja i konfiguracja wymaganych środowisk deweloperskich. | 2 | 1 |
| L3 | Instalacja wybranego systemu operacyjnego. | 2 | 1 |
| L4 | Konfiguracja systemu operacyjnego i Raspberry Pi. | 2 | 1 |
| L5 | Implementacja sterowania sygnałami I/O na poziomie systemu. | 2 | 2 |
| L6 | Komunikacja z wybranym układem zewnętrznym. | 2 | 1 |
| L7 | Komunikacja z sensorami zewnętrznymi. | 2 | 1 |
| L8 | Przechwytywanie obrazu. | 1 | 1 |
| L9 | Komunikacja z siecią WiFi/Internetem. | 1 | 1 |
| | **Razem liczba godzin laboratoriów** | 15 | 10 |

**7. Metody oraz środki dydaktyczne wykorzystywane w ramach poszczególnych form zajęć**

| Forma zajęć | Metody dydaktyczne (wybór z listy) | Środki dydaktyczne |
|---|---|---|
| Wykład | M1- wykład problemowy połączony z dyskusją | projektor |
| Laboratorium | M5 - ćwiczenia doskonalące obsługę oprogramowania systemów mikroprocesorowych | komputery, płyty uruchomieniowe, zestawy wymaganych modułów zewnętrznych |

**8. Sposoby (metody) weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta**

**8.1. Sposoby (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 (przygotowanie do zajęć, ocena ćwiczeń wykonywanych podczas zajęć) | P2- kolokwium podsumowujące |
| Laboratorium | 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 |

**8.2. Sposoby (metody) weryfikacji osiągnięcia przedmiotowych efektów uczenia się (wstawić „x")**

| Symbol efektu | Wykład | | Laboratoria | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | F2 | P2 | F2 | F3 | P3 |
| W_01 | | x | | | |
| W_02 | | x | | | |
| U_01 | | | X | | X |
| U_02 | | | X | | X |
| K_01 | x | | X | x | X |

**9. Opis sposobu ustalania oceny końcowej** (zasady i kryteria przyznawania oceny, a także sposób obliczania oceny w przypadku zajęć, w skład których wchodzi więcej niż jedna forma prowadzenia zajęć, z uwzględnieniem wszystkich form prowadzenia zajęć oraz wszystkich terminów egzaminów i zaliczeń, w tym także poprawkowych):

Z każdej formy prowadzonych zajęć uzyskaną ilość punktów przelicza się na wartość procentową. Ocena końcowa jest zgoda w progami oceniania zamieszczonymi w tabeli 1.

*Tab. 1. Progi ocenia procentowego*

| Wynik procentowy | Ocena |
|---|---|
| 0-50 % | niedostateczny (2.0) |
| 51-60 %. | dostateczny (3.0) |
| 61-70 % | dostateczny plus (3.5) |
| 71-80 % | dobry (4.0) |
| 81-90 % | dobry plus (4.5) |
| 91-100 % | bardzo dobry (5.0) |

**10. Forma zaliczenia zajęć**

zaliczenie z oceną

**11. Obciążenie pracą studenta** (sposób wyznaczenia punktów ECTS):

| Forma aktywności studenta | Liczba godzin | |
|---|---|---|
| | **na studiach stacjonarnych** | **na studiach niestacjonarnych** |
| **Godziny kontaktowe studenta (w ramach zajęć):** | | |
| liczba godzin pracy studenta z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia | **30** | **20** |
| **Praca własna studenta (indywidualna praca studenta związana z zajęciami):** | | |
| Czytanie literatury | 5 | 10 |
| Przygotowanie sprawozdań | 5 | 5 |
| Przygotowanie do kolokwium końcowego | 10 | 15 |
| **suma godzin:** | **50** | **50** |
| **liczba pkt ECTS przypisana do zajęć:** (1 pkt ECTS odpowiada od 25 do 30 godzin aktywności studenta) | **2** | **2** |

**12. Literatura zajęć**

**Literatura obowiązkowa:**

1. E. Upton, G. Halfacree, Raspberry *Pi. Przewodnik użytkownika. Wydanie III*, Helion, 2015
2. P.Borkowski, AVR i ARM7. Programowanie mikrokontrolerów dla każdego, Helion, 2012
3. W. Wrotek *Raspberry Pi od podstaw*, Helion, 2025

**Literatura zalecana / fakultatywna:**

1. A. Robinson, M. Cook, *Raspberry Pi. Najlepsze projekty*, Helion, 2014
2. P.Górecki, Mikrokontrolery dla początkujących, Wyd. BTC, Warszawa, 2006
3. S.Monk, Raspberry Pi. Receptury. Helion, 2022

**13. Informacje dodatkowe**

| | |
|---|---|
| imię i nazwisko sporządzającego | Dr inż. Kazimierz Krzywicki |
| data sporządzenia / aktualizacji | 10.06.2025r. |
| dane kontaktowe (e-mail) | kkrzywicki@ajp.edu.pl |
| podpis | |

| | | |
|---|---|---|
| | **Wydział** | Techniczny |
| | **Kierunek** | Informatyka |
| | **Poziom studiów** | pierwszego stopnia |
| | **Forma studiów** | stacjonarna/niestacjonarna |
| | **Profil studiów** | praktyczny |
| **Pozycja w planie studiów (lub kod przedmiotu)** | | C.2.6 |

**KARTA Z A J Ę Ć**

**1. Informacje ogólne**

| | |
|---|---|
| **Nazwa zajęć** | **Systemy rozproszone** |
| **Punkty ECTS** | **3** |
| **Rodzaj zajęć** | **obowiązkowe/obieralne** |
| **Moduł/specjalizacja** | **Programowanie urządzeń technicznych** |
| **Język, w którym prowadzone są zajęcia** | **polski** |
| **Rok studiów** | **2** |
| **Imię i nazwisko koordynatora zajęć oraz osób prowadzących zajęcia** | **Dr inż. Kazimierz Krzywicki** |

**2. Formy dydaktyczne prowadzenia zajęć i liczba godzin w semestrze**

| **Forma zajęć** | **Liczba godzin Stacjonarne/niestacjonarne** | **Rok studiów/semestr** | **Punkty ECTS** (zgodnie z programem studiów) |
|---|---|---|---|
| **wykład** | **15/10** | **2/3;** | **3** |
| **laboratorium** | **30/18** | **2/3;** | |

**3. Wymagania wstępne, z uwzględnieniem sekwencyjności zajęć**

Systemy wbudowane

**4. Cele kształcenia**

C1-Przekazanie wiedzy w zakresie wiedzy technicznej obejmującej terminologię, pojęcia, teorie, zasady, metody, techniki i narzędzia stosowane przy rozwiązywaniu zadań inżynierskich związanych w szczególności z systemami mobilnymi opartymi o platformę Android.
C2-Przekazanie wiedzy ogólnej dotyczącej standardów i norm technicznych dotyczących zagadnień odnoszących się do informatyki.

**5. Efekty uczenia się dla zajęć wraz z odniesieniem do efektów kierunkowych**

| **Symbol efektu uczenia się** | **Opis efektu uczenia się** | **Odniesienie do efektu kierunkowego** |
|---|---|---|
| | **WIEDZA** | |
| W_01 | Ma szczegółową, uporządkowaną wiedzę z zakresu architektury, działania i projektowania rozproszonych systemów informatycznych, w tym ich komponentów sprzętowych i komunikacyjnych. | K_W04, K_W05, K_W08 |
| W_02 | Zna zasady zarządzania, bezpieczeństwa i monitorowania działania systemów informatycznych funkcjonujących w środowiskach rozproszonych. | K_W06, K_W10 |
| | **UMIEJĘTNOŚCI** | |

| | | |
|---|---|---|
| U_01 | Potrafi wykorzystać techniki informacyjno-komunikacyjne, modele matematyczne oraz symulacje komputerowe do projektowania i wdrażania aplikacji oraz systemów rozproszonych. | K_U02, K_U05, K_U06 |
| U_02 | Potrafi dobrać i zastosować odpowiednie środowiska programistyczne do rozwiązywania problemów inżynierskich i badawczych w obszarze systemów rozproszonych. | K_U07, K_U08 |
| U_03 | Potrafi – stosując koncepcyjnie nowe metody - rozwiązywać złożone zadania inżynierskie z zakresu sieci komputerowych, technologii internetowych, technologii multimedialnych oraz systemów automatyki i sterowania urządzeniami w tym zadania nietypowe oraz zadania zawierające komponent badawczy. | K_U10<br>K_U11 |
| U_04 | Potrafi sformułować algorytm, posługując się językami programowania wysokiego i niskiego poziomu oraz odpowiednimi narzędziami informatycznymi do opracowania i wdrażania programów komputerowych i aplikacji internetowych. | K_U15 |
| **KOMPETENCJE SPOŁECZNE** | | |
| K_01 | Jest gotów do uczenia się przez całe życie – dalsze kształcenie na studiach podyplomowych, kursach specjalistycznych, szczególnie ważne w obszarze nauk technicznych, ze zmieniającymi się szybko technologiami, podnosząc w ten sposób kompetencje zawodowe, osobiste i społeczne oraz potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób. | K_K01 |
| K_02 | Jest gotów uwzględniać pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej, w tym jej wpływ na środowisko i związaną z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje. | K_K02 |
| K_03 | Jest gotów określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania. | K_K04 |

**6. Treści programowe oraz liczba godzin na poszczególnych formach zajęć** (zgodnie z programem studiów):

| **Lp.** | **Treści wykładów** | **Liczba godzin** | |
|---|---|---|---|
| | | **stacjonarne** | **niestacjonarne** |
| W1 | Wprowadzenie: treści programowe, zasady pracy, bezpieczeństwa, zaliczenia. | 1 | 0,5 |
| W2 | Wprowadzenie do tematyki systemów rozproszonych. Cechy, architektura, podstawowe pojęcia. | 2 | 1 |
| W3 | Realizacja programowa systemów rozproszonych. Wątki, klienci, serwery. | 1 | 0,5 |
| W4 | Realizacja sprzętowa systemów rozproszonych: analiza, porównanie, przykładowe zastosowania. | 1 | 0,5 |
| W5 | Przetwarzanie/sterowanie współbieżne. Synchronizacja procesów. | 1 | 0,5 |
| W6 | Projektowanie prostych rozproszonych systemów sterujących: modelowanie, realizacja, weryfikacja. | 1 | 0,5 |
| W7 | Problemy związane z realizacją sterowania współbieżnego. Żywotność, zakleszczenie, blokada. | 1 | 0,5 |
| W8 | Interfejsy wymiany danych. Protokoły komunikacyjne. | 1 | 0,5 |
| W9 | Redundancja w systemach rozproszonych. | 1 | 0,5 |
| W10 | IoT (Internet of Things) – “Internet Rzeczy”. | 1 | 1 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| W11 | Czwarta rewolucja przemysłowa – Industry 4.0. Inteligentne fabryki. | 1 | 1 |
| W12 | Model-Based Design (MBD) do projektowania i implementacji wbudowany systemów rozproszonych. | 1 | 1 |
| W13 | Kolokwium zaliczeniowe | 2 | 2 |
| | **Razem liczba godzin wykładów** | 15 | 10 |

| **Lp.** | **Treści laboratoriów** | **Liczba godzin** | |
|---|---|---|---|
| | | **stacjonarne** | **niestacjonarne** |
| L1 | Wprowadzenie: treści programowe, zasady pracy, bezpieczeństwa, zaliczenia. | 2 | 1 |
| L2 | Zapoznanie z programową i sprzętową platformą realizacyjną. Instalacja i konfiguracja wymaganych środowisk deweloperskich. | 2 | 1 |
| L3 | Projektowanie i implementacja procesów współbieżnych. Cz. I. | 2 | 2 |
| L4 | Projektowanie i implementacja procesów współbieżnych. Cz. II. | 2 | 1 |
| L5 | Implementacja protokołów komunikacyjnych. Cz. I | 2 | 2 |
| L6 | Implementacja protokołów komunikacyjnych. Cz. II | 2 | 1 |
| L7 | Projektowanie i implementacja systemu rozproszonego typu master-slave. Cz. I | 2 | 1 |
| L8 | Projektowanie i implementacja systemu rozproszonego typu master-slave. Cz. II | 2 | 1 |
| L9 | Projektowanie i implementacja systemu rozproszonego składającego się z kilku węzłów. Cz. I. | 2 | 2 |
| L10 | Projektowanie i implementacja systemu rozproszonego składającego się z kilku węzłów. Cz. II. | 2 | 1 |
| L11 | Projektowanie i implementacja systemu rozproszonego wykorzystującego komunikację bezprzewodową. Cz. I | 2 | 1 |
| L12 | Projektowanie i implementacja systemu rozproszonego wykorzystującego komunikację bezprzewodową. Cz. II | 2 | 1 |
| L13 | Projektowanie i implementacja bezprzewodowego systemu rozproszonego wykorzystującego bazę danych. Cz. I | 2 | 1 |
| L14 | Projektowanie i implementacja bezprzewodowego systemu rozproszonego wykorzystującego bazę danych. Cz. II | 2 | 1 |
| L15 | Termin odróbczy, podsumowanie i zaliczenie. | 2 | 1 |
| | **Razem liczba godzin laboratoriów** | 30 | 18 |

**7. Metody oraz środki dydaktyczne wykorzystywane w ramach poszczególnych form zajęć**

| **Forma zajęć** | **Metody dydaktyczne (wybór z listy)** | **Środki dydaktyczne** |
|---|---|---|
| Wykład | M2 – wykład interaktywny | komputer, projektor, tablica |
| Laboratorium | M5 – ćwiczenia doskonalące obsługę komputerów, ćwiczenia doskonalące obsługę maszyn i urządzeń, ćwiczenia doskonalące obsługę oprogramowania komputerowych, przygotowanie sprawozdania | tablica, komputery, zestawy deweloperskie z mikrokontrolerami AVR i ARM, specjalistyczne oprogramowanie |

**8. Sposoby (metody) weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta**

**8.1. Sposoby (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, kolokwium cząstkowe)<br>F2 – obserwacja/aktywność (przygotowanie do zajęć) | P2: kolokwium pisemne / test |
| Laboratorium | F1: sprawdzian (ustny, pisemny – „wejściówka")<br>F2: obserwacja/aktywność (przygotowanie do zajęć)<br>F3: praca pisemna (sprawozdanie)<br>F5: ćwiczenia praktyczne (ćwiczenia sprawdzające umiejętności, rozwiązywanie zadań) | P3: ocena podsumowująca powstała na podstawie ocen formujących, uzyskanych w semestrze. |

**8.2. Sposoby (metody) weryfikacji osiągnięcia przedmiotowych efektów uczenia się (wstawić „x")**

| **Symbol efektu** | Wykład | | | Laboratoria | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | F1 | F2 | P2 | F1 | F2 | F3 | F5 | P3 |
| W_01 | | X | X | X | X | | | X |
| W_02 | | X | X | | X | | | X |
| W_03 | | X | X | X | X | | | X |
| U_01 | X | | | | | | X | X |
| U_02 | | | | X | | | X | X |
| U_03 | | | | X | | X | X | X |
| U_04 | | | | X | | X | X | X |
| K_01 | X | | | | X | | | X |
| K_02 | X | | | | X | | | X |
| K_03 | X | | | | X | | | X |

**9. Opis sposobu ustalania oceny końcowej** (zasady i kryteria przyznawania oceny, a także sposób obliczania oceny w przypadku zajęć, w skład których wchodzi więcej niż jedna forma prowadzenia zajęć, z uwzględnieniem wszystkich form prowadzenia zajęć oraz wszystkich terminów egzaminów i zaliczeń, w tym także poprawkowych):

Z każdej formy prowadzonych zajęć uzyskaną ilość punktów przelicza się na wartość procentową. Ocena końcowa jest zgoda w progami oceniania zamieszczonymi w tabeli 1.

*Tab. 1. Progi ocenia procentowego*

| **Wynik procentowy** | **Ocena** |
|---|---|
| 0-50 % | niedostateczny (2.0) |
| 51-60 %. | dostateczny (3.0) |
| 61-70 % | dostateczny plus (3.5) |
| 71-80 % | dobry (4.0) |
| 81-90 % | dobry plus (4.5) |
| 91-100 % | bardzo dobry (5.0) |

**10. Forma zaliczenia zajęć**

Zaliczenie z oceną

**11. Obciążenie pracą studenta** (sposób wyznaczenia punktów ECTS):

| Forma aktywności studenta | Liczba godzin | |
|---|---|---|
| | **na studiach stacjonarnych** | **na studiach niestacjonarnych** |
| **Godziny kontaktowe studenta (w ramach zajęć):** | | |
| liczba godzin pracy studenta z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia | **45** | **28** |
| **Praca własna studenta (indywidualna praca studenta związana z zajęciami):** | | |
| Czytanie literatury | 10 | 22 |
| Przygotowanie sprawozdań | 5 | 10 |
| Przygotowanie do laboratoriów | 5 | 5 |
| Przygotowanie do egzaminu | 10 | 10 |
| **suma godzin:** | **75** | **75** |
| **liczba pkt ECTS przypisana do zajęć:** (1 pkt ECTS odpowiada od 25 do 30 godzin aktywności studenta) | **3** | **3** |

**12. Literatura zajęć**

**Literatura obowiązkowa:**

1. G.Andrzejewski: Modelowanie i synteza algorytmów sterowania w systemach przemysłowych, ISBN: 9788367705097, 2023
2. E.White: Systemy wbudowane. Wzorce projektowe dla twórców oprogramowania, Helion, 2025
3. Paweł Hadam: Projektowanie systemów mikroprocesorowych, Wydaw. BTC, Warszawa, 2004.
4. Waldemar Nawrocki: Rozproszone systemy pomiarowe, WKiŁ, 2006
5. Arduino : automatyka domowa dla każdego / Marco Schwartz ; [tł. Zbigniew Waśko]. - Gliwice : Wydawnictwo Helion, cop. 2015.

**Literatura zalecana / fakultatywna:**

1. R. Baranowski: Mikrokontrolery AVR ATmega w praktyce, Wydaw. BTC, Warszawa 2005.
2. Holger Karl, Andreas Willig: Protocols And Architectures For Wireless Sensor Networks, WILEY, 2005
3. G. Coulouris, J. Dollimore, T. Kindberg: Systemy rozproszone podstawy i projektowanie, WNT, 1997
4. S. R. Ball, Embedded Microprocessor Systems: Real World Design, Elsevier Science, 2002
5. Vahid F. Embedded system design : a unified hardware/software introduction, 2002
6. Holger Karl, Andreas Willig: Protocols And Architectures For Wireless Sensor Networks, WILEY, 2005
7. M. F. Berger, Professional Electronic Design Best Practices, Amazon, 2023
8. A.Bahga; V.Madisetti, Internet of Things: A Hands- on Approach, Universities Press, 2025

**13. Informacje dodatkowe**

| | |
|---|---|
| imię i nazwisko sporządzającego | Dr inż. Kazimierz Krzywicki |
| data sporządzenia / aktualizacji | 10.06.2025 r. |
| dane kontaktowe (e-mail) | kkrzywicki@ajp.edu.pl |
| podpis | |

| | | |
|---|---|---|
| | **Wydział** | Techniczny |
| | **Kierunek** | Informatyka |
| | **Poziom studiów** | Drugiego stopnia |
| | **Forma studiów** | Stacjonarna/niestacjonarna |
| | **Profil studiów** | Praktyczny |
| **Pozycja w planie studiów (lub kod przedmiotu)** | | C.2.7 |

**KARTA Z A J Ę Ć**

**1. Informacje ogólne**

| | |
|---|---|
| **Nazwa zajęć** | **Zespołowy projekt sterowania wybranym urządzeniem** |
| **Punkty ECTS** | **4** |
| **Rodzaj zajęć** | **obowiązkowe/obieralne** |
| **Moduł/specjalizacja** | **Programowanie urządzeń technicznych** |
| **Język, w którym prowadzone są zajęcia** | **Polski** |
| **Rok studiów** | **2** |
| **Imię i nazwisko koordynatora zajęć oraz osób prowadzących zajęcia** | **Dr inż. Grzegorz Krzywoszyja** |

**2. Formy dydaktyczne prowadzenia zajęć i liczba godzin w semestrze**

| **Forma zajęć** | **Liczba godzin Stacjonarne/niestacjonarne** | **Rok studiów/semestr** | **Punkty ECTS** (zgodnie z programem studiów) |
|---|---|---|---|
| **wykład** | **15/10** | **2/3;** | **4** |
| **laboratorium** | **30/18** | **2/3;** | |
| **projekt** | **15/10** | **2/3;** | |

**3. Wymagania wstępne, z uwzględnieniem sekwencyjności zajęć**

Systemy wbudowane, Programowanie urządzeń czasu rzeczywistego

**4. Cele kształcenia**

C1- Przekazanie rozszerzonej i pogłębionej wiedzy w zakresie obejmującym: terminologię i pojęcia, podbudowę teoretyczną, zasady, metody, techniki i narzędzia stosowane przy rozwiązywaniu złożonych zadań inżynierskich, procesy planowania, procesy projektowania i realizacji systemów informatycznych, eksperymentów, tak w procesie przygotowania z udziałem metod symulacji komputerowych, jak i w rzeczywistym środowisku zawodowym.

**5. Efekty uczenia się dla zajęć wraz z odniesieniem do efektów kierunkowych**

| **Symbol efektu uczenia się** | **Opis efektu uczenia się** | **Odniesienie do efektu kierunkowego** |
|---|---|---|
| | **WIEDZA** | |
| W_01 | Ma uporządkowaną wiedzę z zakresu konstrukcji, działania i eksploatacji urządzeń technicznych oraz zarządzania projektami informatycznymi, w tym pracy zespołowej i zapewnienia jakości. | K_W04, K_W08 |
| | **UMIEJĘTNOŚCI** | |
| U_01 | Potrafi współpracować w zespole inżynierskim, przygotować dokumentację oraz ustną prezentację wyników realizacji zadania projektowego w języku polskim i obcym. | K_U21, K_U22, K_U24 |

| KOMPETENCJE SPOŁECZNE | | |
|---|---|---|
| K_01 | Jest gotów współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role i ponosić odpowiedzialność za wspólnie realizowane działania. | K_K02, K_K04 |

**6. Treści programowe oraz liczba godzin na poszczególnych formach zajęć** (zgodnie z programem studiów):

| Lp. | Treści wykładów | Liczba godzin | |
|---|---|---|---|
| | | stacjonarne | niestacjonarne |
| W1 | Wprowadzenie. Definicje, pojęcia projektu. | 1 | 1 |
| W2 | Metody zarządzania projektami | 2 | 1 |
| W3 | Definiowanie zakresu projektu | 2 | 1 |
| W4 | Harmonogramowanie | 2 | 1 |
| W5 | Role i odpowiedzialność uczestników projektu w grupie. | 2 | 1 |
| W6 | Analiza i ocena ryzyka | 2 | 1 |
| W7 | Algorytmika sterowania | 2 | 2 |
| W8 | Kolokwium zaliczeniowe | 2 | 2 |
| | **Razem liczba godzin projektów** | 15 | 10 |

| Lp. | Treści laboratoriów | Liczba godzin | |
|---|---|---|---|
| | | stacjonarne | niestacjonarne |
| L1 | Wprowadzenie: treści programowe, zasady pracy, bezpieczeństwa, zaliczenia | 2 | 1 |
| L2 | Wprowadzenie do platformy realizacyjnej | 2 | 2 |
| L3 | Wprowadzenie do platformy realizacyjnej | 2 | 1 |
| L4 | Realizacja i uruchomienie wybranego algorytmu sterowania | 2 | 1 |
| L5 | Realizacja i uruchomienie wybranego algorytmu sterowania | 2 | 1 |
| L6 | Realizacja i uruchomienie wybranego algorytmu sterowania | 2 | 1 |
| L7 | Realizacja i uruchomienie wybranego algorytmu sterowania | 2 | 1 |
| L8 | Realizacja i uruchomienie wybranego algorytmu z zależnościami czasowymi | 2 | 1 |
| L9 | Realizacja i uruchomienie wybranego algorytmu z zależnościami analogowymi | 2 | 1 |
| L10 | Realizacja i uruchomienie wybranego algorytmu z zależnościami czasowymi | 2 | 1 |
| L11 | Realizacja i uruchomienie wybranego algorytmu z zależnościami analogowymi | 2 | 1 |
| L12 | Realizacja i uruchomienie wybranego algorytmu współbieżnego | 2 | 2 |
| L13 | Realizacja i uruchomienie wybranego algorytmu współbieżnego | 2 | 1 |
| L14 | Realizacja i uruchomienie wybranego algorytmu współbieżnego | 2 | 1 |
| L15 | Zaliczenie | 2 | 2 |
| | **Razem liczba godzin laboratoriów** | 30 | 18 |

| Lp. | Treści projektów | Liczba godzin | |
|---|---|---|---|
| | | stacjonarne | Niestacjonarne |
| P1 | Dobór grup projektowych. Wybór tematów projektów | 1 | 1 |
| P2 | Definiowanie problemu projektowego. | 2 | 1 |
| P3 | Realizacja zadanego projektu. | 2 | 2 |
| P4 | Realizacja zadanego projektu. | 2 | 2 |
| P5 | Realizacja zadanego projektu. | 2 | 1 |
| P6 | Dokumentowanie pracy projektowej. | 2 | 1 |
| P4 | Dokumentowanie pracy projektowej. | 2 | 0 |
| P5 | Prezentacja wyników. | 2 | 2 |
| | **Razem liczba godzin projektów** | 15 | 10 |

**7. Metody oraz środki dydaktyczne wykorzystywane w ramach poszczególnych form zajęć**

| Forma zajęć | Metody dydaktyczne (wybór z listy) | Środki dydaktyczne |
|---|---|---|
| Wykład | M1 - wykład informacyjny, pokaz prezentacji multimedialnej | projektor |
| Laboratorium | M5 – ćwiczenia laboratoryjne | komputer z podłączeniem do sieci Internet |
| Projekt | M5 - metoda projektu | realizacja zadania inżynierskiego przy użyciu właściwego oprogramowania |

**8. Sposoby (metody) weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta**

**8.1. Sposoby (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 poziomu przygotowania do zajęć | P1 – zaliczenie pisemne |
| Laboratorium | F3 – ocena sprawozdań | 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 (dokumentacja) | P5 – wystąpienie (prezentacja i omówienie wyników zadania) |

**8.2. Sposoby (metody) weryfikacji osiągnięcia przedmiotowych efektów uczenia się (wstawić „x")**

| Symbol efektu | Wykład | | Laboratorium | | Projekt | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | F2 | P1 | F3 | P3 | F2 | F3 | P5 |
| W_01 | X | X | X | X | X | X | X |
| U_01 | X | X | X | X | X | X | X |
| K_01 | X | X | X | X | | | X |

**9. Opis sposobu ustalania oceny końcowej** (zasady i kryteria przyznawania oceny, a także sposób obliczania oceny w przypadku zajęć, w skład których wchodzi więcej niż jedna forma prowadzenia zajęć, z uwzględnieniem wszystkich form prowadzenia zajęć oraz wszystkich terminów egzaminów i zaliczeń, w tym także poprawkowych):

*Progi ocenia procentowego*

| Wynik procentowy | Ocena |
|---|---|
| 0-50 % | niedostateczny (2.0) |
| 51-60 %. | dostateczny (3.0) |
| 61-70 % | dostateczny plus (3.5) |
| 71-80 % | dobry (4.0) |
| 81-90 % | dobry plus (4.5) |
| 91-100 % | bardzo dobry (5.0) |

**10. Forma zaliczenia zajęć**

egzamin

**11. Obciążenie pracą studenta** (sposób wyznaczenia punktów ECTS):

| Forma aktywności studenta | Liczba godzin | |
|---|---|---|
| | **na studiach stacjonarnych** | **na studiach niestacjonarnych** |
| **Godziny kontaktowe studenta (w ramach zajęć):** | | |
| Liczba godzin pracy studenta z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia | **60** | **35** |
| **Praca własna studenta (indywidualna praca studenta związana z zajęciami):** | | |
| Czytanie literatury | 5 | 15 |
| Przygotowanie projektu | 10 | 15 |
| Przygotowanie do kolokwium | 10 | 15 |
| Przygotowanie sprawozdań | 15 | 20 |
| **suma godzin:** | **100** | **100** |
| **liczba pkt ECTS przypisana do zajęć:** (1 pkt ECTS odpowiada od 25 do 30 godzin aktywności studenta) | **4** | **4** |

**12. Literatura zajęć**

**Literatura obowiązkowa:**

1. Flasiński M.: Zarządzanie projektami informatycznymi, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2007
2. Górski J.: Inżynieria oprogramowania w projekcie informatycznym, Mikom, Warszawa, 2000.

**13. Informacje dodatkowe**

| | |
|---|---|
| imię i nazwisko sporządzającego | Dr inż. Grzegorz Krzywoszyja |
| data sporządzenia / aktualizacji | 10.06.2025 r. |
| dane kontaktowe (e-mail) | gkrzywoszyja@ajp.edu.pl |
| podpis | |

Załącznik nr 3
do Programu studiów na kierunku informatyka - studia drugiego stopnia o profilu praktycznym,
stanowiącego załącznik do Uchwały Nr 42/000/2025 Senatu AJP
z dnia 24 czerwca 2025 r.

| | | |
|---|---|---|
| | **Wydział** | Techniczny |
| | **Kierunek** | Informatyka |
| | **Poziom studiów** | drugiego stopnia |
| | **Forma studiów** | stacjonarna/niestacjonarna |
| | **Profil studiów** | Praktyczny |
| **Pozycja w planie studiów (lub kod przedmiotu)** | | C.3.1 |

**K A R T A  Z A J Ę Ć**

**1. Informacje ogólne**

| | |
|---|---|
| **Nazwa zajęć** | **Serwerowe systemy operacyjne** |
| **Punkty ECTS** | **4** |
| **Rodzaj zajęć** | **obowiązkowe/obieralne** |
| **Moduł/specjalizacja** | **przedmioty kierunkowe** |
| **Język, w którym prowadzone są zajęcia** | **polski** |
| **Rok studiów** | **1** |
| **Imię i nazwisko koordynatora zajęć oraz osób prowadzących zajęcia** | **mgr inż. Piotr Winiarski** |

**2. Formy dydaktyczne prowadzenia zajęć i liczba godzin w semestrze**

| **Forma zajęć** | **Liczba godzin Stacjonarne/niestacjonarne** | **Rok studiów/semestr** | **Punkty ECTS** (zgodnie z programem studiów) |
|---|---|---|---|
| **wykład** | **15/10** | **1/1** | **4** |
| **laboratoria** | **30/18** | **1/1** | |
| **projekt** | **15/10** | **1/1** | |

**3. Wymagania wstępne, z uwzględnieniem sekwencyjności zajęć**

Student przedmiotu: Serwerowe systemy operacyjne, posiada wiedzę, umiejętności i kompetencje społeczne, które nabył podczas realizacji przedmiotu wprowadzenie do sieci komputerowych, routing i przełączanie w sieciach LAN i WAN oraz skalowanie sieci komputerowych.

**4. Cele kształcenia**

C1 - Student nabędzie rozszerzoną i pogłębioną wiedzę w zakresie obejmującym terminologię i pojęcia oraz techniki i narzędzia stosowane przy obsłudze serwerowych systemów operacyjnych
C2 - Student rozwinie umiejętności administrowania serwerowymi systemami operacyjnymi
C3 - Student zostanie przygotowany do uczenia się przez całe życie oraz podnoszenia kompetencji zawodowych

**5. Efekty uczenia się dla zajęć wraz z odniesieniem do efektów kierunkowych**

| **Symbol efektu uczenia się** | **Opis efektu uczenia się** | **Odniesienie do efektu kierunkowego** |
|---|---|---|
| | **WIEDZA** | |
| W_01 | Student posiada pogłębioną wiedzę dotyczącą bezpieczeństwa systemów komputerowych, funkcjonowania sieci komputerowych i aplikacji sieciowych. | K_W04, K_W10 |
| W_02 | Student zna zasady konstrukcji, działania i eksploatacji urządzeń sieciowych oraz technicznych aspektów infrastruktury serwerowej. | K_W05 |
| | **UMIEJĘTNOŚCI** | |

| | | |
|---|---|---|
| U_01 | Student potrafi planować i realizować zadania inżynierskie związane z administracją serwerowymi systemami operacyjnymi, analizując wyniki i wyciągając wnioski. | K_U03, K_U06 |
| U_02 | Student potrafi konfigurować serwerowe systemy operacyjne, z zachowaniem zasad bezpieczeństwa i wykorzystaniem odpowiednich narzędzi informatycznych. | K_U14, K_U15 |
| **KOMPETENCJE SPOŁECZNE** | | |
| K_01 | Student jest gotów spełniać społeczne oczekiwania absolwenta z kierunku nauk technicznych, a zwłaszcza formułować i przekazywać społeczeństwu wiedzę, w szczególności poprzez środki masowego przekazu, informacji i opinii | K_K05 |

**6. Treści programowe oraz liczba godzin na poszczególnych formach zajęć** (zgodnie z programem studiów):

| **Lp.** | **Treści wykładów** | **Liczba godzin na studiach** | |
|---|---|---|---|
| | | **stacjonarnych** | **niestacjonarnych** |
| W1 | Program nauczania, zasady zaliczenia oraz podstawowe informacje o przedmiocie. Rola serwerów w infrastrukturze IT. | 1 | 1 |
| W2 | Klient-serwer: Jak to działa? Klasyfikacja serwerów. Przegląd popularnych systemów operacyjnych serwerowych. Przykłady zastosowań. | 2 | 1 |
| W3 | Klasyfikacja serwerów według pełnionych funkcji. Trendy i przyszłość serwerowych systemów operacyjnych. Bezpieczeństwo serwerów. Hardening systemów operacyjnych. Narzędzia wspierające hardening. | 2 | 2 |
| W4 | Zarządzanie użytkownikami i uprawnieniami. Firewall i ochrona przed atakami. Typy firewalli. Konfiguracja firewalla w systemach Linux. Serwerowa ochrona przed atakami. | 2 | 1 |
| W5 | Serwerowa automatyzacja i orkiestracja. Narzędzia do automatyzacji. Ansible, Terraform. Workflow automation z wykorzystaniem n8n. Zastosowania n8n. | 2 | 2 |
| W6 | Koncepcja zarządzania infrastrukturą jako kod - Infrastructure as Code (IaC), Wprowadzenie do hostowanych rozwiązań AI. Przegląd narzędzi do samodzielnego hostowania AI, takich jak lmstudio.ai i Hugging Face. | 2 | 1 |
| W7 | Wyzwania związane z prywatnością i wydajnością. Przechowywanie danych. Zgodność z regulacjami. Ryzyko wycieku danych. Optymalizacja modeli. Skalowalność. | 2 | 1 |
| W8 | Konteneryzacja i zarządzanie środowiskami serwerowymi – Docker, Podman, Kubernetes. Idea konteneryzacji. Praktyczne przykłady: deployment serwera WWW, bazy danych, narzędzi DevOps w kontenerach. Przykłady zastosowań kontenerów w środowiskach AI, Big Data, mikroserwisach. | 2 | 1 |
| | **Razem liczba godzin wykładów** | **15** | **10** |

| **Lp.** | **Treści laboratoriów** | **Liczba godzin na studiach** | |
|---|---|---|---|
| | | **stacjonarnych** | **niestacjonarnych** |

| | | | |
|---|---|---|---|
| L1 | Instalacja systemu serwerowego. Zarządzanie jego usługami i procesami część 1 | 2 | 1 |
| L2 | Instalacja systemu serwerowego. Zarządzanie jego usługami i procesami część 2 | 2 | 1 |
| L3 | Monitorowanie i bezpieczeństwo. Narzędzia do monitorowani, istalacja, konfirurowanie (Prometheus, Grafana), część 1 | 2 | 1 |
| L4 | Monitorowanie i bezpieczeństwo. Tworzenie dashbordów. Testowanie zabezpieczeń serwera. Praktyczne zadania – praca samodzielna, część 2 | 2 | 2 |
| L5 | Monitorowanie i bezpieczeństwo. Trzy praktyczne zadania – praca samodzielna, część 3 | 2 | 1 |
| L6 | Automatyzacja procesów z Node-RED. Instalacja i tworzenie prostego przepływu pracy (flow) część 1 | 2 | 1 |
| L7 | Automatyzacja procesów z Node-RED. Zaawansowane przepływy pracy, Integracja z zewnętrznymi systemami jak SQLite, konfigurowanie dashboardu w Node-RED część 2 | 2 | 1 |
| L8 | Automatyzacja procesów z Node-RED. Cztery praktyczne zadania – praca samodzielna (JSON, Google Sheets), część 3 | 2 | 2 |
| L9 | Budowa aplikacji opartych na modelach językowych z LangChain, instalacja i konfigurowanie klucza API, część 1 | 2 | 1 |
| L10 | Budowa aplikacji opartych na modelach językowych z LangChain. Tworzenie prostych aplikacji z LangChain i integracja z zewnętrznymi źródłami, część 2 | 2 | 1 |
| L11 | Budowa aplikacji opartych na modelach językowych z LangChain. Cztery praktyczne zadania – praca samodzielna (asystent AI, wyszukiwanie w dokumentach, automatyzacja raportów, tworzenie czatbotów), część 3 | 2 | 1 |
| L12 | Generowanie obrazów z wykorzystaniem Stable Diffusion. Instalacja środowiska i bibliotek, pierwsze generowanie obrazów, część 1 | 2 | 1 |
| L13 | Generowanie obrazów z wykorzystaniem Stable Diffusion. Zaawansowane eksperymenty – negatywne prompty, Inpainting , optymalizacja modelu, część 2 | 2 | 2 |
| L14 | Generowanie obrazów z wykorzystaniem Stable Diffusion. Cztery praktyczne zadania – praca samodzielna (złożone promptowanie, eksperymentowanie i porównanie wyników dla różnych parametrów guidance_scale` i `num_inference_steps, tworzenie galerii obrazów HTML ), część 3 | 2 | 1 |
| L15 | Zaliczenie laboratoriów. | 2 | 1 |
| | **Razem liczba godzin laboratoriów** | **30** | **18** |

| **Lp.** | **Treści projektu** | **Liczba godzin na studiach** | |
|---|---|---|---|
| | | **stacjonarnych** | **niestacjonarnych** |
| P1 | Wprowadzenie. Elementy zarządzania projektem. Przydział tematu projektu – „Automatyzacja i elementy AI w serwerowych systemach operacyjnych” | 2 | 1 |
| P2 | Realizacja projektu - Stworzenie prywatnego asystenta AI z wykorzystaniem lmstudio.ai. | 2 | 1 |
| P3 | Realizacja projektu - Automatyzacja procesów biznesowych z | 1 | 1 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | użyciem n8n. | | |
| P4 | Realizacja projektu - Wdrożenie i zabezpieczenie serwera z kontenerami AI | 2 | 1 |
| P5 | Realizacja projektu - Integracja lokalnego modelu AI z systemem monitorowania | 2 | 1 |
| P6 | Realizacja projektu – testowanie i debugowanie | 2 | 1 |
| P7 | Dokumentacja techniczna i projektowa – weryfikacja | 2 | 2 |
| P8 | Prezentacja projektów - zaliczenie | 2 | 2 |
| | **Razem liczba godzin wykładów** | **15** | **10** |

**7. Metody oraz środki dydaktyczne wykorzystywane w ramach poszczególnych form zajęć**

| **Forma zajęć** | **Metody dydaktyczne (wybór z listy)** | **Środki dydaktyczne** |
|---|---|---|
| Wykład | Metoda programowana (wykład problemowy z wykorzystaniem materiałów multimedialnych i źródeł internetowych) | projektor multimedialny, komputer (notebook) z dostępem do sieci internetowej; |
| Laboratoria | Metoda praktyczna (instruktaż, analiza przykładów, ćwiczenia doskonalące, prezentacja wyników pracy) | komputer (notebook) z dostępem do sieci internetowej i inteligentnej platformy analitycznej (IPA) |
| Projekt | Metoda praktyczna (przygotowanie projektu, realizacja zadania inżynierskiego w grupie) | komputery z dostępem do Internetu |

**8. Sposoby (metody) weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta**

**8.1. Sposoby (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 poziomu przygotowania do zajęć | P1 – egzamin pisemny |
| Laboratorium | F3 – sprawozdanie | 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 (dokumentacja projektu), | P5 – wystąpienie (prezentacja i omówienie wyników zadania) |

**8.2. Sposoby (metody) weryfikacji osiągnięcia przedmiotowych efektów uczenia się (wstawić „x")**

| Symbol efektu | Wykład | | Laboratoria | | Projekt | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | F2 | P1 | F3 | P3 | F2 | F3 | P5 |
| W_01 | X | X | | | X | | X |
| W_02 | X | X | X | X | X | X | X |
| U_01 | | | X | X | X | X | X |
| U_02 | X | | | | X | | X |
| K_01 | F2 | P1 | F3 | P3 | F2 | F3 | P5 |

**9. Opis sposobu ustalania oceny końcowej** (zasady i kryteria przyznawania oceny, a także sposób obliczania oceny w przypadku zajęć, w skład których wchodzi więcej niż jedna forma prowadzenia zajęć, z uwzględnieniem

wszystkich form prowadzenia zajęć oraz wszystkich terminów egzaminów i zaliczeń, w tym także poprawkowych):

Z każdej formy prowadzonych zajęć uzyskaną ilość punktów przelicza się na wartość procentową. Ocena końcowa jest zgoda w progami oceniania zamieszczonymi w tabeli 1.

*Tab. 1. Progi ocenia procentowego*

| Wynik procentowy | Ocena |
|---|---|
| 0-50 % | niedostateczny (2.0) |
| 51-60 %. | dostateczny (3.0) |
| 61-70 % | dostateczny plus (3.5) |
| 71-80 % | dobry (4.0) |
| 81-90 % | dobry plus (4.5) |
| 91-100 % | bardzo dobry (5.0) |

**10. Forma zaliczenia zajęć**

Egzamin z oceną.

**11. Obciążenie pracą studenta** (sposób wyznaczenia punktów ECTS):

| Forma aktywności studenta | Liczba godzin | |
|---|---|---|
| | **na studiach stacjonarnych** | **na studiach niestacjonarnych** |
| **Godziny kontaktowe studenta (w ramach zajęć):** | | |
| liczba godzin pracy studenta z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia | **60** | **38** |
| **Praca własna studenta (indywidualna praca studenta związana z zajęciami):** | | |
| zapoznanie z literaturą | 5 | 12 |
| przygotowanie do realizacji zajęć laboratoryjnych | 10 | 15 |
| przygotowanie do realizacji projektów | 10 | 15 |
| przygotowanie do egzaminu | 15 | 20 |
| **suma godzin:** | **100** | **100** |
| **liczba pkt ECTS przypisana do zajęć:** (1 pkt ECTS odpowiada od 25 do 30 godzin aktywności studenta) | **4** | **4** |

**12. Literatura zajęć**

**Literatura obowiązkowa:**

1. Metody i techniki sztucznej inteligencji : inteligencja obliczeniowa / Leszek Rutkowski. - Warszawa Wydawnictwo Naukowe PWN, 2005
2. DeepSeek : sztuczna inteligencja, która zmienia świat / Mateusz Tkaczyk. - [Wrocław] : Wydawnictwo Astrum,copyright © 2024.
3. Generatywna sztuczna inteligencja z ChatGPT i modelami OpenAl : podnieś swoją produktywność i innowacyjność za pomocą GPT3 i GPT4 / Valentina Alto; przekład: Wojciech Moch. - Gliwice: Helion, copyright 2024
4. Programowanie wspomagane sztuczną inteligencją: lepsze planowanie, kodowanie, testowanie i wdrażanie / Tom Taulli ; przekład: Anna Mizerska. - Gliwice: Helion, 2025

**Literatura zalecana / fakultatywna:**

| |
|---|
| 1. Matematyka i sztuczna inteligencja: kluczowe koncepcje zwiększania skuteczności i wydajności systemów / Hala Nelson; przekład: Radosław Meryk. - Gliwice: Helion, © 2025<br>2. Sztuczna inteligencja: o czym myśli, gdy nikt nie patrzy? / Gniewosz Leliwa. - Gliwice: Helion, copyright 2025. |

**13. Informacje dodatkowe**

| | |
|---|---|
| imię i nazwisko sporządzającego | mgr inż. Piotr Winiarski |
| data sporządzenia / aktualizacji | 10.06.2025 r. |
| dane kontaktowe (e-mail) | pwiniarski@ajp.edu.pl |
| podpis | |

| | | |
|---|---|---|
| | **Wydział** | Techniczny |
| | **Kierunek** | Informatyka |
| | **Poziom studiów** | drugiego stopnia |
| | **Forma studiów** | stacjonarna/niestacjonarna |
| | **Profil studiów** | Praktyczny |
| **Pozycja w planie studiów (lub kod przedmiotu)** | | C.3.2 |

**K A R T A  Z A J Ę Ć**

**1. Informacje ogólne**

| | |
|---|---|
| **Nazwa zajęć** | **Praktyczna budowa sieci LAN** |
| **Punkty ECTS** | **3** |
| **Rodzaj zajęć** | **obowiązkowe/obieralne** |
| **Moduł/specjalizacja** | **Sieci komputerowe i systemy teleinformatyczne** |
| **Język, w którym prowadzone są zajęcia** | **Polski** |
| **Rok studiów** | **1** |
| **Imię i nazwisko koordynatora zajęć oraz osób prowadzących zajęcia** | **Mgr inż. Szymon Prochacki** |

**2. Formy dydaktyczne prowadzenia zajęć i liczba godzin w semestrze**

| **Forma zajęć** | **Liczba godzin Stacjonarne/niestacjonarne** | **Rok studiów/semestr** | **Punkty ECTS** (zgodnie z programem studiów) |
|---|---|---|---|
| **wykład** | **15/10** | **1/2** | **3** |
| **laboratoria** | **30/18** | **1/2** | |

**3. Wymagania wstępne, z uwzględnieniem sekwencyjności zajęć**

Student przedmiotu praktyczna budowa sieci LAN posiada wiedzę, umiejętności i kompetencje społeczne, które nabył podczas realizacji przedmiotu wprowadzenie do sieci komputerowych, routing i przełączanie w sieciach LAN i WAN oraz skalowanie sieci komputerowych.

**4. Cele kształcenia**

C1 - przekazanie wiedzy w zakresie wiedzy technicznej obejmującej terminologię, pojęcia, teorie, zasady, metody, techniki i narzędzia stosowane przy rozwiązywaniu zadań inżynierskich związanych z projektowanie sieci lokalnych, procesami planowania i realizacji sieci LAN, eksperymentów, tak w procesie przygotowania z udziałem metod symulacji komputerowych, jak i w rzeczywistym środowisku sieci LAN

C2 - 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 w zakresie budowy i projektowania sieci LAN

C3 - przygotowanie do uczenia się przez całe życie, podnoszenie kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych w zmieniającej się rzeczywistości, podjęcia pracy związanej z obsługą sprzętu informatycznego, i praktycznym posługiwaniem się szerokim spektrum narzędzi informatycznych do projektowania sieci komputerowych

**5. Efekty uczenia się dla zajęć wraz z odniesieniem do efektów kierunkowych**

| Symbol efektu uczenia się | Opis efektu uczenia się | Odniesienie do efektu kierunkowego |
|---|---|---|
| **WIEDZA** | | |
| W_01 | Student posiada uporządkowaną i pogłębioną wiedzę z zakresu przetwarzania informacji, architektury i bezpieczeństwa systemów komputerowych oraz budowy, funkcjonowania i konfiguracji sieci LAN. | K_W03, K_W04, K_W10 |
| W_02 | Student zna podstawowe pojęcia oraz zasady projektowania, doboru i eksploatacji urządzeń i elementów infrastruktury sieci komputerowych, z uwzględnieniem aspektów technicznych i środowiskowych. | K_W05, K_W06, K_W08 |
| **UMIEJĘTNOŚCI** | | |
| U_01 | Student potrafi samodzielnie pozyskiwać informacje z literatury i źródeł internetowych, integrować je, interpretować oraz formułować wnioski i uzasadnione opinie. | K_U01, K_U23 |
| U_02 | Student potrafi zastosować poznane metody i narzędzia, w tym symulacje komputerowe, do analizy, projektowania i oceny funkcjonalności sieci komputerowych. | K_U06, K_U08 |
| **KOMPETENCJE SPOŁECZNE** | | |
| K_01 | Student jest gotów do ciągłego uczenia się i rozwoju kompetencji zawodowych, szczególnie w dynamicznie zmieniającym się obszarze informatyki. | K_K01 |
| K_02 | Student jest gotów myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy w obszarze technologii sieciowych, uwzględniając korzyści biznesowe i społeczne. | K_K04 |

**6. Treści programowe oraz liczba godzin na poszczególnych formach zajęć** (zgodnie z programem studiów):

| Lp. | Treści wykładów | Liczba godzin na studiach | |
|---|---|---|---|
| | | stacjonarnych | niestacjonarnych |
| W1 | Program nauczania, zasady zaliczenia oraz podstawowe informacje o przedmiocie. Budowanie małej sieci. Podstawowa konfiguracja przełącznika i urządzenia końcowego. | 1 | 0,5 |
| W2 | Warstwa fizyczna. Warstwa łącza danych | 1 | 1 |
| W3 | Przełączanie Ethernet. Konfiguracja urządzeń sieciowych. | 1 | 0,5 |
| W4 | Koncepcje przełączania. Sieci VLAN | 1 | 0,5 |
| W5 | Routing między sieciami VLAN. Koncepcje WLAN | 1 | 0,5 |
| W6 | Koncepcje i konfiguracja STP. EtherChannel | 1 | 0,5 |
| W7 | Konfiguracja zabezpieczeń przełącznika. | 1 | 0,5 |
| W8 | Proces realizacji sieci. Model warstwowy. | 1 | 0,5 |
| W9 | Identyfikacja czynników wpływających na projekt sieci. | 1 | 0,5 |
| W10 | Normy okablowania szkieletowego i poziomego PN-EN 50173, PN-EN 50174, PN-EN 50346. | 1 | 0,5 |
| W11 | Telnet/SSH. AAA new model. Zone-Based Firewall (ZBFW). Control Plane Policing (CoPP). | 1 | 0,5 |
| W12 | Protokoły komunikacyjne w sieciach i ich bezpieczeństwo | 1 | 1 |
| W13 | Technika informatyczna – Instalacja okablowania – Badanie zainstalowanego okablowania. Protokoły transmisyjne OM1- 4, OS1-2. | 1 | 1 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| W14 | Kontrola dostępu do sieci za pomocą Network access control (NAC) 802.1x/EAP | 1 | 1 |
| W15 | Kolokwium zaliczeniowe | 1 | 1 |
| | **Razem liczba godzin wykładów** | **15** | **10** |

| **Lp.** | **Treści laboratoriów** | **Liczba godzin na studiach** | |
|---|---|---|---|
| | | **stacjonarnych** | **niestacjonarnych** |
| L1 | Rozwiązywanie problemów między sieciami VLAN - cz.1 | 2 | 2 |
| L2 | Rozwiązywanie problemów między sieciami VLAN - cz.2 | 2 | 1 |
| L3 | Zadanie integrujące umiejętności OSPF - cz.1 | 2 | 2 |
| L4 | Zadanie integrujące umiejętności OSPF - cz.2 | 2 | 1 |
| L5 | Zadanie integrujące umiejętności – EIGRP - cz.1 | 2 | 1 |
| L6 | Zadanie integrujące umiejętności – EIGRP - cz.2 | 2 | 1 |
| L7 | Rozwiązywanie problemów z interfejsami szeregowymi- cz.1 | 2 | 1 |
| L8 | Rozwiązywanie problemów z interfejsami szeregowymi- cz.2 | 2 | 1 |
| L9 | Konfigurowanie uwierzytelniania PAP i CHAP- cz.1 | 2 | 1 |
| L10 | Konfigurowanie uwierzytelniania PAP i CHAP- cz.2 | 2 | 1 |
| L11 | Zaawansowana konfiguracja statycznego i dynamicznego NAT- cz.1 | 2 | 1 |
| L12 | Zaawansowana konfiguracja statycznego i dynamicznego NAT- cz.2 | 2 | 1 |
| L13 | Konfigurowanie przekierowania portów na routerz. Konfigurowanie GRE- cz.1 | 2 | 1 |
| L14 | Konfigurowanie przekierowania portów na routerz. Konfigurowanie GRE- cz.2 | 2 | 1 |
| L15 | Weryfikacja sprawozdań. Wystawnie ocen. | 2 | 1 |
| | **Razem liczba godzin laboratoriów** | **30** | **18** |

**7. Metody oraz środki dydaktyczne wykorzystywane w ramach poszczególnych form zajęć**

| **Forma zajęć** | **Metody dydaktyczne (wybór z listy)** | **Środki dydaktyczne** |
|---|---|---|
| Wykład | Wykład informacyjny jako prelekcja z objaśnieniami połączone z dyskusją oraz możliwością prezentacji prac własnych zrealizowanych jako prezentacje z przeglądu literatury | projektor, dostęp do Internetu, prezentacja multimedialna |
| Laboratoria | ćwiczenia doskonalące umiejętność pozyskiwania informacji ze źródeł internetowych i doskonalących obsługę narzędzi informatycznych oraz analiza sprawozdań przedstawionych przez studentów | Komputer z oprogramowaniem IDE dla aplikacji WEB oraz dostępem do Internetu |

**8. Sposoby (metody) weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta**

**8.1. Sposoby (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 pisemny (kolokwium cząstkowe testy z pytaniami wielokrotnego wyboru i pytaniami otwartymi | P1 – zaliczenie pisemne |
| Laboratorium | F2 – obserwacja/aktywność (przygotowanie do zajęć, ocena wykonywanych ćwiczeń) | P2 – kolokwium praktyczne |

**8.2. Sposoby (metody) weryfikacji osiągnięcia przedmiotowych efektów uczenia się (wstawić „x")**

| **Symbol efektu** | Wykład | Laboratorium |
|---|---|---|

| | F2 | P1 | F2 | P2 |
|---|---|---|---|---|
| W_01 | x | X | | |
| W_02 | x | X | | |
| U_01 | | | x | X |
| U_02 | | | x | x |
| K_01 | x | X | x | X |
| K_02 | x | x | x | X |

**9. Opis sposobu ustalania oceny końcowej** (zasady i kryteria przyznawania oceny, a także sposób obliczania oceny w przypadku zajęć, w skład których wchodzi więcej niż jedna forma prowadzenia zajęć, z uwzględnieniem wszystkich form prowadzenia zajęć oraz wszystkich terminów egzaminów i zaliczeń, w tym także poprawkowych):

Z każdej formy prowadzonych zajęć uzyskaną ilość punktów przelicza się na wartość procentową. Ocena końcowa jest zgoda w progami oceniania zamieszczonymi w tabeli 1.

*Tab. 1. Progi ocenia procentowego*

| **Wynik procentowy** | **Ocena** |
|---|---|
| 0-50 % | niedostateczny (2.0) |
| 51-60 %. | dostateczny (3.0) |
| 61-70 % | dostateczny plus (3.5) |
| 71-80 % | dobry (4.0) |
| 81-90 % | dobry plus (4.5) |
| 91-100 % | bardzo dobry (5.0) |

**10. Forma zaliczenia zajęć**

Zaliczenie z oceną

**11. Obciążenie pracą studenta** (sposób wyznaczenia punktów ECTS):

| **Forma aktywności studenta** | **Liczba godzin** | |
|---|---|---|
| | **na studiach stacjonarnych** | **na studiach niestacjonarnych** |
| **Godziny kontaktowe studenta (w ramach zajęć):** | | |
| liczba godzin pracy studenta z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia | **45** | **28** |
| **Praca własna studenta (indywidualna praca studenta związana z zajęciami):** | | |
| Zapoznanie z literaturą | 5 | 10 |
| Przygotowanie sprawozdań | 10 | 17 |
| Przygotowanie do zaliczenia | 15 | 20 |
| **suma godzin:** | **75** | **75** |
| **liczba pkt ECTS przypisana do zajęć:** (1 pkt ECTS odpowiada od 25 do 30 godzin aktywności studenta) | **3** | **3** |

**12. Literatura zajęć**

**Literatura obowiązkowa:**

1. Kurose, Ross, Sieci komputerowe : ujęcie całościowe. Wydanie VII, Helion, Gilwice 2023.
2. Adam Józefiok, CCNA 200-301. Zostań administratorem sieci komputerowych Cisco, Helion, Gliwice 2020.

3. Russ White, Ethan Banks, Sieci komputerowe. Najczęstsze problemy i ich rozwiązania, Helion, Gliwice 2019.

**Literatura zalecana / fakultatywna:**

1. Pawlak R., Okablowanie strukturalne sieci. Teoria i praktyka. Wydanie III, Helion 2011.
2. Joe Casad., TCP/IP w 24 godziny
3. Bruce Hartpence, Routing i switching. Praktyczny przewodnik, Helion, Gliwice 2013.

**13. Informacje dodatkowe**

| | |
|---|---|
| imię i nazwisko sporządzającego | Mgr inż. Szymon Prochacki |
| data sporządzenia / aktualizacji | 10.06.2025 r. |
| dane kontaktowe (e-mail) | sprochacki@ajp.edu.pl |
| podpis | |

| | | |
|---|---|---|
| | **Wydział** | Techniczny |
| | **Kierunek** | Informatyka |
| | **Poziom studiów** | drugiego stopnia |
| | **Forma studiów** | stacjonarna/niestacjonarna |
| | **Profil studiów** | Praktyczny |
| **Pozycja w planie studiów (lub kod przedmiotu)** | | C.3.3 |

**K A R T A  Z A J Ę Ć**

**1. Informacje ogólne**

| | |
|---|---|
| **Nazwa zajęć** | **Zarządzanie bezpieczeństwem w systemach sieciowych** |
| **Punkty ECTS** | **4** |
| **Rodzaj zajęć** | **obowiązkowe/obieralne** |
| **Moduł/specjalizacja** | **Sieci komputerowe i systemy teleinformatyczne** |
| **Język, w którym prowadzone są zajęcia** | **Polski** |
| **Rok studiów** | |
| **Imię i nazwisko koordynatora zajęć oraz osób prowadzących zajęcia** | **Dr inż. Łukasz Lemieszewski, mgr Mariusz Kowalski** |

**2. Formy dydaktyczne prowadzenia zajęć i liczba godzin w semestrze**

| **Forma zajęć** | **Liczba godzin Stacjonarne/niestacjonarne** | **Rok studiów/semestr** | **Punkty ECTS** (zgodnie z programem studiów) |
|---|---|---|---|
| **wykład** | **30/15** | **1/2** | **4** |
| **laboratoria** | **30/18** | **1/2** | |

**3. Wymagania wstępne, z uwzględnieniem sekwencyjności zajęć**

Wymagane jest wcześniejsze zaliczenie przedmiotu **Operacje cyberbezpieczeństwa**, który dostarcza fundamentów w zakresie architektury systemów, symulacji oraz praktycznej analizy zachowań i reakcji systemów informatycznych w środowisku rzeczywistym.

**4. Cele kształcenia**

C1 - Student zdobędzie wiedzę techniczną dotyczącą zasad funkcjonowania i ochrony systemów informatycznych, w tym terminologii, metod detekcji i przeciwdziałania zagrożeniom, stosowanych narzędzi oraz technik prowadzenia operacji z zakresu cyberbezpieczeństwa w środowiskach rzeczywistych i symulowanych.
C2 - Student rozwinie umiejętności w zakresie analizowania zagrożeń, pozyskiwania informacji z wiarygodnych źródeł, opracowywania dokumentacji incydentów, a także tworzenia i wdrażania procedur bezpieczeństwa z wykorzystaniem specjalistycznego oprogramowania i narzędzi.
C3 - Student będzie przygotowany do ciągłego podnoszenia swoich kwalifikacji, świadomego działania w zakresie odpowiedzialności zawodowej, podejmowania decyzji w sytuacjach incydentów bezpieczeństwa oraz pracy indywidualnej i zespołowej w dynamicznie zmieniającym się środowisku informatycznym.

**5. Efekty uczenia się dla zajęć wraz z odniesieniem do efektów kierunkowych**

| **Symbol efektu uczenia się** | **Opis efektu uczenia się** | **Odniesienie do efektu kierunkowego** |
|---|---|---|
| | **WIEDZA** | |

| | | |
|---|---|---|
| W_01 | Student posiada uporządkowaną wiedzę z zakresu przetwarzania informacji, architektury i organizacji systemów komputerowych, bezpieczeństwa systemów oraz budowy i działania sieci komputerowych i aplikacji sieciowych. | K_W04, K_W05, K_W10 |
| W_02 | Student zna aktualne zagrożenia oraz trendy rozwoju w zakresie bezpieczeństwa systemów informatycznych, urządzeń i procesów, a także mechanizmy ochrony. | K_W07, K_W09 |
| **UMIEJĘTNOŚCI** | | |
| U_01 | Student potrafi ocenić poziom ryzyka i bezpieczeństwa systemów oraz sieci komputerowych, wykorzystując odpowiednie techniki oraz narzędzia programowe i sprzętowe. | K_U07, K_U12, KU_16 |
| U_02 | Student potrafi zaplanować i przeprowadzić eksperymenty oraz symulacje dotyczące bezpieczeństwa systemów, interpretować wyniki i wyciągać uzasadnione wnioski. | K_U03, K_U06, K_U07 |
| **KOMPETENCJE SPOŁECZNE** | | |
| K_01 | Student jest gotów do ciągłego doskonalenia się, szczególnie w dynamicznym obszarze bezpieczeństwa informatycznego i zarządzania systemami sieciowymi. | K_K01 |
| K_02 | Student jest gotów działać w sposób przedsiębiorczy, wdrażając rozwiązania z zakresu bezpieczeństwa IT z uwzględnieniem ich wpływu na otoczenie społeczne i biznesowe. | K_K04 |

**6. Treści programowe oraz liczba godzin na poszczególnych formach zajęć** (zgodnie z programem studiów):

| **Lp.** | **Treści wykładów** | **Liczba godzin na studiach** | |
|---|---|---|---|
| | | **stacjonarnych** | **Niestacjonarnych** |
| W1 | Monitorowanie sieci i narzędzia. | 2 | 1 |
| W2 | Podstawy atakowania. | 2 | 1 |
| W3 | Ataki. Co robimy? | 2 | 1 |
| W4 | Zrozumienie zasad obrony. | 2 | 1 |
| W5 | Kontrola dostępu. | 2 | 1 |
| W6 | Analiza zagrożeń. | 2 | 1 |
| W7 | Kryptografia. | 2 | 1 |
| W8 | Ochrona punktów końcowych. | 2 | 1 |
| W9 | Ocena podatności punktów końcowych. | 2 | 1 |
| W10 | Monitorowanie wspólnych protokołów. | 2 | 1 |
| W11 | Dane bezpieczeństwa sieci. | 2 | 1 |
| W12 | Ocena alarmów. | 2 | 1 |
| W13 | Wykrywanie i powiadamiania. | 2 | 1 |
| W14 | Praca z danymi bezpieczeństwa sieci. | 2 | 1 |
| W15 | Cyfrowa analiza śledcza i analiza incydentów oraz reagowanie. | 2 | 1 |
| | **Razem liczba godzin wykładów** | **30** | **15** |

| **Lp.** | **Treści laboratoriów (semestr 2)** | **Liczba godzin na studiach** | |
|---|---|---|---|
| | | **stacjonarnych** | **Niestacjonarnych** |
| L1 | 14.1.11 Anatomia złośliwego oprogramowania.<br>14.2.8 Inżynieria społeczna. | 2 | 2 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| L2 | 15.0.3 Ćwiczenie - Co się dzieje<br>17.1.7 Badanie ruchu DNS.<br>17.2.6 Atakowanie bazy danych mySQL<br>17.2.7 Czytanie logów serwera. | 2 | 1 |
| L3 | 21.0.3 Ćwiczenie - Tworzenie kodów<br>21.1.6 Haszowanie odwrotne.<br>21.2.10 Szyfrowanie i deszyfrowanie danych przy użyciu OpenSSL. | 2 | 1 |
| L4 | 21.2.11 Szyfrowanie i deszyfrowanie danych przy użyciu narzędzia hakerskiego. | 2 | 1 |
| L5 | 21.2.12 Badanie protokołów Telnet i SSH w Wireshark. | 2 | 1 |
| L6 | 21.4.7 Magazyny urzędów certyfikacji. | 2 | 1 |
| L7 | 26.1.7 Snort i reguły zapory. | 2 | 1 |
| L8 | 27.1.5 Konwersja danych do uniwersalnego formatu. | 2 | 1 |
| L9 | 27.2.10 Wyodrębnianie pliku wykonywalnego z PCAP. | 2 | 1 |
| L10 | 27.2.12 Interpretacja danych HTTP i DNS w celu wyizolowania aktora-zagrożenia. | 2 | 1 |
| L11 | 27.2.14 Izolowanie skompromitowanego hosta przy użyciu 5-tuple. | 2 | 1 |
| L12 | 27.2.15 Badanie złośliwego oprogramowania. | 2 | 2 |
| L13 | 27.2.16 Badanie ataku na hosta Windows. | 2 | 1 |
| L14 | 27.2.9 Samouczek dotyczący wyrażeń regularnych.<br>28.4.13 Obsługa incydentów. | 2 | 1 |
| L15 | Kolokwium. Wystawienie ocen | 2 | 2 |
| | **Razem liczba godzin laboratoriów** | **30** | **18** |

**7. 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, prezentacja multimedialna |
| Laboratoria | ćwiczenia laboratoryjne | realizacja zadania inżynierskiego przy użyciu właściwego oprogramowania |

**8. Sposoby (metody) weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta**

**8.1. Sposoby (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)** |
|---|---|---|
| Wykład | F2 – obserwacja/aktywność (przygotowanie do zajęć, ocena ćwiczeń wykonywanych podczas zajęć) | P1 – egzamin pisemny |
| Laboratorium | F5 - ćwiczenia praktyczne (ćwiczenia sprawdzające umiejętności, rozwiązywanie zadań, ćwiczenia z wykorzystaniem sprzętu fachowego, projekty indywidualne i grupowe), | P2- kolokwium podsumowujące |

**8.2. Sposoby (metody) weryfikacji osiągnięcia przedmiotowych efektów uczenia się (wstawić „x")**

| Symbol efektu | Wykład | | Laboratorium | |
|---|---|---|---|---|
| | P1 | F2 | F5 | P3 |
| W_01 | x | x | x | x |
| W_02 | x | x | x | x |
| U_01 | | | x | x |
| U_02 | | | x | x |
| K_01 | x | x | x | x |
| K_02 | x | x | x | x |

**9. Opis sposobu ustalania oceny końcowej** (zasady i kryteria przyznawania oceny, a także sposób obliczania oceny w przypadku zajęć, w skład których wchodzi więcej niż jedna forma prowadzenia zajęć, z uwzględnieniem wszystkich form prowadzenia zajęć oraz wszystkich terminów egzaminów i zaliczeń, w tym także poprawkowych):

Z każdej formy prowadzonych zajęć uzyskaną ilość punktów przelicza się na wartość procentową. Ocena końcowa jest zgoda w progami oceniania zamieszczonymi w tabeli 1.

*Tab. 1. Progi ocenia procentowego*

| Wynik procentowy | Ocena |
|---|---|
| 0-50 % | niedostateczny (2.0) |
| 51-60 %. | dostateczny (3.0) |
| 61-70 % | dostateczny plus (3.5) |
| 71-80 % | dobry (4.0) |
| 81-90 % | dobry plus (4.5) |
| 91-100 % | bardzo dobry (5.0) |

**10. Forma zaliczenia zajęć**

**Bgzamin**

Przedmiot certyfikowany i realizowany platformie netacad.com, kurs: CyberOpr
Zaliczenie wykładu po pierwszym semestrze w formie testu wyboru na platformie Teams (zaliczenie z oceną), ocena z laboratorium na podstawie wykonanych sprawozdań.
Egzamin z wykładu po drugim semestrze w formie testu na platformie netacad.com, laboratorium, kolokwium na ostatnich zajęciach.

**11. Obciążenie pracą studenta** (sposób wyznaczenia punktów ECTS):

| Forma aktywności studenta | Liczba godzin | |
|---|---|---|
| | **na studiach stacjonarnych** | **na studiach niestacjonarnych** |
| **Godziny kontaktowe studenta (w ramach zajęć):** | | |
| liczba godzin pracy studenta z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia | **60** | **33** |
| **Praca własna studenta (indywidualna praca studenta związana z zajęciami):** | | |
| przygotowanie do kolokwium zaliczeniowych z laboratorium | 10 | 15 |
| przygotowanie do zaliczenia egzaminu | 10 | 15 |
| zapoznanie z literaturą | 20 | 37 |
| **suma godzin:** | **100** | **100** |
| **liczba pkt ECTS przypisana do zajęć:** (1 pkt ECTS odpowiada od 25 do 30 godzin aktywności studenta) | **4** | **4** |

**12. Literatura zajęć**

| |
|---|
| **Literatura obowiązkowa:**<br>1. Materiały na platformie netacad.com kurs Cisco Certified CyberOps 2020 r.<br>2. Bravo, C., Cyberbezpieczeństwo dla zaawansowanych. Skuteczne zabezpieczenia systemu Windows, Linux, IoT i infrastruktury w chmurze, Helion, Gliwice 2023 r.<br>3. G. D. Singh, Cisco Certified CyberOps Associate 200-201 Certification Guide, Packt Publishing Limited, 2021 r. |
| **Literatura zalecana / fakultatywna:**<br>1. O. Santos, Cisco Cyberops Associate Cbrops 200-201 Official Cert Guide, CISCO, 2020 r.<br>2. Redakcja naukowa: Banasiński, M. Rojszczak, Cyberbezpieczeństwo, Wolters Kluwer Polska, 2020 r. |

**13. Informacje dodatkowe**

| | |
|---|---|
| imię i nazwisko sporządzającego | dr inż. Łukasz Lemieszewski, mgr Mariusz Kowalski |
| data sporządzenia / aktualizacji | 10.06.2025 r. |
| dane kontaktowe (e-mail) | llemieszewski@ajp.edu.pl |
| podpis | |

| | | |
|---|---|---|
| | **Wydział** | Techniczny |
| | **Kierunek** | Informatyka |
| | **Poziom studiów** | drugiego stopnia |
| | **Forma studiów** | stacjonarna/niestacjonarna |
| | **Profil studiów** | praktyczny |
| **Pozycja w planie studiów (lub kod przedmiotu)** | | C.3.4 |

**K A R T A  Z A J Ę Ć**

**1. Informacje ogólne**

| | |
|---|---|
| **Nazwa zajęć** | **Zaawansowany routing** |
| **Punkty ECTS** | **8** |
| **Rodzaj zajęć** | **Obowiązkowe/Obieralne** |
| **Moduł/specjalizacja** | **Sieci komputerowe i systemy teleinformatyczne** |
| **Język, w którym prowadzone są zajęcia** | **Polski/Angielski** |
| **Rok studiów** | **1** |
| **Imię i nazwisko koordynatora zajęć oraz osób prowadzących zajęcia** | **dr inż. Łukasz Lemieszewski, mgr Mariusz Kowalski** |

**2. Formy dydaktyczne prowadzenia zajęć i liczba godzin w semestrze**

| **Forma zajęć** | **Liczba godzin stacjonarne/niestacjonarne** | **Rok studiów/semestr** | **Punkty ECTS** (zgodnie z programem studiów) |
|---|---|---|---|
| **wykład** | **15/10** | **1/2** | **4** |
| **laboratoria** | **30/18** | **1/2** | |
| **projekt** | **15/10** | **1/2** | |
| **wykład** | **15/10** | **2/3** | **4** |
| **laboratoria** | **30/18** | **2/3** | |
| **projekt** | **15/10** | **2/3** | |

**3. Wymagania wstępne, z uwzględnieniem sekwencyjności zajęć**

Student przedmiotu Zaawansowany routing posiada wiedzę, umiejętności i kompetencje społeczne, które nabył podczas realizacji przedmiotu wprowadzenie do sieci komputerowych, routing i przełączanie w sieciach LAN i WAN, systemy operacyjne.

**4. Cele kształcenia**

C1 - Zna definicje i standardy oraz unormowania dotycząc zagadnień odnoszących się do mechanizmów zaawansowanego routingu
C2 - korzysta z poznanych narzędzi i metod oraz technik projektowania, konfigurowania, testowania rotingu
C3 - Student potrafi diagnozować, eliminować i przewidywać błędy konfiguracji routingu w sieciach komputerowych.

**5. Efekty uczenia się dla zajęć wraz z odniesieniem do efektów kierunkowych**

| **Symbol efektu uczenia się** | **Opis efektu uczenia się** | **Odniesienie do efektu kierunkowego** |
|---|---|---|
| | **WIEDZA** | |
| W_01 | Student zna zaawansowane metody, techniki i narzędzia stosowane przy rozwiązywaniu złożonych zadań inżynierskich i prowadzeniu prac | K_W01 |

| | | |
|---|---|---|
| | badawczych w wybranym obszarze informatyki, w szczególności związanych z routingiem. | |
| W_02 | Student posiada uporządkowaną wiedzę z zakresu projektowania, działania i bezpieczeństwa systemów oraz sieci komputerowych, ze szczególnym uwzględnieniem zaawansowanych protokołów routingu. | K_W04, K_W09, K_W10 |
| **UMIEJĘTNOŚCI** | | |
| U_01 | Student potrafi zaprojektować, skonfigurować i przetestować sieć komputerową z zastosowaniem protokołów routingu dynamicznego i statycznego, uwzględniając wymagania bezpieczeństwa. | K_U13, K_U14, K_U15 |
| U_02 | Student potrafi przeprowadzić analizę, symulację oraz eksperyment z zakresu funkcjonowania sieci i protokołów routingu, a następnie zinterpretować wyniki i wyciągnąć wnioski. | K_U03, K_U06, K_U07 |
| **KOMPETENCJE SPOŁECZNE** | | |
| K_01 | Student jest gotów do stosowania zaawansowanych rozwiązań sieciowych oraz ponoszenia odpowiedzialności inżyniera za stabilność, bezpieczeństwo i niezawodność infrastruktury teleinformatycznej. | K_K02, K_K05 |
| K_02 | Student jest gotów działać w sposób przedsiębiorczy i zespołowy przy projektowaniu oraz wdrażaniu złożonych rozwiązań routingowych w kontekście zastosowań biznesowych i społecznych. | K_K01, K_K04 |

**6. Treści programowe oraz liczba godzin na poszczególnych formach zajęć** (zgodnie z programem studiów):

| **Lp.** | **Treści wykładów (semestr 2)** | **Liczba godzin na studiach** | |
|---|---|---|---|
| | | **stacjonarnych** | **niestacjonarnych** |
| W1 | Program nauczania, zasady zaliczenia oraz podstawowe informacje o przedmiocie. Podstawowe koncepcje sieci i routingu . | 2 | 2 |
| W2 | Podstawowe koncepcje sieci i routingu - Routing statyczny i trasy zapasowe (floating static routes).<br>Konfiguracja i zaawansowane funkcje EIGRP (dla IPv4). | 2 | 1 |
| W3 | Konfiguracja i zaawansowane funkcje EIGRP (dla IPv6). | 2 | 1 |
| W4 | Diagnostyka i rozwiązywanie problemów z EIGRP. | 2 | 1 |
| W5 | Konfiguracja zaawansowana OSPFv2 (IPv4) i OSPFv3 (IPv6). | 2 | 2 |
| W6 | OSPF w środowisku wieloobszarowym (Multi-Area).<br>Typy LSA, metryki OSPF, podsumowanie tras. | 2 | 1 |
| W7 | Diagnostyka OSPFv2 i OSPFv3. | 2 | 1 |
| W8 | Zaliczenie wykładu semestr I. | 1 | 1 |
| | **Razem liczba godzin wykładów** | 15 | 10 |

| **Lp.** | **Treści wykładów (semestr 3)** | **Liczba godzin na studiach** | |
|---|---|---|---|
| | | **stacjonarnych** | **niestacjonarnych** |

| | | | |
|---|---|---|---|
| W1 | Podstawy BGP: eBGP i iBGP. Atrybuty BGP i wybór ścieżki. | 2 | 1 |
| W2 | Filtrowanie tras BGP i kontrola polityk routingu. | 2 | 2 |
| W3 | Diagnostyka BGP. | 2 | 1 |
| W4 | Przekazywanie warunkowe i redystrybucja tras. Redystrybucja tras między EIGRP, OSPF | 2 | 1 |
| W5 | Redystrybucja tras między BGP. | 2 | 1 |
| W6 | Mapy tras (route maps), listy dostępu i filtrowanie. | 2 | 2 |
| W7 | Diagnostyka redystrybucji tras. | 2 | 1 |
| W8 | Zaliczenie wykładu semestr II. | 1 | 1 |
| | **Razem liczba godzin wykładów** | 15 | 10 |

| **Lp.** | **Treści laboratoriów (semestr 2)** | **Liczba godzin na studiach** | |
|---|---|---|---|
| | | **stacjonarnych** | **niestacjonarnych** |
| L1 | Rozwiązywanie problemów z adresowaniem IPv4 i IPv6 | 2 | 2 |
| L2 | Rozwiązywanie problemów z routingiem statycznym IPv4 i IPv6 | 2 | 1 |
| L3 | EIGRP dla IPv4 | 2 | 1 |
| L4 | Konfiguracja podstawowego EIGRP dla IPv4 | 2 | 1 |
| L5 | Implementacja zaawansowanych funkcji EIGRP dla IPv4 | 2 | 1 |
| L6 | Rozwiązywanie problemów z EIGRP dla IPv4 cz.1 | 2 | 1 |
| L7 | Rozwiązywanie problemów z EIGRP dla IPv4 cz.2 | 2 | 1 |
| L8 | Konfiguracja podstawowego EIGRP dla routingu IPv6 | 2 | 2 |
| L9 | Implementacja EIGRP dla IPv6 | 2 | 1 |
| L10 | Rozwiązywanie problemów z EIGRP dla IPv6 cz.1 | 2 | 1 |
| L11 | Rozwiązywanie problemów z EIGRP dla IPv6 cz.2 | 2 | 1 |
| L12 | OSPFv2 w pojedynczym obszarze | 2 | 1 |
| L13 | Konfiguracja zaawansowanych funkcji OSPF | 2 | 1 |
| L14 | OSPFv2 w środowisku wieloobszarowym | 2 | 1 |
| L15 | Praca podsumowująca umiejętności praktyczne | 2 | 2 |
| | **Razem liczba godzin laboratoriów** | 30 | 18 |

| **Lp.** | **Treści laboratoriów (semestr 3)** | **Liczba godzin na studiach** | |
|---|---|---|---|
| | | **stacjonarnych** | **niestacjonarnych** |
| L1 | Rozwiązywanie problemów z OSPFv2 cz.1 | 2 | 1 |
| L2 | Rozwiązywanie problemów z OSPFv2 cz.2 | 2 | 1 |
| L3 | Podsumowanie i filtrowanie tras OSPFv2 | 2 | 2 |
| L4 | Rozwiązywanie problemów z OSPFv2 w środowisku wieloobszarowym cz.1 | 2 | 1 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| L5 | Rozwiązywanie problemów z OSPFv2w środowisku wieloobszarowym cz.2 | 2 | 1 |
| L6 | OSPFv3 w środowisku wieloobszarowym | 2 | 1 |
| L7 | Rozwiązywanie problemów z OSPFv3 w środowisku wieloobszarowym cz.1 | 2 | 1 |
| L8 | Rozwiązywanie problemów z OSPFv3 w środowisku wieloobszarowym cz.2 | 2 | 1 |
| L9 | Konfiguracja i weryfikacja eBGP | 2 | 1 |
| L10 | Konfiguracja rozszerzonych list ACL dla IPv4 | 2 | 1 |
| L11 | Konfiguracja list ACL dla IPv6 | 2 | 2 |
| L12 | Konfiguracja uwierzytelniania AAA na routerach Cisco | 2 | 1 |
| L13 | Monitorowanie aktywności sieciowej | 2 | 1 |
| L14 | Eksploracja implementacji NetFlow | 2 | 1 |
| L15 | Praca podsumowująca umiejętności praktyczne | 2 | 2 |
| | **Razem liczba godzin laboratoriów** | 30 | 18 |

| **Lp.** | **Treści projektów (semestr 2)** | **Liczba godzin na studiach** | |
|---|---|---|---|
| | | **stacjonarnych** | **niestacjonarnych** |
| P1 | Wybór scenariusza projektu i jego zakresu w ramach zaawansowanego routingu obejmującego obejmują konfigurację i diagnostykę EIGRP, OSPF, BGP oraz redystrybucję tras i polityki routingu | 1 | 1 |
| P2 | Projektowanie i konfiguracja podstawowa. Analiza wymagań i projektowanie topologii sieciowej | 1 | 1 |
| P3 | Konfigurowanie routingu zgodnie ze specyfikacjami – protokół EIGRP dla IPv4 | 1 | 1 |
| P4 | Konfigurowanie routingu zgodnie ze specyfikacjami – protokół EIGRP dla IPv6 | 1 | 1 |
| P5 | Implementacja zaawansowanych funkcji EIGRP | 2 | 1 |
| P6 | Konfiguracja i diagnostyka OSPFv2 | 2 | 1 |
| P7 | Implementacja Multi-Area OSPFv2 | 2 | 1 |
| P8 | Konfiguracja zaawansowanych funkcji OSPFv2 | 2 | 1 |
| P9 | Diagnostyka Multi-Area OSPFv2 | 2 | 1 |
| **P10** | **Ocena postępów przygotowania projektu.** | **1** | **1** |
| | **Razem liczba godzin projektów** | **15** | 10 |

| **Lp.** | **Treści projektów(semestr 3)** | **Liczba godzin na studiach** | |
|---|---|---|---|
| | | **stacjonarnych** | **niestacjonarnych** |
| P1 | Konfiguracja i diagnostyka OSPFv3 | 2 | 1 |
| P2 | Implementacja Multi-Area OSPFv3 | 1 | 1 |
| P3 | Diagnostyka Multi-Area OSPFv3 | 1 | 1 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| P4 | Konfiguracja i weryfikacja eBGP | 1 | 1 |
| P5 | Implementacja redystrybucji tras między EIGRP i OSPF | 2 | 1 |
| P6 | Implementacja redystrybucji tras z użyciem BGP | 2 | 1 |
| P7 | Implementacja polityk routingu | 2 | 1 |
| P8 | Diagnostyka i rozwiązywanie problemów z routingiem | 2 | 1 |
| P9 | **Prezentacja i ocena prac końcowych** | **2** | **2** |
| | **Razem liczba godzin projektów** | 15 | 10 |

**7. Metody oraz środki dydaktyczne wykorzystywane w ramach poszczególnych form zajęć**

| **Forma zajęć** | **Metody dydaktyczne (wybór z listy)** | **Środki dydaktyczne** |
|---|---|---|
| Wykład | wykład informacyjny, pokaz prezentacji multimedialnej | projektor |
| Laboratoria | przygotowanie projektu | komputer z podłączeniem do sieci Internet |
| Projekt | ćwiczenia doskonalące obsługę programów do projektowania sieci i analizowania sieciowych protokołów komunikacyjnych. | Jednostka komputerowa wyposażona w oprogramowanie oraz z dostępem do sieci Internetu |

**8. Sposoby (metody) weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta**

**8.1. Sposoby (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 praktyczny umiejętności, kolokwium cząstkowe, testy pojedynczego lub wielokrotnego wyboru, testy z pytaniami otwartymi. | P2 – zaliczenie pisemne sem.2<br>P1 - egzamin pisemny w sem. 3 |
| Laboratoria | F2 - Obserwacja podczas zajęć, aktywność<br>F3 - sprawozdania | P3 – na podstawie ocen formujących lub kolokwium praktyczne sem.2 i sem. 3 |
| Projekt | F3 – dokumentacja projektu<br>F4 – wystąpienie – analiza projektu | P4 – praca pisemna – projekt sem.2 i sem.3 |

**8.2. Sposoby (metody) weryfikacji osiągnięcia przedmiotowych efektów uczenia się (wstawić „x")**

| **Symbol efektu** | Wykład | | Laboratoria | | | Projekt | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | F1 | P2,P1 | F2 | F3 | P3 | F3 | F4 | P4 |
| W_01 | x | x | | | | x | x | x |
| W_02 | x | x | | | | x | x | x |
| U_01 | | | x | x | x | x | x | x |
| U_02 | | | x | x | x | x | x | x |
| K_01 | x | x | x | x | x | x | x | x |
| K_02 | x | x | x | x | x | x | x | x |

**9. Opis sposobu ustalania oceny końcowej** (zasady i kryteria przyznawania oceny, a także sposób obliczania oceny w przypadku zajęć, w skład których wchodzi więcej niż jedna forma prowadzenia zajęć, z uwzględnieniem wszystkich form prowadzenia zajęć oraz wszystkich terminów egzaminów i zaliczeń, w tym także poprawkowych):

**1.** Z każdej formy prowadzonych zajęć uzyskaną ilość punktów przelicza się na wartość procentową. Ocena końcowa jest zgoda w progami oceniania zamieszczonymi w tabeli 1.

***2.*** *Tab. 1. Progi ocenia procentowego*

| **Wynik procentowy** | **Ocena** |
|---|---|
| 0-50 % | niedostateczny (2.0) |
| 51-60 %. | dostateczny (3.0) |
| 61-70 % | dostateczny plus (3.5) |
| 71-80 % | dobry (4.0) |
| 81-90 % | dobry plus (4.5) |
| 91-100 % | bardzo dobry (5.0) |

## 10. Forma zaliczenia zajęć

Forma zaliczenia/egzaminu: laboratorium projekt, wykład zaliczenie z oceną po semestrze 2 i 3, egzamin z wykładu semestr 3
Przedmiot realizowany z wykorzystaniem platformy Cisco netacad.com kurs: CCNP Enterprise: Advanced Routing (ENARSI)

**11. Obciążenie pracą studenta** (sposób wyznaczenia punktów ECTS):

| **Forma aktywności studenta** | **Liczba godzin** | |
|---|---|---|
| | **na studiach stacjonarnych** | **na studiach niestacjonarnych** |
| **Godziny kontaktowe studenta (w ramach zajęć):** | | |
| liczba godzin pracy studenta z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia | **120** | **76** |
| **Praca własna studenta (indywidualna praca studenta związana z zajęciami):** | | |
| przygotowanie do kolokwium w semestrze 5 i 6 | 20 | 20 |
| przygotowanie do zaliczenia egzaminu | 10 | 10 |
| przygotowanie do realizacji zajęć laboratoryjnych, wykonanie ćwiczeń, | 20 | 30 |
| przygotowanie i wykonanie projektu w semestrze 5 i 6 | 20 | 30 |
| zapoznanie z literaturą | 10 | 34 |
| **suma godzin:** | **200** | **200** |
| **liczba pkt ECTS przypisana do zajęć:** (1 pkt ECTS odpowiada od 25 do 30 godzin aktywności studenta) | **8** | **8** |

**12. Literatura zajęć**

**Literatura obowiązkowa:**

1. Materiały kursu CISCO CCNP Enterprise: Advanced Routing (ENARSI) na platformie netacad.com, 2022.
2. Adam Józefiok, CCNP 300-410 ENARSI. Zaawansowane administrowanie siecią Cisco., HELION 2022.
3. Amir Ranjbar, Troubleshooting and maintaining Cisco IP Networks (TSHOOT) : foundation learning guide, Cisco Press, 2016.

**Literatura zalecana / fakultatywna:**

1. Raymond Lacoste, Brad Edgeworth: CCNP Enterprise Advenced Routing : Enarsi 300-410 : Official Cert Guide, Hoboken : Cisco Press, 2020.
2. Anthony Bruno, Steve Jordan, CCNP Enterprise Design ENSLD 300-420 : Official Cert Guide : Designing Cisco Enterprise Networks, Cisco Press, 2020.

**13. Informacje dodatkowe**

| | |
|---|---|
| imię i nazwisko sporządzającego | dr inż. Łukasz Lemieszewski, mgr Mariusz Kowalski |

| | |
|---|---|
| data sporządzenia / aktualizacji | 10.06.2025 |
| dane kontaktowe (e-mail) | llemieszewski@ajp.edu.pl |
| podpis | |

| | | |
|---|---|---|
| | **Wydział** | Techniczny |
| | **Kierunek** | Informatyka |
| | **Poziom studiów** | drugiego stopnia |
| | **Forma studiów** | stacjonarna/niestacjonarna |
| | **Profil studiów** | praktyczny |
| **Pozycja w planie studiów (lub kod przedmiotu)** | | C.3.5 |

**K A R T A  Z A J Ę Ć**

**1. Informacje ogólne**

| | |
|---|---|
| **Nazwa zajęć** | **Technologie satelitarne** |
| **Punkty ECTS** | **2** |
| **Rodzaj zajęć** | **obowiązkowe/obieralne** |
| **Moduł/specjalizacja** | **Sieci komputerowe i systemy teleinformatyczne** |
| **Język, w którym prowadzone są zajęcia** | **polski** |
| **Rok studiów** | **2** |
| **Imię i nazwisko koordynatora zajęć oraz osób prowadzących zajęcia** | **prof. dr hab. inż. Evgeny Ochin, dr inż. Łukasz Lemieszewski** |

**2. Formy dydaktyczne prowadzenia zajęć i liczba godzin w semestrze**

| Forma zajęć | Liczba godzin | Rok studiów/semestr | **Punkty ECTS** (zgodnie z programem studiów) |
|---|---|---|---|
| **wykład** | **15/10** | **2/3** | **2** |
| **laboratoria** | **15/10** | **2/3** | |

**3. Wymagania wstępne, z uwzględnieniem sekwencyjności zajęć**

zaliczenie przedmiotu: **Metody analizy danych**

**4. Cele kształcenia**

C1- Student zdobywa wiedzę z zakresu technologii satelitarnych, w tym architektury satelitów, systemów komunikacji, GNSS, obserwacji Ziemi oraz zastosowań w systemach informatycznych i inżynierskich.
C2- Student nabywa umiejętności analizy danych satelitarnych, przetwarzania danych GNSS oraz wykorzystywania narzędzi i oprogramowania do projektowania i testowania elementów systemów satelitarnych.
C3- Student rozwija świadomość znaczenia technologii satelitarnych we współczesnym świecie, gotowość do pracy zespołowej oraz potrzebę ciągłego doskonalenia w dynamicznie zmieniającym się środowisku technologicznym.

**5. Efekty uczenia się dla zajęć wraz z odniesieniem do efektów kierunkowych**

| Symbol efektu uczenia się | Opis efektu uczenia się | Odniesienie do efektu kierunkowego |
|---|---|---|
| | **WIEDZA** | |
| W_01 | Student ma wiedzę na temat budowy, działania i zastosowań satelitów oraz systemów GNSS, w tym znajomość standardów przesyłu i przetwarzania danych satelitarnych. | K_W04, K_W07, K_W10 |
| W_02 | Student zna aktualne trendy, zastosowania i wyzwania w zakresie komunikacji satelitarnej, obserwacji Ziemi oraz systemów pozycjonowania GNSS. | K_W09 |
| | **UMIEJĘTNOŚCI** | |

| | | |
|---|---|---|
| U_01 | Student potrafi wykorzystywać dane GNSS i dane satelitarne do analizy, wizualizacji i interpretacji informacji przestrzennej. | K_U01, K_U06, K_U13 |
| U_02 | Student potrafi korzystać ze specjalistycznego oprogramowania i narzędzi do przetwarzania danych satelitarnych i testowania systemów informatycznych wykorzystujących technologie satelitarne. | K_U08, K_U18, K_U20 |
| **KOMPETENCJE SPOŁECZNE** | | |
| K_01 | Student jest gotów do ciągłego doskonalenia wiedzy i umiejętności, mając świadomość dynamicznego rozwoju technologii satelitarnych oraz uwzględniając aspekty społeczne i zawodowe. | K_K01, K_K05 |

**6. Treści programowe oraz liczba godzin na poszczególnych formach zajęć** (zgodnie z programem studiów):

| **Lp.** | **Treści wykładów** | **Liczba godzin** | |
|---|---|---|---|
| | | **stacjonarne** | **niestacjonarne** |
| W1 | Wprowadzenie do technologii satelitarnych (orbity, rodzaje satelitów, historia, współczesne zastosowania). | 2 | 1 |
| W2 | Architektura satelitów i systemy pokładowe (zasilanie, termika, komunikacja, sterowanie). | 2 | 1 |
| W3 | Systemy GNSS – działanie, architektura, błędy lokalizacji (analiza sygnału GPS, Galileo, różnice, korekcje). | 2 | 2 |
| W4 | Systemy komunikacji satelitarnej – przegląd, pasma, modulacje (Starlink, Inmarsat, Iridium). | 2 | 2 |
| W5 | ,, Obserwacje Ziemi z kosmosu w zakresie optycznym i radiowym (Sentinel, Landsat, dane multispektralne i SAR). | 2 | 1 |
| W6 | Zastosowania technologii satelitarnych w geoinformatyce i IoT (rolnictwo, transport, monitoring środowiska, humanitarne rozminowywanie). | 2 | 1 |
| W7 | Misje kosmiczne i przyszłość eksploracji satelitarnej (eksploracja Księżyca i Marsa). | 2 | 1 |
| W8 | Zaliczenie wykładu | 1 | 1 |
| | **Razem liczba godzin wykładów** | 15 | 10 |

| **Lp.** | **Treści laboratoriów** | **Liczba godzin** | |
|---|---|---|---|
| | | **stacjonarne** | **Niestacjonarne** |
| L1 | Wprowadzenie: treści programowe, zasady pracy, bezpieczeństwa, zaliczenia. Zapoznanie z Odbiornikiem GNSS | 1 | 1 |
| L2 | Pomiary terenowe przy użyciu odbiorników GNSS. Rejestrowanie ścieżek, punktów i pomiarów czasu. Cz.1. | 2 | 1 |
| L3 | Pomiary terenowe przy użyciu odbiorników GNSS. Rejestrowanie ścieżek, punktów i pomiarów czasu. Cz.2. | 2 | 1 |
| L4 | Przetwarzanie danych GNSS – wizualizacja i analiza tras. Analiza trajektorii, precyzji, błędów, porównanie systemów. | 2 | 1 |
| L5 | Wykorzystanie danych satelitarnych z programu Copernicus (Sentinel). Przegląd możliwości danych (NDVI, wilgotność gleby, pokrycie terenu itp.). | 2 | 2 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| L6 | Przetwarzanie obrazów satelitarnych w programie SNAP. Podstawowe operacje: korekcja atmosferyczna, maskowanie chmur, mozaikowanie. Wstęp do analizy multispektralnej i zmian w czasie. | 2 | 1 |
| L7 | Analiza dokładności lokalizacji GNSS w zależności od warunków środowiskowych. Ocena wpływu zabudowy, roślinności, pogody na jakość sygnału. Wystawienie Ocen. | 2 | 1 |
| | **Razem liczba godzin laboratoriów** | 15 | 10 |

**7. Metody oraz środki dydaktyczne wykorzystywane w ramach poszczególnych form zajęć**

| **Forma zajęć** | **Metody dydaktyczne (wybór z listy)** | **Środki dydaktyczne** |
|---|---|---|
| Wykład | M1- wykład problemowy połączony z dyskusją | projektor |
| Laboratoria | M5 - ćwiczenia doskonalące obsługę oprogramowania systemów mikroprocesorowych | komputery, płyty uruchomieniowe, zestawy wymaganych modułów zewnętrznych |

**8. Sposoby (metody) weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta**

**8.1. Sposoby (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 (przygotowanie do zajęć, ocena ćwiczeń wykonywanych podczas zajęć) | P2- kolokwium podsumowujące |
| 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 |

**8.2. Sposoby (metody) weryfikacji osiągnięcia przedmiotowych efektów uczenia się (wstawić „x")**

| **Symbol efektu** | Wykład | | Laboratoria | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | F4 | P1 | F2 | F3 | P3 |
| W_01 | | x | | | |
| W_02 | | x | | | |
| U_01 | | | x | | x |
| U_02 | | | x | | x |
| K_01 | x | | x | x | x |

**9. Opis sposobu ustalania oceny końcowej** (zasady i kryteria przyznawania oceny, a także sposób obliczania oceny w przypadku zajęć, w skład których wchodzi więcej niż jedna forma prowadzenia zajęć, z uwzględnieniem wszystkich form prowadzenia zajęć oraz wszystkich terminów egzaminów i zaliczeń, w tym także poprawkowych):

Z każdej formy prowadzonych zajęć uzyskaną ilość punktów przelicza się na wartość procentową. Ocena końcowa jest zgoda w progami oceniania zamieszczonymi w tabeli 1.

*Tab. 1. Progi ocenia procentowego*

| **Wynik procentowy** | **Ocena** |
|---|---|
| 0-50 % | niedostateczny (2.0) |
| 51-60 %. | dostateczny (3.0) |
| 61-70 % | dostateczny plus (3.5) |

| | |
|---|---|
| 71-80 % | dobry (4.0) |
| 81-90 % | dobry plus (4.5) |
| 91-100 % | bardzo dobry (5.0) |

**10. Forma zaliczenia zajęć**

zaliczenie z oceną

**11. Obciążenie pracą studenta** (sposób wyznaczenia punktów ECTS):

| **Forma aktywności studenta** | **Liczba godzin** | |
|---|---|---|
| | **na studiach stacjonarnych** | **na studiach niestacjonarnych** |
| **Godziny kontaktowe studenta (w ramach zajęć):** | | |
| liczba godzin pracy studenta z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia | **30** | **20** |
| **Praca własna studenta (indywidualna praca studenta związana z zajęciami):** | | |
| Czytanie literatury | 5 | 10 |
| Przygotowanie sprawozdań | 5 | 5 |
| Przygotowanie do zaliczenia wykładu | 10 | 15 |
| **suma godzin:** | **50** | **50** |
| **liczba pkt ECTS przypisana do zajęć:** (1 pkt ECTS odpowiada od 25 do 30 godzin aktywności studenta) | **2** | **2** |

**12. Literatura zajęć**

**Literatura obowiązkowa:**

1. Zieliński R. J., Satelitarne sieci teleinformatyczne. Wydawnictwo WNT, Warszawa 2016.
2. Kaniewski P., System nawigacji satelitarnej GPS, Kurs, część 1-12, Elektronika Praktyczna nr. 2/2006, 3/2006, 4/2006, 5/2006, 6/2006, 7/2006, 8/2006, 9/2006, 10/2006, 11/2006, 12/2006, 1/2007.

**Literatura zalecana / fakultatywna:**

1. Lemieszewski Ł. Cyberbezpieczeństwo nawigacji satelitarnej na podstawie systemów wykrywania spoofingu GNSS AJP 2022.
2. Szóstka J., Fale i anteny. Wydawnictwa Komunikacji i Łączności WKŁ, Warszawa 2016.
3. Specht C., System GPS. Wydawnictwo Bernardinum, Pelplin 2007.
4. Januszewski J., Systemy satelitarne GPS Galileo i inne. Wydawnictwo naukowe PWN, Warszawa 2010.
5. Grzegorzewski, M. (red.). *Wykorzystanie technik nawigacyjnych w lotnictwie. Część I*. Lotnicza Akademia Wojsk Dęblin, 2021. Dostęp online: https://bibliotekanauki.pl/books/11236564
6. Bakuła, Mieczysław, Kirschenstein, Małgorzata i Krasuski, Kamil (red.), *Wykorzystanie technik nawigacyjnych lotnictwie. Część II* (seria: Współczesna Nawigacja, tom IV). Dęblin: Lotnicza Akademia Wojskowa, 2022. Dostęp online: https://bibliotekanauki.pl/books/58416153
7. Utilization the radio telescope RT-32 in space geodesy. Dostęp online: Utilization the radio telescope RT .pdf
8. Rozwój koncepcji bezzałogowego holownika szybowców i dronów towarowych o napędzie elektrycznym Autorzy Henryk Jafernik, Tomasz Muszyński, Łukasz Puzio. Dostęp online: https://bibliotekanauki.pl/chapters/58713904

**13. Informacje dodatkowe**

| | |
|---|---|
| imię i nazwisko sporządzającego | Prof. dr hab. inż. Evgeny Ochin |
| data sporządzenia / aktualizacji | 10.06.2025r. |
| dane kontaktowe (e-mail) | eochin@ajp.edu.pl |
| podpis | |

| | | |
|---|---|---|
| | **Wydział** | Techniczny |
| | **Kierunek** | Informatyka |
| | **Poziom studiów** | drugiego stopnia |
| | **Forma studiów** | stacjonarna/niestacjonarna |
| | **Profil studiów** | Praktyczny |
| **Pozycja w planie studiów (lub kod przedmiotu)** | | C.3.6 |

**K A R T A  Z A J Ę Ć**

**1. Informacje ogólne**

| | |
|---|---|
| **Nazwa zajęć** | **Sieci komputerowe WAN i Internet – administracja i zarządzanie** |
| **Punkty ECTS** | **3** |
| **Rodzaj zajęć** | **obowiązkowe/obieralne** |
| **Moduł/specjalizacja** | **Sieci komputerowe i systemy teleinformatyczne** |
| **Język, w którym prowadzone są zajęcia** | **Polski** |
| **Rok studiów** | **2** |
| **Imię i nazwisko koordynatora zajęć oraz osób prowadzących zajęcia** | **mgr inż. Piotr Winiarski** |

**2. Formy dydaktyczne prowadzenia zajęć i liczba godzin w semestrze**

| Forma zajęć | Liczba godzin Stacjonarne/niestacjonarne | Rok studiów/semestr | **Punkty ECTS** (zgodnie z programem studiów) |
|---|---|---|---|
| **wykład** | **15/10** | **1/2** | **3** |
| **laboratoria** | **30/18** | **1/2** | |

**3. Wymagania wstępne, z uwzględnieniem sekwencyjności zajęć**

Student przedmiotu sieci komputerowe WAN i Internet – administracja i zarządzanie posiada wiedzę, umiejętności i kompetencje społeczne, które nabył podczas realizacji przedmiotu wprowadzenie do sieci komputerowych, routing i przełączanie w sieciach LAN i WAN oraz skalowanie sieci komputerowych.

**4. Cele kształcenia**

C1 - Student posiada wiedzę w zakresie wiedzy technicznej obejmującej terminologię, pojęcia, teorie, zasady, metody, techniki i narzędzia stosowane przy rozwiązywaniu zadań inżynierskich związanych z konfiguracją, administracją i zarządzaniem sieciami komputerowymi WAN

C2 - umiejętności posługiwania się specjalistycznym oprogramowaniem w zakresie sieci komputerowych

WAN i ich projektowania i zarządzania oraz stosowania nowoczesnych urządzeń w sieciach WAN

C3 - Student jest przygotowany do uczenia się przez całe życie oraz podnoszenia kompetencji zawodowych

**5. Efekty uczenia się dla zajęć wraz z odniesieniem do efektów kierunkowych**

| Symbol efektu uczenia się | Opis efektu uczenia się | Odniesienie do efektu kierunkowego |
|---|---|---|
| | **WIEDZA** | |
| W_01 | Student posiada wiedzę z zakresu konstrukcji, konfiguracji i eksploatacji urządzeń sieciowych oraz elementów infrastruktury sieci WAN i Internet. | K_W04, K_W05 |

| | | |
|---|---|---|
| W_02 | Student zna standardy i normy techniczne związane z przesyłaniem, przechowywaniem i przetwarzaniem informacji w rozległych sieciach komputerowych. | K_W10, K_W12 |
| W_03 | Student ma pogłębioną wiedzę z zakresu architektury, organizacji, bezpieczeństwa i projektowania sieci komputerowych. | K_W03 |
| **UMIEJĘTNOŚCI** | | |
| U_01 | Student potrafi wykorzystać metody analizy, modele matematyczne i symulacje komputerowe do projektowania i oceny funkcjonowania sieci WAN i sieci lokalnych. | K_U02 |
| U_02 | Student po zakończeniu kształcenia potrafi obliczać i modelować procesy stosowane w projektowaniu, konstruowaniu i obliczaniu elementów sieci komputerowych | K_U06 |
| U_03 | Student potrafi konfigurować urządzenia sieciowe w lokalnych i rozległych sieciach teleinformatycznych (przewodowych i bezprzewodowych), zgodnie z zasadami bezpieczeństwa i efektywności. | K_U14, K_U15 |
| U_04 | Student potrafi ocenić poziom ryzyka oraz bezpieczeństwo danych w sieci komputerowej, stosując odpowiednie metody i narzędzia sprzętowe oraz programowe. | K_U07, K_U10, K_U16 |
| **KOMPETENCJE SPOŁECZNE** | | |
| K_01 | Student po zakończeniu kształcenia jest gotów do uczenia się przez całe życie - szczególnie ważne w obszarze nauk technicznych, ze zmieniającymi się szybko technologiami, podnosząc w ten sposób kompetencje zawodowe, osobiste i społeczne | K_K01 |

**6. Treści programowe oraz liczba godzin na poszczególnych formach zajęć** (zgodnie z programem studiów):

| **Lp.** | **Treści wykładów** | **Liczba godzin na studiach** | |
|---|---|---|---|
| | | **stacjonarnych** | **niestacjonarnych** |
| W1 | Program nauczania, zasady zaliczenia oraz podstawowe informacje o przedmiocie. Komunikacja sieciowa dzisiaj, przekazywanie pakietów. | 2 | 1 |
| W2 | Przełączanie procesów. Konfiguracja przełączników (VLAN, DTP, STP, QinQ). Wirtualizacja w sieci – sieci SDN, automatyzacja. | 2 | 2 |
| W3 | Routing EIGRP v4, v6Bezpieczeństwo sieci, niektóre rozwiązania, sumaryzacja tras, floating static routing (AAA, IKE, VPN, VTI, LISP, VXLAN). | 2 | 1 |
| W4 | Protokół routingu OSPF v2, v3. Uwierzytelnianie i przesyłanie pakietów. Funkcja BFD (Bidirectional Forwarding Detection) i Virtual Routing and Forwarding (VRF) | 2 | 1 |
| W5 | Protokół BGP, eBGP Multihop. Filtrowanie tras BGP za pomocą rozszerzonych ACL i AS-PATH | 2 | 1 |
| W6 | Koncepcja transmisji grupowej na przykładzie protokołu IGMPv1, v2, v3. Tryb sparse. Monitorowanie sieci LAN (syslog, NTP, SPAN RSPAN, ERSPAN, NetFlow). Translacja adresów NAT, PAT | 2 | 2 |
| W7 | Quality of Service (QoS) – modele i ich rola w przełącznikach. Redundancja w L3 (FHRP). Protokoły HSRP, VRRP i GLBP | 2 | 1 |
| W8 | Kolokwium zaliczeniowe. | 1 | 1 |
| | **Razem liczba godzin wykładów** | **15** | **10** |

| Lp. | Treści laboratoriów | Liczba godzin na studiach | |
|---|---|---|---|
| | | stacjonarnych | niestacjonarnych |
| L1 | Routing statyczny i podstawy trasowania<br>• 6.2.1 Packet Tracer – Konfiguracja statycznych i domyślnych tras IPv4/IPv6 (ENCOR v8)<br>• 6.1.2 Lab – Analiza tras statycznych (ENCOR v8) | 2 | 2 |
| L2 | Protokół OSPF (Single-Area)<br>• 8.2.1 Packet Tracer – Konfiguracja OSPFv2 w jednym obszarze (ENCOR v8)<br>• 8.1.2 Lab – Implementacja OSPFv2 w jednym obszarze (ENCOR v8) | 2 | 1 |
| L3 | Protokół OSPF (Multi-Area)<br>• 9.2.1 Packet Tracer – Implementacja OSPFv2 w wielu obszarach (ENCOR v8)<br>• 6.2.1 Packet Tracer - Implementowanie wieloobszarowego protokołu OSPFv2 (ENARSI v8) | 2 | 2 |
| L4 | Protokół BGP<br>• 11.2.1 Packet Tracer – Konfiguracja i weryfikacja eBGP (ENCOR v8)<br>• 11.1.2 Lab – Implementacja eBGP dla IPv4 (ENCOR v8) | 2 | 1 |
| L5 | Translacja adresów (NAT/PAT)<br>• 15.2.2 Packet Tracer – Konfiguracja NAT dla IPv4 (ENCOR v8)<br>• 15.1.6 Lab – Implementacja NAT (ENCOR v8) | 2 | 1 |
| L6 | Nadmiarowość bramy (HSRP)<br>• 15.2.3 Packet Tracer – Konfiguracja HSRP (ENCOR v8)<br>• 15.1.3 Lab – Implementacja HSRP (ENCOR v8) | 2 | 1 |
| L7 | Tunelowanie GRE<br>• 16.2.1 Packet Tracer – Konfiguracja tunelu GRE (ENCOR v8)<br>• 16.1.2 Lab – Implementacja tunelu GRE (ENCOR v8) | 2 | 1 |
| L8 | VPN typu Site-to-Site (IPsec)<br>• 16.2.2 Packet Tracer – Konfiguracja VPN IPsec za pomocą CLI (ENCOR v8) | 2 | 1 |
| L9 | VPN typu Site-to-Site (IPsec)<br>• 16.1.3 Lab – Implementacja VPN IPsec (ENCOR v8) | 2 | 1 |
| L10 | Kontrola dostępu (ACL)<br>• 26.2.1 Packet Tracer – Konfiguracja rozszerzonych ACL IPv4 (ENCOR v8)<br>• 26.1.2 Lab – Implementacja ACL IPv4 (ENCOR v8) | 2 | 1 |
| L11 | Uwierzytelnianie AAA<br>• 26.2.5 Packet Tracer – Konfiguracja AAA na routerach Cisco (ENCOR v8) | 2 | 1 |
| L12 | Uwierzytelnianie AAA<br>• 26.1.4 Lab – Konfiguracja lokalnego i serwerowego AAA (ENCOR v8) | 2 | 1 |
| L13 | Zaawansowane funkcje BGP<br>• 12.1.2 Lab – Manipulacja ścieżkami BGP (ENCOR v8) | 2 | 1 |
| L14 | Diagnostyka sieci<br>• 24.1.2 Lab – Testy łączności i debugowanie (ENCOR v8)<br>• 10.2.1 Packet Tracer - Rozwiązywanie problemów z wieloobszarowym protokołem OSPFv3 (ENARSI v8) | 2 | 1 |
| L15 | Weryfikacja sprawozdań. Wystawnie ocen. | 2 | 1 |
| | **Razem liczba godzin laboratoriów** | **30** | **18** |

**7. Metody oraz środki dydaktyczne wykorzystywane w ramach poszczególnych form zajęć**

| Forma zajęć | Metody dydaktyczne (wybór z listy) | Środki dydaktyczne |
|---|---|---|
| Wykład | M1 - wykład informacyjny, pokaz prezentacji multimedialnej | projektor |
| Laboratoria | M5 – ćwiczenia laboratoryjne | komputer z podłączeniem do sieci Internet |

**8. Sposoby (metody) weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta**

**8.1. Sposoby (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 poziomu przygotowania do zajęć | P1 – kolokwium podsumowujące semestr |
| Laboratoria | F3 – sprawozdanie | P3 – ocena podsumowująca powstała na podstawie ocen formujących, uzyskanych w semestrze, kolokwium podsumowujące semestr |

**8.2. Sposoby (metody) weryfikacji osiągnięcia przedmiotowych efektów uczenia się (wstawić „x")**

| **Symbol efektu** | Wykład | | Laboratoria | |
|---|---|---|---|---|
| | F2 | P1 | F3 | P3 |
| W_01 | X | X | | |
| W_02 | X | X | | |
| W_03 | X | X | | |
| U_01 | | | X | X |
| U_02 | | | X | X |
| U_03 | | | X | X |
| U_04 | | | X | X |
| K_01 | X | | | |

**9. Opis sposobu ustalania oceny końcowej** (zasady i kryteria przyznawania oceny, a także sposób obliczania oceny w przypadku zajęć, w skład których wchodzi więcej niż jedna forma prowadzenia zajęć, z uwzględnieniem wszystkich form prowadzenia zajęć oraz wszystkich terminów egzaminów i zaliczeń, w tym także poprawkowych):

Z każdej formy prowadzonych zajęć uzyskaną ilość punktów przelicza się na wartość procentową. Ocena końcowa jest zgoda w progami oceniania zamieszczonymi w tabeli 1.

*Tab. 1. Progi ocenia procentowego*

| **Wynik procentowy** | **Ocena** |
|---|---|
| 0-50 % | niedostateczny (2.0) |
| 51-60 %. | dostateczny (3.0) |
| 61-70 % | dostateczny plus (3.5) |
| 71-80 % | dobry (4.0) |
| 81-90 % | dobry plus (4.5) |
| 91-100 % | bardzo dobry (5.0) |

**10. Forma zaliczenia zajęć**

Zaliczenie z oceną

**11. Obciążenie pracą studenta** (sposób wyznaczenia punktów ECTS):

| **Forma aktywności studenta** | **Liczba godzin** | |
|---|---|---|
| | **na studiach stacjonarnych** | **na studiach niestacjonarnych** |
| **Godziny kontaktowe studenta (w ramach zajęć):** | | |
| liczba godzin pracy studenta z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia | **45** | **28** |
| **Praca własna studenta (indywidualna praca studenta związana z zajęciami):** | | |
| przygotowanie do kolokwium zaliczeniowych | 10 | 10 |

| | | |
|---|---|---|
| przygotowanie do realizacji zajęć laboratoryjnych | 10 | 15 |
| zapoznanie z literaturą | 10 | 22 |
| **suma godzin:** | **75** | **75** |
| **liczba pkt ECTS przypisana do zajęć:** (1 pkt ECTS odpowiada od 25 do 30 godzin aktywności studenta) | **3** | **3** |

**12. Literatura zajęć**

**Literatura obowiązkowa:**

1. Adam Józefiok CCNA 200-301 : zostań administratorem sieci komputerowych Cisco, Gliwice, Helion 2020.
2. James Kurose, Keith Ross, Sieci komputerowe. Ujęcie całościowe. Helion, 2023.
3. Wszelak S., Administrowanie sieciowymi protokołami komunikacyjnymi, Helion 2015.
4. CCNP and CCIE Enterprise Core & CCNP Enterprise Advanced Routing Portable Command Guide : All ENCOR (350-401) and ENARSI (300-410) Commands in One Compact, Portable ResourceUse : Scott Empson, Patrick Gargano. - San Jose: Cisco Press, 2020

**Literatura zalecana / fakultatywna:**

1. Dariusz Jaruga, Komunikacja sieciowa: źródła informacji Big Data, Warszawa : Wydawnictwo Naukowe i Edukacyjne SBP, 2021.
2. Fall K.R., Stevens W.R., TCP/IP od środka. Protokoły. Wydanie II, Helion 2013.
3. CCNP Enterprise Advenced Routing : Enarsi 300-410 : Official Cert Guide / Raymond Lacoste, Brad Edgeworth.- Hoboken : Cisco Press, 2020

**13. Informacje dodatkowe**

| | |
|---|---|
| imię i nazwisko sporządzającego | mgr inż. Piotr Winiarski |
| data sporządzenia / aktualizacji | 10.06.2025r. |
| dane kontaktowe (e-mail) | pwiniarski@ajp.edu.pl |
| podpis | |

| | | |
|---|---|---|
| | **Wydział** | Techniczny |
| | **Kierunek** | Informatyka |
| | **Poziom studiów** | drugiego stopnia |
| | **Forma studiów** | stacjonarna/niestacjonarna |
| | **Profil studiów** | praktyczny |
| **Pozycja w planie studiów (lub kod przedmiotu)** | | C.3.7 |

**K A R T A  Z A J Ę Ć**

**1. Informacje ogólne**

| | |
|---|---|
| **Nazwa zajęć** | **Zespołowy projekt zarzadzania siecią LAN i WAN** |
| **Punkty ECTS** | **4** |
| **Rodzaj zajęć** | **Obowiązkowe/Obieralne** |
| **Moduł/specjalizacja** | **Sieci komputerowe i systemy teleinformatyczne** |
| **Język, w którym prowadzone są zajęcia** | **Polski** |
| **Rok studiów** | **2** |
| **Imię i nazwisko koordynatora zajęć oraz osób prowadzących zajęcia** | **dr inż. Łukasz Lemieszewski, mgr inż. Grzegorz Remiszewski** |

**2. Formy dydaktyczne prowadzenia zajęć i liczba godzin w semestrze**

| **Forma zajęć** | **Liczba godzin stacjonarne/niestacjonarne** | **Rok studiów/semestr** | **Punkty ECTS** (zgodnie z programem studiów) |
|---|---|---|---|
| **wykład** | **15/10** | **2/1** | **4** |
| **laboratoria** | **30/18** | **2/1** | |
| **projekt** | **15/10** | **2/1** | |

**3. Wymagania wstępne, z uwzględnieniem sekwencyjności zajęć**

Student przedmiotu Zaawansowany routing posiada wiedzę, umiejętności i kompetencje społeczne, które nabył podczas realizacji przedmiotu wprowadzenie do sieci komputerowych, routing i przełączanie w sieciach LAN i WAN, systemy operacyjne.

**4. Cele kształcenia**

C1 - Zna definicje i standardy oraz unormowania dotycząc zagadnień odnoszących się do projektowania i zarządzania sieciami przewodowymi i bezprzewodowymi LAN oraz sieciami WAN
C2 - korzysta z poznanych narzędzi i metod oraz technik projektowania, konfigurowania, testowania wdrożenia sieci LAN i WAN
C3 - Student potrafi diagnozować, eliminować i przewidywać błędy konfiguracji routingu i swichingu w sieciach komputerowych.

**5. Efekty uczenia się dla zajęć wraz z odniesieniem do efektów kierunkowych**

| **Symbol efektu uczenia się** | **Opis efektu uczenia się** | **Odniesienie do efektu kierunkowego** |
|---|---|---|
| | **WIEDZA** | |
| W_01 | Student zna zaawansowane pojęcia związane z projektowaniem, bezpieczeństwem i funkcjonowaniem sieci LAN i WAN oraz orientuje się w aktualnych trendach rozwoju technologii sieciowych. | K_W01, K_W02, K_W03, K_W04 |

| | | |
|---|---|---|
| W_02 | Student zna aktualne trendy rozwoju technologii sieciowych i rozumie ich zastosowanie w kontekście projektów zespołowych. | K_W08. K_W10 |
| **UMIEJĘTNOŚCI** | | |
| U_01 | Student potrafi zaplanować i przeprowadzić eksperymenty oraz symulacje dotyczące konfiguracji i bezpieczeństwa sieci; analizuje wyniki i wyciąga wnioski. | K_U03, K_U04, K_U11 |
| U_02 | Student potrafi współdziałać w zespole projektowym przy projektowaniu i wdrażaniu infrastruktury sieciowej, przyjmując odpowiedzialność za decyzje techniczne. | K_U13, K_U14, K_U24 |
| **KOMPETENCJE SPOŁECZNE** | | |
| K_01 | Student jest gotów współpracować w grupie, identyfikować i rozwiązywać problemy projektowe, rozumiejąc przy tym znaczenie odpowiedzialności inżyniera i potrzebę aktualizowania wiedzy. | K_K01, K_K02, K_K04 |

**6. Treści programowe oraz liczba godzin na poszczególnych formach zajęć** (zgodnie z programem studiów):

| **Lp.** | **Treści wykładów** | **Liczba godzin na studiach** | |
|---|---|---|---|
| | | **stacjonarnych** | **niestacjonarnych** |
| W1 | Architektura nowoczesnych sieci LAN i WAN<br>– Topologie, segmentacja, podział na warstwy, redundancja, skalowalność. | 2 | 1 |
| W2 | Routing statyczny i dynamiczny w Mikrotik (OSPF, BGP)<br>– Konfiguracja i diagnostyka trasowania w sieciach rozproszonych. | 2 | 2 |
| W3 | Zarządzanie dostępem i bezpieczeństwem w sieciach LAN/WAN – Firewall, NAT, adresacja prywatna/publiczna, filtrowanie ruchu. | 2 | 1 |
| W4 | Sieci VPN w środowisku Mikrotik (IPSec, WireGuard, L2TP)<br>– Konfiguracja tuneli dla zdalnego dostępu i połączeń między oddziałami. | 2 | 1 |
| W5 | QoS i zarządzanie ruchem (Mangle, Queue Tree, PCQ)<br>– Równoważenie ruchu, ograniczenia pasma, priorytetyzacja usług. | 2 | 1 |
| W6 | Monitoring i analiza sieci w RouterOS (Logi, Graphing, Netwatch) – Nadzór nad stanem sieci, dostępność hostów, wykresy i powiadomienia. | 2 | 2 |
| W7 | Zarządzanie siecią na poziomie warstwy 2 (VLAN, STP, bonding)– Segmentacja logiczna sieci, zapobieganie pętlom, agregacja łączy. | 2 | 1 |
| W8 | Kolokwium zaliczeniowe. | 1 | 1 |
| | **Razem liczba godzin wykładów** | **15** | **10** |

| **Lp.** | **Treści laboratoriów** | **Liczba godzin na studiach** | |
|---|---|---|---|
| | | **stacjonarnych** | **niestacjonarnych** |
| L1 | Konfiguracja podstawowa RouterOS (adresacja, dostęp, interfejsy) | 2 | 2 |
| L2 | Routing statyczny między podsieciami LAN | 2 | 1 |
| L3 | Konfiguracja OSPF dla dynamicznego trasowania w sieci kampusowej | 2 | 2 |
| L4 | Tworzenie i testowanie VLANów z przełącznikami zarządzalnymi | 2 | 1 |
| L5 | Konfiguracja NAT i reguł firewall – ochrona sieci LAN | 2 | 1 |
| L6 | Budowa połączenia VPN L2TP/IPSec między dwoma lokalizacjami | 2 | 1 |
| L7 | Konfiguracja tunelu WireGuard i zdalny dostęp do zasobów | 2 | 1 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| L8 | Zarządzanie pasmem za pomocą Queue Tree i Simple Queues | 2 | 1 |
| L9 | Wykorzystanie mangle do oznaczania i klasyfikacji ruchu | 2 | 1 |
| L10 | Równoważenie łączy (load balancing, failover) z użyciem PCC | 2 | 1 |
| L11 | Tworzenie i monitorowanie reguł Netwatch i skryptów reakcji | 2 | 1 |
| L12 | Wykorzystanie systemu logów i grafów do nadzoru działania sieci | 2 | 1 |
| L13 | Detekcja i zapobieganie pętlom – konfiguracja STP i RSTP | 2 | 1 |
| L14 | Budowa złożonej topologii z redundancją i segmentacją VLAN | 2 | 1 |
| L15 | Kolokwium zaliczeniowe. Weryfikacja sprawozdań. Wystawnie ocen. | 2 | 1 |
| | **Razem liczba godzin laboratoriów** | **30** | **18** |

| **Lp.** | **Treści projektów** | **Liczba godzin na studiach** | |
|---|---|---|---|
| | | **stacjonarnych** | **niestacjonarnych** |
| P1 | Analiza wymagań i przygotowanie wstępnej koncepcji sieci | 1 | 1 |
| P2 | Projekt adresacji IP i segmentacji sieci (VLAN) | 1 | 1 |
| P3 | Projekt i konfiguracja routingu dynamicznego (OSPF) | 1 | 1 |
| P4 | Konfiguracja zapory sieciowej i reguł NAT | 1 | 1 |
| P5 | Zabezpieczenie połączeń zdalnych – konfiguracja VPN (WireGuard/L2TP) | 2 | 1 |
| P6 | Zarządzanie pasmem i QoS dla wybranych usług | 2 | 1 |
| P7 | Monitoring sieci i automatyzacja reakcji (Netwatch, logi, skrypty) | 2 | 1 |
| P8 | Wdrożenie w warunkach laboratoriach | 2 | 1 |
| P9 | Testy końcowe, dokumentacja i prezentacja projektu | 2 | 1 |
| P10 | Ocena postępów przygotowania projektu. | 1 | 1 |
| | **Razem liczba godzin projektów** | **15** | **10** |

**7. Metody oraz środki dydaktyczne wykorzystywane w ramach poszczególnych form zajęć**

| **Forma zajęć** | **Metody dydaktyczne (wybór z listy)** | **Środki dydaktyczne** |
|---|---|---|
| Wykład | wykład informacyjny, pokaz prezentacji multimedialnej | projektor |
| Laboratoria | przygotowanie projektu | komputer z podłączeniem do sieci Internet |
| Projekt | ćwiczenia doskonalące obsługę programów do projektowania sieci i analizowania sieciowych protokołów komunikacyjnych. | Jednostka komputerowa wyposażona w oprogramowanie oraz z dostępem do sieci Internetu |

**8. Sposoby (metody) weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta**

**8.1. Sposoby (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 praktyczny umiejętności, kolokwium cząstkowe, testy pojedynczego lub wielokrotnego wyboru, testy z pytaniami otwartymi. | P2 – zaliczenie pisemne |

| | | |
|---|---|---|
| Laboratoria | F2 - Obserwacja podczas zajęć, aktywność<br>F3 - sprawozdania | P3 – na podstawie ocen formujących lub kolokwium praktyczne |
| Projekt | F3 – dokumentacja projektu<br>F4 – wystąpienie – analiza projektu | P4 – praca pisemna – projekt |

**8.2. Sposoby (metody) weryfikacji osiągnięcia przedmiotowych efektów uczenia się (wstawić „x")**

| **Symbol efektu** | Wykład | | Laboratoria | | | Projekt | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | F1 | P2,P1 | F2 | F3 | P3 | F3 | F4 | P4 |
| W_01 | x | x | | | | x | x | x |
| W_02 | x | x | | | | x | x | x |
| U_01 | | | x | x | x | x | x | x |
| U_02 | | | x | x | x | x | x | x |
| K_01 | x | x | x | x | x | x | x | x |

**9. Opis sposobu ustalania oceny końcowej** (zasady i kryteria przyznawania oceny, a także sposób obliczania oceny w przypadku zajęć, w skład których wchodzi więcej niż jedna forma prowadzenia zajęć, z uwzględnieniem wszystkich form prowadzenia zajęć oraz wszystkich terminów egzaminów i zaliczeń, w tym także poprawkowych):

**3.** Z każdej formy prowadzonych zajęć uzyskaną ilość punktów przelicza się na wartość procentową. Ocena końcowa jest zgoda w progami oceniania zamieszczonymi w tabeli 1.

***4.*** *Tab. 1. Progi ocenia procentowego*

| **Wynik procentowy** | **Ocena** |
|---|---|
| 0-50 % | niedostateczny (2.0) |
| 51-60 %. | dostateczny (3.0) |
| 61-70 % | dostateczny plus (3.5) |
| 71-80 % | dobry (4.0) |
| 81-90 % | dobry plus (4.5) |
| 91-100 % | bardzo dobry (5.0) |

## 10. Forma zaliczenia zajęć

Forma zaliczenia/egzaminu: laboratorium projekt, wykład zaliczenie z oceną po semestrze 3, egzamin z wykładu semestr 3

**11. Obciążenie pracą studenta** (sposób wyznaczenia punktów ECTS):

| **Forma aktywności studenta** | **Liczba godzin** | |
|---|---|---|
| | **na studiach stacjonarnych** | **na studiach niestacjonarnych** |
| **Godziny kontaktowe studenta (w ramach zajęć):** | | |
| liczba godzin pracy studenta z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia | **60** | **38** |
| **Praca własna studenta (indywidualna praca studenta związana z zajęciami):** | | |
| przygotowanie do kolokwium | 10 | 10 |
| przygotowanie do zaliczenia egzaminu | 10 | 22 |
| przygotowanie do realizacji zajęć laboratoryjnych, wykonanie ćwiczeń, | 5 | 10 |
| przygotowanie i wykonanie projektu w semestrze 3 | 5 | 10 |
| zapoznanie z literaturą | 10 | 10 |

| | | |
|---|---|---|
| **suma godzin:** | **100** | **100** |
| **liczba pkt ECTS przypisana do zajęć:**<br>(1 pkt ECTS odpowiada od 25 do 30 godzin aktywności studenta) | **4** | **4** |

**12. Literatura zajęć**

| |
|---|
| **Literatura obowiązkowa:**<br>1. Materiały kursu CISCO CCNP Enterprise: Advanced Routing (ENARSI) na platformie netacad.com, 2022.<br>2. Adam Józefiok, CCNP 300-410 ENARSI. Zaawansowane administrowanie siecią Cisco., HELION 2022. |
| **Literatura zalecana / fakultatywna:**<br>1. Amir Ranjbar, Troubleshooting and maintaining Cisco IP Networks (TSHOOT) : foundation learning guide, Cisco Press, 2016.<br>2. Kurose, Ross, Sieci komputerowe : ujęcie całościowe. Wydanie VII, Helion, Gilwice 2023. |

**13. Informacje dodatkowe**

| | |
|---|---|
| imię i nazwisko sporządzającego | dr inż. Łukasz Lemieszewski, mgr inż. Grzegorz Remiszewski |
| data sporządzenia / aktualizacji | 10.06.2025 |
| dane kontaktowe (e-mail) | llemieszewski@ajp.edu.pl |
| podpis | |

Załącznik nr 3
do Programu studiów na kierunku informatyka - studia drugiego stopnia o profilu praktycznym,
stanowiącego załącznik do Uchwały Nr 42/000/2025 Senatu AJP
z dnia 24 czerwca 2025 r.

| | | |
|---|---|---|
| | **Wydział** | Techniczny |
| | **Kierunek** | Informatyka |
| | **Poziom studiów** | drugiego stopnia |
| | **Forma studiów** | stacjonarna/niestacjonarna |
| | **Profil studiów** | Praktyczny |
| **Pozycja w planie studiów (lub kod przedmiotu)** | | C.4.1 |

**K A R T A  Z A J Ę Ć**

**1. Informacje ogólne**

| | |
|---|---|
| **Nazwa zajęć** | **Bezpieczeństwo aplikacji webowych** |
| **Punkty ECTS** | **4** |
| **Rodzaj zajęć** | **obowiązkowe/obieralne** |
| **Moduł/specjalizacja** | **Cyberbezpieczeństwo** |
| **Język, w którym prowadzone są zajęcia** | **Polski/Angielski** |
| **Rok studiów** | **1C** |
| **Imię i nazwisko koordynatora zajęć oraz osób prowadzących zajęcia** | **mgr inż. Grzegorz Remiszewski** |

**2. Formy dydaktyczne prowadzenia zajęć i liczba godzin w semestrze**

| **Forma zajęć** | **Liczba godzin Stacjonarne/niestacjonarne** | **Rok studiów/semestr** | **Punkty ECTS** (zgodnie z programem studiów) |
|---|---|---|---|
| **wykład** | **15/10** | **1/2** | **4** |
| **laboratoria** | **30/18** | **1/2** | |
| **projekt** | **15/10** | **1/2** | |

**3. Wymagania wstępne, z uwzględnieniem sekwencyjności zajęć**

Student przedmiotu Zarządzanie bezpieczeństwem w systemach sieciowych posiada wiedzę, umiejętności i kompetencje społeczne, które nabył podczas realizacji przedmiotu wprowadzenie do sieci komputerowych, routing i przełączanie w sieciach LAN i WAN, aspekty cyberbezpieczeństwa.

**4. Cele kształcenia**

C1 – Identyfikacja typów zagrożeń dla aplikacji webowych.
C2 - Rozwijanie umiejętności praktycznych w zakresie zabezpieczania aplikacji webowych.
C3 - Kształtowanie umiejętności analizy i oceny bezpieczeństwa aplikacji webowych.
C4 - Korzystanie z narzędzi bezpieczeństwa i ocena zgodności ze standardami.

**5. Efekty uczenia się dla zajęć wraz z odniesieniem do efektów kierunkowych**

| **Symbol efektu uczenia się** | **Opis efektu uczenia się** | **Odniesienie do efektu kierunkowego** |
|---|---|---|
| | **WIEDZA** | |
| W_01 | Student posiada zaawansowaną wiedzę dotyczącą bezpieczeństwa systemów informatycznych, w szczególności aplikacji webowych, a także przetwarzania informacji i organizacji systemów komputerowych. | K_W01, K_W03, K_W09 |
| W_02 | Student zna zaawansowane metody, narzędzia oraz aktualne trendy rozwoju w zakresie testowania, walidacji i zabezpieczania aplikacji internetowych przed współczesnymi zagrożeniami. | K_W06, K_W07, K_W08 |
| | **UMIEJĘTNOŚCI** | |

| | | |
|---|---|---|
| U_01 | Student potrafi ocenić poziom bezpieczeństwa aplikacji webowych i systemów informatycznych, stosując narzędzia analizy ryzyka, testowania i diagnozy błędów. | K_U04, K_U10, K_U11 |
| U_02 | Student potrafi zaprojektować i przeprowadzić testy penetracyjne oraz analizować dane z testów bezpieczeństwa, formułując wnioski i propozycje usprawnień. | K_U03, K_U06 |
| **KOMPETENCJE SPOŁECZNE** | | |
| K_01 | Student jest gotów do ponoszenia odpowiedzialności za projektowanie bezpiecznego oprogramowania. | K_K01, K_K02, K_K05 |

**6. Treści programowe oraz liczba godzin na poszczególnych formach zajęć** (zgodnie z programem studiów):

| **Lp.** | **Treści wykładów** | **Liczba godzin na studiach** | |
|---|---|---|---|
| | | **stacjonarnych** | **Niestacjonarnych** |
| W1 | Zajęcia organizacyjne – omówienie karty przedmiotu (cele i Efekty uczenia się, treści programowe, formy i warunki zaliczenia). Wprowadzenie do przedmiotu bezpieczeństwo aplikacji webowych. | 1 | 1 |
| W2 | Prawne aspekty ochrony danych osobowych. | 2 | 1 |
| W3 | Wprowadzenie do etycznego hakowania i testów penetracyjnych. | 2 | 2 |
| W4 | Wykorzystywanie luk w zabezpieczeniach sieci. | 2 | 1 |
| W5 | Bezpieczeństwo chmury, urządzeń mobilnych i IoT. | 2 | 1 |
| W6 | Wykorzystywanie luk w zabezpieczeniach aplikacji. | 2 | 1 |
| W7 | Wykonywanie technik poeksploatacyjnych. | 2 | 1 |
| W8 | **Środowisko pracy aplikacji. Zaliczenie wykładu.** | 2 | 2 |
| | **Razem liczba godzin wykładów** | **15** | **10** |

| **Lp.** | **Treści laboratoriów** | **Liczba godzin na studiach** | |
|---|---|---|---|
| | | **stacjonarnych** | **Niestacjonarnych** |
| L1 | Omówienie zakresu zajęć laboratoryjnych. | 2 | 1 |
| L2 | Wprowadzenie do środowiska Damn Vulnerable Web Application (DVWA). | 2 | 1 |
| L3 | Analiza zagrożeń Stored Cross Site Scripting (XSS) oraz SQL Injection w środowisku DVWA. | 2 | 1 |
| L4 | Analiza zagrożeń File Upload oraz Insecure CAPTCHA w środowisku DVWA. | 2 | 1 |
| L5 | Analiza zagrożeń Brute Force oraz Command Injection w środowisku DVWA. | 2 | 1 |
| L6 | Testy penetracyjne. | 2 | 1 |
| L7 | Zarządzanie dostępem i ryzykiem. Plan DLP. | 2 | 1 |
| L8 | Wirtualizacji i konteneryzacja aplikacji | 2 | 1 |
| L9 | Niebezpieczeństwa deserializacji | 2 | 1 |
| L10 | Podatność Path Traversal | 2 | 1 |
| L11 | OSINT (ang. Open-Source INTelligence) | 2 | 1 |
| L12 | Same-Origin Policy i Cross-Origin Resource Sharing (CORS) | 2 | 1 |
| L13 | **Podatność Server-Side Template Injection (SSTI).** | 2 | 1 |
| L14 | **Zabezpieczenia Hosta.** | 2 | 1 |
| L15 | Omówienie sprawozdań, zaliczenia. Wystawienie ocen. | 2 | 1 |
| | **Razem liczba godzin laboratoriów** | **30** | **18** |

| Lp. | Treści projektu | Liczba godzin na studiach | |
|---|---|---|---|
| | | stacjonarnych | Niestacjonarnych |
| P1 | Przygotowanie środowiska testowego i wybór aplikacji do audytu bezpieczeństwa | 2 | 2 |
| P2 | Identyfikacja powierzchni ataku i mapowanie funkcji aplikacji webowej | 2 | 2 |
| P3 | Testowanie podatności XSS, SQL Injection i Command Injection | 2 | 1 |
| P4 | Analiza podatności: File Upload, Path Traversal, Deserializacja | 2 | 1 |
| P5 | Ocena zabezpieczeń uwierzytelniania, autoryzacji i mechanizmów sesji | 2 | 1 |
| P6 | Bezpieczeństwo środowiska serwera i hosta aplikacji webowej | 2 | 1 |
| P7 | Opracowanie planu zarządzania ryzykiem i strategii ochrony danych (DLP) | 2 | 1 |
| P8 | Prezentacja wyników audytu i przygotowanie końcowego raportu bezpieczeństwa | 1 | 1 |
| | **Razem liczba godzin wykładów** | **15** | **10** |

**7. Metody oraz środki dydaktyczne wykorzystywane w ramach poszczególnych form zajęć**

| Forma zajęć | Metody dydaktyczne (wybór z listy) | Środki dydaktyczne |
|---|---|---|
| Wykład | M1, M2 - wykład informacyjny jako prelekcja z objaśnieniami połączone z dyskusją oraz możliwością prezentacji prac własnych zrealizowanych jako prezentacje z przeglądu literatury | projektor, dostęp do Internetu, prezentacja multimedialna |
| Laboratoria | M5 - ćwiczenia doskonalące umiejętność pozyskiwania informacji ze źródeł internetowych i doskonalących obsługę narzędzi informatycznych oraz analiza sprawozdań przedstawionych przez studentów | Komputer z oprogramowaniem IDE dla aplikacji WEB oraz dostępem do Internetu. |
| Projekt | M6 - ćwiczenia doskonalące umiejętność pozyskiwania informacji ze źródeł internetowych i doskonalących obsługę narzędzi informatycznych oraz analiza sprawozdań przedstawionych przez studentów | Komputer z oprogramowaniem IDE dla aplikacji WEB oraz dostępem do Internetu. |

**8. Sposoby (metody) weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta**

**8.1. Sposoby (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 pisemny (kolokwium cząstkowe testy z pytaniami wielokrotnego wyboru i pytaniami otwartymi) | P1 – zaliczenie z oceną pisemne |
| Laboratorium | F2 – obserwacja/aktywność (przygotowanie do zajęć, ocena ćwiczeń wykonywanych podczas zajęć),<br>F5 - ćwiczenia praktyczne (ćwiczenia z wykorzystaniem sprzętu i oprogramowania fachowego) | P2 – kolokwium praktyczne |
| Projekt | F5 - ćwiczenia praktyczne (ćwiczenia z wykorzystaniem sprzętu i oprogramowania fachowego) | P3- realizacja projektów |

**8.2. Sposoby (metody) weryfikacji osiągnięcia przedmiotowych efektów uczenia się (wstawić „x")**

| Symbol efektu | Wykład | | Laboratorium | | Projekt | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | F1 | F2 | F2 | F5 | P1 | P2 |
| W_01 | x | | | | x | x |
| W_02 | x | | | | x | x |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| U_01 | | x | x | x | x | x |
| U_02 | | x | x | x | x | x |
| K_01 | x | x | x | x | | |
| K_02 | | | | | x | x |

**9. Opis sposobu ustalania oceny końcowej** (zasady i kryteria przyznawania oceny, a także sposób obliczania oceny w przypadku zajęć, w skład których wchodzi więcej niż jedna forma prowadzenia zajęć, z uwzględnieniem wszystkich form prowadzenia zajęć oraz wszystkich terminów egzaminów i zaliczeń, w tym także poprawkowych):

Z każdej formy prowadzonych zajęć uzyskaną ilość punktów przelicza się na wartość procentową. Ocena końcowa jest zgoda w progami oceniania zamieszczonymi w tabeli 1.

*Tab. 1. Progi ocenia procentowego*

| **Wynik procentowy** | **Ocena** |
|---|---|
| 0-50 % | niedostateczny (2.0) |
| 51-60 %. | dostateczny (3.0) |
| 61-70 % | dostateczny plus (3.5) |
| 71-80 % | dobry (4.0) |
| 81-90 % | dobry plus (4.5) |
| 91-100 % | bardzo dobry (5.0) |

**10. Forma zaliczenia zajęć**

egzamin z oceną

**11. Obciążenie pracą studenta** (sposób wyznaczenia punktów ECTS):

| **Forma aktywności studenta** | **Liczba godzin** | |
|---|---|---|
| | **na studiach stacjonarnych** | **na studiach niestacjonarnych** |
| **Godziny kontaktowe studenta (w ramach zajęć):** | | |
| liczba godzin pracy studenta z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia | **60** | **38** |
| **Praca własna studenta (indywidualna praca studenta związana z zajęciami):** | | |
| Zapoznanie z literaturą | 20 | 22 |
| Przygotowanie sprawozdań | 10 | 20 |
| Przygotowanie do zaliczenia | 10 | 20 |
| **suma godzin:** | **100** | **100** |
| **liczba pkt ECTS przypisana do zajęć:** (1 pkt ECTS odpowiada od 25 do 30 godzin aktywności studenta) | **4** | **4** |

**12. Literatura zajęć**

**Literatura obowiązkowa:**

1. Praca zbiorowa pod redakcją M. Sajdak, Bezpieczeństwo aplikacji webowych, Securitum Szkolenia, 2019.
2. Materiały kursu CISCO pt. CyberOps, dostępny po zalogowaniu na platformie netacad.com, 2020.
3. Stallings W., Brown L., Bezpieczeństwo systemów informatycznych. Zasady i praktyka, Tom I i II, Helion, Gliwice 2019.

**Literatura zalecana / fakultatywna:**

1. Dominic Chell, Shaun Colley, Tyrone Erasmus, Ollie Whitehouse, Bezpieczeństwo aplikacji mobilnych. Podręcznik hakera, Helion 2023.
2. O. Santos, Cisco Cyberops Associate Cbrops 200-201 Official Cert Guide, CISCO, 2020.
3. Vickie Li ; przekład: Lech Lachowski, Bug bounty bootcamp : przewodnik po tropieniu i zgłaszaniu luk w zabezpieczeniach , Gliwice, Helion, 2023.

**13. Informacje dodatkowe**

| | |
|---|---|
| imię i nazwisko sporządzającego | mgr inż. Grzegorz Remiszewski |
| data sporządzenia / aktualizacji | 10.06.2025 r. |
| dane kontaktowe (e-mail) | gremiszewski@ajp.edu.pl |
| podpis | |

| | | |
|---|---|---|
| | **Wydział** | Techniczny |
| | **Kierunek** | Informatyka |
| | **Poziom studiów** | Drugiego stopnia |
| | **Forma studiów** | stacjonarna/niestacjonarna |
| | **Profil studiów** | Praktyczny |
| **Pozycja w planie studiów (lub kod przedmiotu)** | | C.4.2 |

**K A R T A  Z A J Ę Ć**

**1. Informacje ogólne**

| | |
|---|---|
| **Nazwa zajęć** | **Informatyka śledcza** |
| **Punkty ECTS** | **3** |
| **Rodzaj zajęć** | **obowiązkowe/obieralne** |
| **Moduł/specjalizacja** | **Cyberbezpieczeństwo** |
| **Język, w którym prowadzone są zajęcia** | **Polski** |
| **Rok studiów** | **I** |
| **Imię i nazwisko koordynatora zajęć oraz osób prowadzących zajęcia** | **dr inż. Łukasz Lemieszewski, mgr Mariusz Kowalski** |

**2. Formy dydaktyczne prowadzenia zajęć i liczba godzin w semestrze**

| **Forma zajęć** | **Liczba godzin Stacjonarne/niestacjonarne** | **Rok studiów/semestr** | **Punkty ECTS** (zgodnie z programem studiów) |
|---|---|---|---|
| **wykład** | **15/10** | **1/2** | **3** |
| **laboratoria** | **30/18** | **1/2** | |

**3. Wymagania wstępne, z uwzględnieniem sekwencyjności zajęć**

Student powinien posiadać podstawową wiedzę i umiejętności z zakresu bezpieczeństwa systemów informatycznych, dlatego wymagane jest wcześniejsze zaliczenie przedmiotu **„Operacje cyberbezpieczeństwa”**. Niezbędne są także umiejętności praktyczne z zakresu obsługi systemów operacyjnych (Windows/Linux), analizy plików i korzystania z narzędzi sieciowych.

**4. Cele kształcenia**

C1 - Zapoznanie studenta z technikami, procedurami i narzędziami stosowanymi w informatyce śledczej, w tym w procesie zbierania, analizowania i zabezpieczania cyfrowych śladów.
C2 - Wyrobienie umiejętności samodzielnego stosowania metod i narzędzi do wykrywania incydentów, analizy artefaktów systemowych i sieciowych oraz tworzenia dokumentacji na potrzeby dochodzeń.
C3 - Przygotowanie do odpowiedzialnego działania w środowisku informatyki śledczej, w tym przestrzegania zasad etyki, prawa i przepisów dotyczących ochrony danych osobowych.

**5. Efekty uczenia się dla zajęć wraz z odniesieniem do efektów kierunkowych**

| **Symbol efektu uczenia się** | **Opis efektu uczenia się** | **Odniesienie do efektu kierunkowego** |
|---|---|---|
| | **WIEDZA** | |
| W_01 | Student posiada zaawansowaną wiedzę na temat terminologii i etapów postępowania dowodowego w informatyce śledczej, w tym zasad zabezpieczania danych cyfrowych (chain-of-custody) oraz aspektów prawnych i organizacyjnych. | K_W01, K_W04, K_W09 |

| | | |
|---|---|---|
| W_02 | Student zna zaawansowane metody i narzędzia analizy cyfrowej, rozumie techniczne aspekty działania systemów operacyjnych (Windows, Linux, mobilne, chmurowe) w kontekście badań śledczych | K_W03, K_W07, K_W12 |
| **UMIEJĘTNOŚCI** | | |
| U_01 | Student potrafi stosować specjalistyczne narzędzia forensyczne (np. Autopsy, FTK Imager, Wireshark, Volatility) do przeprowadzania analizy cyfrowej oraz formułowania technicznych wniosków. | K_U06, K_U08, K_U12 |
| U_02 | Student potrafi przygotować rzetelny raport z badania cyfrowego, interpretując dane dowodowe zgodnie z obowiązującym prawem oraz zasadami informatyki śledczej | K_U03, K_U22, K_U23 |
| **KOMPETENCJE SPOŁECZNE** | | |
| K_01 | Student jest gotów do ponoszenia odpowiedzialności etycznej i prawnej w procesie pozyskiwania, analizy oraz prezentowania materiału dowodowego. | K_K02, K_K05 |
| K_02 | Student jest gotów do ciągłego aktualizowania wiedzy i umiejętności w dziedzinie informatyki śledczej ze względu na dynamiczny rozwój technologii i zagrożeń cyfrowych. | K_K01, K_K03, K_K04 |

**6. Treści programowe oraz liczba godzin na poszczególnych formach zajęć** (zgodnie z programem studiów):

| **Lp.** | **Treści wykładów** | **Liczba godzin na studiach** | |
|---|---|---|---|
| | | **stacjonarnych** | **Niestacjonarnych** |
| W1 | Wprowadzenie do informatyki śledczej. Pojęcie digital forensics, obszary zastosowań, aspekty prawne i etyczne, podstawy procedur dowodowych. | 2 | 1 |
| W2 | Rodzaje dochodzeń cyfrowych i przestępstw komputerowych. Analiza typowych incydentów: kradzież danych, sabotaż systemów, pornografia dziecięca, cyberprzemoc. | 2 | 1 |
| W3 | Pozyskiwanie danych dowodowych i analiza nośników danych. Metody akwizycji bitowej (imaging), zabezpieczanie HDD, SSD, USB, karta SD; hash checksum, write blockers. | 2 | 2 |
| W4 | Analiza systemów operacyjnych (Windows, Linux). Logi systemowe, rejestr systemu, artefakty użytkownika, analiza plików tymczasowych i usuniętych. | 2 | 1 |
| W5 | Analiza śledcza sieci komputerowych. Analiza ruchu w Wireshark, rejestry połączeń, logi zapór i IDS/IPS, protokoły HTTP, DNS, SMTP. | 2 | 2 |
| W6 | Informatyka śledcza urządzeń mobilnych i w chmurze Zasady pozyskiwania danych z Android/iOS, narzędzia mobilne (Cellebrite UFED), analiza danych z usług cloud. | 2 | 1 |
| W7 | Raportowanie, dokumentacja i zeznania biegłych Tworzenie raportu końcowego, zasady prezentowania dowodów w sądzie, rola biegłego sądowego IT. | 2 | 1 |
| W8 | Zaliczenie wykładu | 1 | 1 |
| | **Razem liczba godzin wykładów** | **15** | **10** |

| **Lp.** | **Treści laboratoriów** | **Liczba godzin na studiach** | |
|---|---|---|---|
| | | **stacjonarnych** | **Niestacjonarnych** |
| L1 | Wprowadzenie do środowiska Autopsy i FTK Imager. Tworzenie obrazu dysku, podstawowa analiza artefaktów użytkownika. | 2 | 1 |
| L2 | Zabezpieczanie dowodów cyfrowych – praktyka chain-of-custody. Protokół zabezpieczenia dowodów, tworzenie metadanych śledczych. | 2 | 1 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| L3 | Analiza rejestru systemowego Windows.<br>Badanie logowań, historii uruchamiania aplikacji, autostartów. | 2 | 2 |
| L4 | Analiza plików usuniętych i systemów plików (NTFS, FAT32).<br>Odzyskiwanie plików, analiza MFT i metadanych plików. | 2 | 1 |
| L5 | Śledzenie aktywności użytkownika w systemie.<br>Przeglądarki, dokumenty, pliki multimedialne, skróty, pliki LNK. | 2 | 1 |
| L6 | Analiza logów i zdarzeń systemowych.<br>Analiza dzienników Event Viewer, logów aplikacji, usług sieciowych. | 2 | 1 |
| L7 | Śledzenie aktywności sieciowej (Wireshark).<br>Przechwytywanie pakietów, filtrowanie i analiza podejrzanych połączeń. | 2 | 1 |
| L8 | Analiza poczty elektronicznej i phishingu.<br>Analiza nagłówków e-maili, rozpoznawanie phishingu, śledzenie adresów IP. | 2 | 2 |
| L9 | Informatyka śledcza mobilna – symulacja ekstrakcji danych.<br>Symulacja ekstrakcji z obrazu Android, analiza SMS, logów połączeń. | 2 | 1 |
| L10 | Badanie danych w chmurze – Dropbox, Google Drive, OneDrive.<br>Analiza artefaktów synchronizacji, odzyskiwanie plików. | 2 | 1 |
| L11 | Badanie metadanych plików (EXIF, PDF, DOCX).<br>Odczyt i interpretacja metadanych użytkownika i geolokalizacji. | 2 | 1 |
| L12 | Volatility – analiza pamięci operacyjnej (RAM).<br>Zrzut pamięci, identyfikacja procesów, malware i haseł. | 2 | 1 |
| L13 | Zastosowanie narzędzi open-source w informatyce śledczej.<br>OSForensics, X-Ways, Magnet AXIOM (wersja demo), porównanie. | 2 | 1 |
| L14 | Przygotowanie raportu śledczego – analiza przypadku.<br>Opracowanie raportu końcowego, interpretacja ustaleń. | 2 | 2 |
| L15 | Zaliczenie laboratorium – badanie próbki incydentu cyfrowego.<br>Studium przypadku: analiza i prezentacja wyników dochodzenia. | 2 | 1 |
| | **Razem liczba godzin laboratoriów** | **30** | **18** |

**7. Metody oraz środki dydaktyczne wykorzystywane w ramach poszczególnych form zajęć**

| **Forma zajęć** | **Metody dydaktyczne (wybór z listy)** | **Środki dydaktyczne** |
|---|---|---|
| Wykład | M2 – wykład interaktywny | komputer, projektor, tablica |
| Laboratoria | M5 – ćwiczenia doskonalące obsługę komputerów, ćwiczenia doskonalące obsługę maszyn i urządzeń, ćwiczenia doskonalące obsługę oprogramowania komputerowych, przygotowanie sprawozdania | tablica, komputery, zestawy deweloperskie z mikrokontrolerami AVR i ARM, specjalistyczne oprogramowanie |

**8. Sposoby (metody) weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta**

**8.1. Sposoby (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 poziomu przygotowania do zajęć | P2 – kolokwium (test sprawdzający wiedzę z całego przedmiotu) |
| Laboratorium | F3 – sprawozdanie | P3 – ocena podsumowująca powstała na podstawie ocen formujących, uzyskanych w semestrze |

**8.2. Sposoby (metody) weryfikacji osiągnięcia przedmiotowych efektów uczenia się (wstawić „x")**

| Symbol efektu | Wykład | | Laboratorium | |
|---|---|---|---|---|
| | F2 | P2 | F3 | P3 |
| W_01 | x | x | x | x |
| W_02 | x | x | x | x |
| U_01 | | | x | x |
| U_02 | | | x | x |
| K_01 | x | x | x | x |
| K_02 | x | x | x | x |

**9. Opis sposobu ustalania oceny końcowej** (zasady i kryteria przyznawania oceny, a także sposób obliczania oceny w przypadku zajęć, w skład których wchodzi więcej niż jedna forma prowadzenia zajęć, z uwzględnieniem wszystkich form prowadzenia zajęć oraz wszystkich terminów egzaminów i zaliczeń, w tym także poprawkowych):

Z każdej formy prowadzonych zajęć uzyskaną ilość punktów przelicza się na wartość procentową. Ocena końcowa jest zgoda w progami oceniania zamieszczonymi w tabeli 1.

*Tab. 1. Progi ocenia procentowego*

| Wynik procentowy | Ocena |
|---|---|
| 0-50 % | niedostateczny (2.0) |
| 51-60 %. | dostateczny (3.0) |
| 61-70 % | dostateczny plus (3.5) |
| 71-80 % | dobry (4.0) |
| 81-90 % | dobry plus (4.5) |
| 91-100 % | bardzo dobry (5.0) |

**10. Forma zaliczenia zajęć**

Zaliczenie z oceną

**11. Obciążenie pracą studenta** (sposób wyznaczenia punktów ECTS):

| Forma aktywności studenta | Liczba godzin | |
|---|---|---|
| | **na studiach stacjonarnych** | **na studiach niestacjonarnych** |
| **Godziny kontaktowe studenta (w ramach zajęć):** | | |
| liczba godzin pracy studenta z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia | **60** | **38** |
| **Praca własna studenta (indywidualna praca studenta związana z zajęciami):** | | |
| przygotowanie do kolokwium zaliczeniowych | 5 | 10 |
| przygotowanie do realizacji zajęć laboratoryjnych, wykonanie sprawozdań | 10 | 15 |
| zapoznanie z literaturą | 15 | 22 |
| **suma godzin:** | **75** | **75** |
| **liczba pkt ECTS przypisana do zajęć:** (1 pkt ECTS odpowiada od 25 do 30 godzin aktywności studenta) | **3** | **3** |

**12. Literatura zajęć**

| |
|---|
| **Literatura obowiązkowa:**<br>1. **Hayes, Darren R.** Informatyka w kryminalistyce. Praktyczny przewodnik. Wydanie II. Gliwice: Helion, 2023.<br>2. **Altheide, Cory i Carvey, Harlan**, *Informatyka śledcza. Przewodnik po narzędziach open source*. Gliwice: Helion, 2014 |
| **Literatura zalecana / fakultatywna:**<br>1. **Yuri Diogenes, Erdal Ozkaya**, *Cyberbezpieczeństwo. Strategie ataku i obrony. Jak osiągnąć najwyższy możliwy stan zabezpieczeń systemu*, Gliwice: Helion, 2021.<br>2. **Luttgens, Jason, Pepe, Matthew i Mandia, Kevin**, Incydenty bezpieczeństwa – metody reagowania w informatyce śledczej. Gliwice: Helion, 2016.<br>3. Volatility Foundation, https://www.volatilityfoundation.org<br>4. Wireshark User Guide, https://www.wireshark.org/docs/<br>5. Magnet Forensics – darmowe zasoby edukacyjne: https://www.magnetforensics.com/resources/<br>6. CERT Polska – https://cert.pl<br>7. Autopsy Forensic Browser: https://www.sleuthkit.org/autopsy/ |

**13. Informacje dodatkowe**

| | |
|---|---|
| imię i nazwisko sporządzającego | dr inż. Łukasz Lemieszewski |
| data sporządzenia / aktualizacji | 10.06.2025 r. |
| dane kontaktowe (e-mail) | llemieszewski@ajp.edu.pl |
| podpis | |

| | | |
|---|---|---|
| | **Wydział** | Techniczny |
| | **Kierunek** | Informatyka |
| | **Poziom studiów** | drugiego stopnia |
| | **Forma studiów** | stacjonarna/niestacjonarna |
| | **Profil studiów** | Praktyczny |
| **Pozycja w planie studiów (lub kod przedmiotu)** | | C.4.3 |

**K A R T A  Z A J Ę Ć**

**1. Informacje ogólne**

| | |
|---|---|
| **Nazwa zajęć** | **Zapewnienie bezpieczeństwa systemów informatycznych i sieci komputerowych** |
| **Punkty ECTS** | **4** |
| **Rodzaj zajęć** | **obowiązkowe/obieralne** |
| **Moduł/specjalizacja** | **Cyberbezpieczeństwo** |
| **Język, w którym prowadzone są zajęcia** | **Polski** |
| **Rok studiów** | **II** |
| **Imię i nazwisko koordynatora zajęć oraz osób prowadzących zajęcia** | **Dr inż. Łukasz Lemieszewski, mgr Mariusz Kowalski** |

**2. Formy dydaktyczne prowadzenia zajęć i liczba godzin w semestrze**

| **Forma zajęć** | **Liczba godzin Stacjonarne/niestacjonarne** | **Rok studiów/semestr** | **Punkty ECTS** (zgodnie z programem studiów) |
|---|---|---|---|
| **wykład** | **30/15** | **1/2** | **4** |
| **laboratoria** | **30/18** | **1/2** | |

**3. Wymagania wstępne, z uwzględnieniem sekwencyjności zajęć**

Wymagane jest wcześniejsze zaliczenie przedmiotu **Operacje cyberbezpieczeństwa**, który dostarcza fundamentów w zakresie architektury systemów, symulacji oraz praktycznej analizy zachowań i reakcji systemów informatycznych w środowisku rzeczywistym.

**4. Cele kształcenia**

C1 - Student zdobędzie wiedzę techniczną dotyczącą zasad funkcjonowania i ochrony systemów informatycznych, w tym terminologii, metod detekcji i przeciwdziałania zagrożeniom, stosowanych narzędzi oraz technik prowadzenia operacji z zakresu cyberbezpieczeństwa w środowiskach rzeczywistych i symulowanych.
C2 - Student rozwinie umiejętności w zakresie analizowania zagrożeń, pozyskiwania informacji z wiarygodnych źródeł, opracowywania dokumentacji incydentów, a także tworzenia i wdrażania procedur bezpieczeństwa z wykorzystaniem specjalistycznego oprogramowania i narzędzi.
C3 - Student będzie przygotowany do ciągłego podnoszenia swoich kwalifikacji, świadomego działania w zakresie odpowiedzialności zawodowej, podejmowania decyzji w sytuacjach incydentów bezpieczeństwa oraz pracy indywidualnej i zespołowej w dynamicznie zmieniającym się środowisku informatycznym.

**5. Efekty uczenia się dla zajęć wraz z odniesieniem do efektów kierunkowych**

| **Symbol efektu uczenia się** | **Opis efektu uczenia się** | **Odniesienie do efektu kierunkowego** |
|---|---|---|
| **WIEDZA** | | |

| | | |
|---|---|---|
| W_01 | Student zna zaawansowane metody, techniki i narzędzia stosowane w zapewnianiu bezpieczeństwa systemów informatycznych i sieci komputerowych; rozumie architekturę, funkcjonowanie i organizację nowoczesnych systemów informatycznych | K_W01 K_W03, K_W10 |
| W_02 | Student rozumie aktualne zagrożenia oraz trendy w dziedzinie cyberbezpieczeństwa; zna uwarunkowania prawne i organizacyjne projektowania oraz zarządzania systemami bezpiecznymi. | K_W05, K_W08, K_W12 |
| **UMIEJĘTNOŚCI** | | |
| U_01 | Student potrafi przeprowadzać analizę ryzyka i ocenić poziom bezpieczeństwa systemów oraz sieci komputerowych, stosując odpowiednie metody audytu, techniki i narzędzia sprzętowe i programowe. | K_U04, K_U07, K_U12 |
| U_02 | Student potrafi zaprojektować oraz przeprowadzić eksperyment badawczy lub symulację ataku bądź testu penetracyjnego; potrafi interpretować wyniki i sformułować wnioski dotyczące bezpieczeństwa systemu. | K_U03, K_U06 |
| **KOMPETENCJE SPOŁECZNE** | | |
| K_01 | Student jest gotów do ciągłego podnoszenia kwalifikacji w dynamicznie rozwijającym się obszarze bezpieczeństwa IT oraz inspirowania innych do samokształcenia. | K_K01, K_K03, K_K05 |
| K_02 | Student jest gotów myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy w obszarze informatyki, tworząc rozwiązania z uwzględnieniem korzyści biznesowych oraz społecznych. | K_K04 |

**6. Treści programowe oraz liczba godzin na poszczególnych formach zajęć** (zgodnie z programem studiów):

| **Lp.** | **Treści wykładów** | **Liczba godzin na studiach** | |
|---|---|---|---|
| | | **stacjonarnych** | **Niestacjonarnych** |
| W1 | Monitorowanie sieci i narzędzia. | 2 | 1 |
| W2 | Podstawy atakowania. | 2 | 1 |
| W3 | Ataki. Co robimy? | 2 | 1 |
| W4 | Zrozumienie zasad obrony. | 2 | 1 |
| W5 | Kontrola dostępu. | 2 | 1 |
| W6 | Analiza zagrożeń. | 2 | 1 |
| W7 | Kryptografia. | 2 | 1 |
| W8 | Ochrona punktów końcowych. | 2 | 1 |
| W9 | Ocena podatności punktów końcowych. | 2 | 1 |
| W10 | Monitorowanie wspólnych protokołów. | 2 | 1 |
| W11 | Dane bezpieczeństwa sieci. | 2 | 1 |
| W12 | Ocena alarmów. | 2 | 1 |
| W13 | Wykrywanie i powiadamiania. | 2 | 1 |
| W14 | Praca z danymi bezpieczeństwa sieci. | 2 | 1 |
| W15 | Cyfrowa analiza śledcza i analiza incydentów oraz reagowanie. | 2 | 1 |
| | **Razem liczba godzin wykładów** | **30** | **15** |

| **Lp.** | **Treści laboratoriów (semestr 2)** | **Liczba godzin na studiach** | |
|---|---|---|---|
| | | **stacjonarnych** | **Niestacjonarnych** |
| L1 | 14.1.11 Anatomia złośliwego oprogramowania.<br>14.2.8 Inżynieria społeczna. | 2 | 2 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| L2 | 15.0.3 Ćwiczenie - Co się dzieje<br>17.1.7 Badanie ruchu DNS.<br>17.2.6 Atakowanie bazy danych mySQL<br>17.2.7 Czytanie logów serwera. | 2 | 1 |
| L3 | 21.0.3 Ćwiczenie - Tworzenie kodów<br>21.1.6 Haszowanie odwrotne.<br>21.2.10 Szyfrowanie i deszyfrowanie danych przy użyciu OpenSSL. | 2 | 1 |
| L4 | 21.2.11 Szyfrowanie i deszyfrowanie danych przy użyciu narzędzia hakerskiego. | 2 | 1 |
| L5 | 21.2.12 Badanie protokołów Telnet i SSH w Wireshark. | 2 | 1 |
| L6 | 21.4.7 Magazyny urzędów certyfikacji. | 2 | 1 |
| L7 | 26.1.7 Snort i reguły zapory. | 2 | 1 |
| L8 | 27.1.5 Konwersja danych do uniwersalnego formatu. | 2 | 1 |
| L9 | 27.2.10 Wyodrębnianie pliku wykonywalnego z PCAP. | 2 | 1 |
| L10 | 27.2.12 Interpretacja danych HTTP i DNS w celu wyizolowania aktora-zagrożenia. | 2 | 1 |
| L11 | 27.2.14 Izolowanie skompromitowanego hosta przy użyciu 5-tuple. | 2 | 1 |
| L12 | 27.2.15 Badanie złośliwego oprogramowania. | 2 | 2 |
| L13 | 27.2.16 Badanie ataku na hosta Windows. | 2 | 1 |
| L14 | 27.2.9 Samouczek dotyczący wyrażeń regularnych.<br>28.4.13 Obsługa incydentów. | 2 | 1 |
| L15 | Kolokwium. Wystawienie ocen | 2 | 2 |
| | **Razem liczba godzin laboratoriów** | **30** | **18** |

**7. 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, prezentacja multimedialna |
| Laboratoria | ćwiczenia laboratoryjne | realizacja zadania inżynierskiego przy użyciu właściwego oprogramowania |

**8. Sposoby (metody) weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta**

**8.1. Sposoby (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)** |
|---|---|---|
| Wykład | F2 – obserwacja/aktywność (przygotowanie do zajęć, ocena ćwiczeń wykonywanych podczas zajęć) | P1 – egzamin pisemny |
| Laboratorium | F5 - ćwiczenia praktyczne (ćwiczenia sprawdzające umiejętności, rozwiązywanie zadań, ćwiczenia z wykorzystaniem sprzętu fachowego, projekty indywidualne i grupowe), | P2- kolokwium podsumowujące |

**8.2. Sposoby (metody) weryfikacji osiągnięcia przedmiotowych efektów uczenia się (wstawić „x")**

| **Symbol efektu** | Wykład | | Laboratorium | |
|---|---|---|---|---|
| | P1 | F2 | F5 | P3 |
| W_01 | x | x | x | x |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| W_02 | x | x | x | x |
| U_01 | | | x | x |
| U_02 | | | x | x |
| K_01 | x | x | x | x |
| K_02 | x | x | x | x |

**9. Opis sposobu ustalania oceny końcowej** (zasady i kryteria przyznawania oceny, a także sposób obliczania oceny w przypadku zajęć, w skład których wchodzi więcej niż jedna forma prowadzenia zajęć, z uwzględnieniem wszystkich form prowadzenia zajęć oraz wszystkich terminów egzaminów i zaliczeń, w tym także poprawkowych):

Z każdej formy prowadzonych zajęć uzyskaną ilość punktów przelicza się na wartość procentową. Ocena końcowa jest zgoda w progami oceniania zamieszczonymi w tabeli 1.

*Tab. 1. Progi ocenia procentowego*

| Wynik procentowy | Ocena |
|---|---|
| 0-50 % | niedostateczny (2.0) |
| 51-60 %. | dostateczny (3.0) |
| 61-70 % | dostateczny plus (3.5) |
| 71-80 % | dobry (4.0) |
| 81-90 % | dobry plus (4.5) |
| 91-100 % | bardzo dobry (5.0) |

**10. Forma zaliczenia zajęć**

**egzamin**
Przedmiot certyfikowany i realizowany platformie netacad.com, kurs: CyberOpr
Zaliczenie wykładu po pierwszym semestrze w formie testu wyboru na platformie Teams (zaliczenie z oceną), ocena z laboratorium na podstawie wykonanych sprawozdań.
Egzamin z wykładu po drugim semestrze w formie testu na platformie netacad.com, laboratorium, kolokwium na ostatnich zajęciach.

**11. Obciążenie pracą studenta** (sposób wyznaczenia punktów ECTS):

| Forma aktywności studenta | Liczba godzin | |
|---|---|---|
| | **na studiach stacjonarnych** | **na studiach niestacjonarnych** |
| **Godziny kontaktowe studenta (w ramach zajęć):** | | |
| liczba godzin pracy studenta z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia | **60** | **33** |
| **Praca własna studenta (indywidualna praca studenta związana z zajęciami):** | | |
| przygotowanie do kolokwium zaliczeniowych z laboratorium | 10 | 15 |
| przygotowanie do zaliczenia egzaminu | 10 | 15 |
| zapoznanie z literaturą | 20 | 37 |
| **suma godzin:** | **100** | **100** |
| **liczba pkt ECTS przypisana do zajęć:** (1 pkt ECTS odpowiada od 25 do 30 godzin aktywności studenta) | **4** | **4** |

**12. Literatura zajęć**

**Literatura obowiązkowa:**
1. Materiały na platformie netacad.com kurs Cisco Certified CyberOps 2020 r.

| |
|---|
| 2. Bravo, C., Cyberbezpieczeństwo dla zaawansowanych. Skuteczne zabezpieczenia systemu Windows, Linux, IoT i infrastruktury w chmurze, Helion, Gliwice 2023 r.<br>3. G. D. Singh, Cisco Certified CyberOps Associate 200-201 Certification Guide, Packt Publishing Limited, 2021 r. |
| **Literatura zalecana / fakultatywna:**<br>1. O. Santos, Cisco Cyberops Associate Cbrops 200-201 Official Cert Guide, CISCO, 2020 r.<br>2. Redakcja naukowa: Banasiński, M. Rojszczak, Cyberbezpieczeństwo, Wolters Kluwer Polska, 2020 r. |

**13. Informacje dodatkowe**

| | |
|---|---|
| imię i nazwisko sporządzającego | dr inż. Łukasz Lemieszewski, mgr Mariusz Kowalski |
| data sporządzenia / aktualizacji | 10.06.2025 r. |
| dane kontaktowe (e-mail) | llemieszewski@ajp.edu.pl |
| podpis | |

| | | |
|---|---|---|
| | **Wydział** | Techniczny |
| | **Kierunek** | Informatyka |
| | **Poziom studiów** | drugiego stopnia |
| | **Forma studiów** | stacjonarna/niestacjonarna |
| | **Profil studiów** | Praktyczny |
| **Pozycja w planie studiów (lub kod przedmiotu)** | | C.4.4 |

**K A R T A  Z A J Ę Ć**

**1. Informacje ogólne**

| | |
|---|---|
| **Nazwa zajęć** | **Bezpieczeństwo nowoczesnych systemów operacyjnych** |
| **Punkty ECTS** | **8** |
| **Rodzaj zajęć** | **obowiązkowe/obieralne** |
| **Moduł/specjalizacja** | **Cyberbezpieczeństwo** |
| **Język, w którym prowadzone są zajęcia** | **Polski** |
| **Rok studiów** | **1/2** |
| **Imię i nazwisko koordynatora zajęć oraz osób prowadzących zajęcia** | mgr inż. Piotr Winiarski, mgr inż. Grzegorz **Remiszewski** |

**2. Formy dydaktyczne prowadzenia zajęć i liczba godzin w semestrze**

| **Forma zajęć** | **Liczba godzin Stacjonarne/niestacjonarne** | **Rok studiów/semestr** | **Punkty ECTS** (zgodnie z programem studiów) |
|---|---|---|---|
| **wykład** | **15/10** | **1/2** | **4** |
| **laboratoria** | **30/18** | **1/2** | |
| **projekt** | **15/10** | **1/2** | |
| **wykład** | **15/10** | **2/3** | **4** |
| **laboratoria** | **30/18** | **2/3** | |
| **projekt** | **15/10** | **2/3** | |

**3. Wymagania wstępne, z uwzględnieniem sekwencyjności zajęć**

Student przedmiotu Bezpieczeństwo nowoczesnych systemów operacyjnych posiada wiedzę, umiejętności i kompetencje społeczne, które nabył podczas realizacji studiów informatycznych I stopnia w szczególności przedmiotów: wprowadzenie do sieci komputerowych, routing i przełączanie w sieciach LAN i WAN, systemy operacyjne.

**4. Cele kształcenia**

C1 – Zapoznanie z definicjami i standardami oraz unormowanymi dotyczącymi zagadnień odnoszących się do bezpieczeństwa systemów i sieci komputerowych.
C2 - Stosowanie poznanych narzędzi i metod oraz technik projektowania, konfigurowania, testowania w eliminowaniu podatności oraz przeciwdziałaniu skutkom incydentów bezpieczeństwa systemów i sieci komputerowych
C3 - Diagnozowanie, eliminowanie i przewidywanie zagrożenia bezpieczeństwa systemów i sieci komputerowych.
C4 - Zarządzanie ryzykiem na podstawie oceny bezpieczeństwa systemów operacyjnych i wdrażanie odpowiednich środków zaradczych w celu jego zminimalizowania.

**5. Efekty uczenia się dla zajęć wraz z odniesieniem do efektów kierunkowych**

| Symbol efektu uczenia się | Opis efektu uczenia się | Odniesienie do efektu kierunkowego |
|---|---|---|
| | **WIEDZA** | |
| W_01 | Student zna zaawansowane mechanizmy bezpieczeństwa stosowane w nowoczesnych systemach operacyjnych, takich jak kontrola dostępu, sandboxing, mechanizmy izolacji i kryptografia. | K_W01, K_W03, K_W10 |
| W_02 | Student rozumie aktualne zagrożenia, trendy oraz kierunki rozwoju zabezpieczeń systemów operacyjnych, w tym rozwiązania stosowane w środowiskach chmurowych, mobilnych i kontenerowych. | K_W06, K_W08, K_W12 |
| | **UMIEJĘTNOŚCI** | |
| U_01 | Student potrafi zidentyfikować i ocenić poziom bezpieczeństwa systemu operacyjnego, zastosować narzędzia audytowe, przeprowadzać testy penetracyjne oraz analizować logi i wyniki testów. | K_U04, K_U11, K_U14 |
| U_02 | Student potrafi zaplanować, przeprowadzić i udokumentować symulację lub eksperyment badawczy dotyczący bezpieczeństwa systemów operacyjnych. | K_U03, K_U06, K_U20 |
| | **KOMPETENCJE SPOŁECZNE** | |
| K_01 | Student jest gotów ponosić odpowiedzialność za wdrażanie i utrzymywanie mechanizmów bezpieczeństwa w systemach operacyjnych oraz społeczne i prawne konsekwencje ich naruszenia. | K_K02, K_K04 |
| K_01 | Student jest gotów do ciągłego podnoszenia kompetencji w dziedzinie bezpieczeństwa systemów operacyjnych, uwzględniając szybki rozwój technologii. | K_K01, K_K03 |

**6. Treści programowe oraz liczba godzin na poszczególnych formach zajęć** (zgodnie z programem studiów):

| Lp. | Treści wykładów (semestr 5) | Liczba godzin na studiach | |
|---|---|---|---|
| | | stacjonarnych | Niestacjonarnych |
| W1 | Program nauczania, zasady zaliczenia oraz podstawowe informacje o przedmiocie. Nowoczesne systemy operacyjne. Przegląd koncepcji. | 2 | 1 |
| W2 | Wielowarstwowa budowa systemów operacyjnych. | 2 | 1 |
| W3 | Wirtualizacja zasobów. | 2 | 2 |
| W4 | Konteneryzacja zasobów. | 2 | 1 |
| W5 | Orchestracja zasobów. | 2 | 1 |
| W6 | Zarządzanie zasobami dyskowymi. | 2 | 2 |
| W7 | Wdrażanie IRM. Bezpieczeństwo w chmurze i DevSecOps *(WS, Azure, GCP, DevSecOps )* | 2 | 1 |
| W8 | **Kolokwium zaliczeniowe.** | 1 | 1 |
| | **Razem liczba godzin wykładów** | **15** | **10** |

| Lp. | Treści wykładów (semestr 6) | Liczba godzin na studiach | |
|---|---|---|---|
| | | stacjonarnych | Niestacjonarnych |
| W1 | Środowisko wysokiej dostępności. | 1 | 1 |
| W2 | Monitorowanie systemu operacyjnego. | 2 | 1 |
| W3 | Środowiska przetwarzania danych. | 2 | 2 |
| W4 | Wybrane aspekty bezpieczeństwa systemów operacyjnych. | 2 | 1 |
| W5 | Zapory programowe i systemowe. | 2 | 1 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| W6 | Zarządzanie polityka bezpieczeństwa. | 2 | 1 |
| W7 | Wdrażanie planu DLP. | 2 | 1 |
| W8 | **Backup zasobów.** | 2 | 2 |
| | **Razem liczba godzin wykładów** | **15** | **10** |

| **Lp.** | **Treści laboratoriów (semestr 5)** | **Liczba godzin na studiach** | |
|---|---|---|---|
| | | **stacjonarnych** | **Niestacjonarnych** |
| L1 | Konfiguracja serwera proxy z wykorzystaniem Nginx – filtrowanie i przekierowanie ruchu. | 2 | 1 |
| L2 | Wdrażanie infrastruktury hiperkonwergentnej z użyciem Proxmox VE – podstawy i tworzenie środowiska. | 2 | 1 |
| L3 | Zarządzanie i zabezpieczanie wirtualnych zasobów w środowisku Proxmox VE. | 2 | 1 |
| L4 | Tworzenie maszyn wirtualnych przy użyciu Vagrant – konfiguracja i provisioning. | 2 | 1 |
| L5 | Bezpieczne zarządzanie środowiskiem Vagrant – sieci, dostęp SSH, skrzynki. | 2 | 1 |
| L6 | Budowa kontenerowego środowiska pracy z użyciem Dockera – podstawowe obrazy i sieci. | 2 | 1 |
| L7 | Zarządzanie kontenerami i bezpieczeństwo aplikacji w Dockerze. | 2 | 1 |
| L8 | Wstęp do orkiestracji infrastruktury z wykorzystaniem Terraform – definiowanie zasobów. | 2 | 1 |
| L9 | Zarządzanie bezpieczeństwem i automatyzacją wdrożeń z Terraform. | 2 | 1 |
| L10 | Zarządzanie konfiguracją z wykorzystaniem SaltStack – architektura i podstawowe stany. | 2 | 1 |
| L11 | Zarządzanie bezpieczeństwem systemów z użyciem SaltStack – niestandardowe stany i inspekcja. | 2 | 1 |
| L12 | Tworzenie i zarządzanie playbookami w Ansible – instalacja i konfiguracja środowiska. | 2 | 1 |
| L13 | **Zautomatyzowane zarządzanie bezpieczeństwem i konfiguracją systemów za pomocą Ansible.** | 2 | 1 |
| L14 | **Automatyzacja testów bezpieczeństwa w potoku CI/CD – integracja z Git i skanery.** | 2 | 1 |
| L15 | Kolokwium podsumowujące po I semestrze. | 2 | 1 |
| | Razem liczba godzin laboratoriów | 30 | 18 |

| **Lp.** | **Treści laboratoriów (semestr 6)** | **Liczba godzin na studiach** | |
|---|---|---|---|
| | | **stacjonarnych** | **Niestacjonarnych** |
| L1 | Monitorowanie i kontrola ruchu sieciowego z wykorzystaniem zapory PfSense. | 2 | 1 |
| L2 | Konfiguracja systemu monitorowania infrastruktury z użyciem Zabbix – zbieranie metryk i alertowanie. | 2 | 1 |
| L3 | Bezpieczna konfiguracja routerów i firewalli w oparciu o system VyOS. | 2 | 1 |
| L4 | Analiza funkcji ochronnych dystrybucji IPFire – filtrowanie pakietów, VPN, IDS. | 2 | 1 |
| L5 | Wdrożenie środowiska DNS blackhole z wykorzystaniem Pi-Hole – ochrona przed śledzeniem i reklamami. | 2 | 1 |
| L6 | Tworzenie środowiska katalogowego OpenLDAP – zarządzanie użytkownikami i politykami bezpieczeństwa. | 2 | 1 |
| L7 | Integracja wieloserwerowego systemu Linux z usługami katalogowymi – kontrola dostępu. | 2 | 1 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| L8 | Wprowadzenie do platform SIEM – analiza zdarzeń bezpieczeństwa i korelacja logów. | 2 | 1 |
| L9 | Zbieranie i wizualizacja logów z wielu źródeł w środowisku SIEM (np. Elastic Stack). | 2 | 1 |
| L10 | Konteneryzacja aplikacji rozproszonej z użyciem Kubernetes – tworzenie klastra i wdrożenie usług. | 2 | 1 |
| L11 | Zarządzanie bezpieczeństwem w klastrze Kubernetes – uprawnienia, sieci i izolacja. | 2 | 1 |
| L12 | Konfiguracja zabezpieczeń serwerów Linux z użyciem narzędzi takich jak Fail2Ban i UFW. | 2 | 1 |
| L13 | Wdrażanie polityk bezpieczeństwa systemu Windows z użyciem GPO (Group Policy Object). | 2 | 1 |
| L14 | Tworzenie automatycznych kopii zapasowych i testowanie procedur przywracania systemu. | 2 | 1 |
| L15 | Kolokwium podsumowujące po II semestrze. | 2 | 1 |
| | **Razem liczba godzin laboratoriów** | **30** | **18** |

| **Lp.** | **Treści projektu (semestr 5)** | **Liczba godzin na studiach** | |
|---|---|---|---|
| | | **stacjonarnych** | **Niestacjonarnych** |
| P1 | Określenie celów i wymagań klienta. | 1 | 2 |
| P2 | Analiza wymagań i celów. Studium przypadku. | 2 | 1 |
| P3 | Harmonogram prac. | 2 | 1 |
| P4 | Implementacja rozwiązania w środowisku wirtualnym. | 2 | 1 |
| P5 | Symulacja ataku i reakcji (Red Team vs Blue Team) | 2 | 1 |
| P6 | Budżetowanie zaproponowanego rozwiązania. Określenie TCO. | 2 | 1 |
| P7 | Dokumentacja zaproponowanego rozwiązania. | 2 | 1 |
| P8 | Obrona projektu po I semestrze. | 2 | 2 |
| | **Razem liczba godzin wykładów** | **15** | **10** |

| **Lp.** | **Treści projektu (semestr 6)** | **Liczba godzin na studiach** | |
|---|---|---|---|
| | | **stacjonarnych** | **Niestacjonarnych** |
| P1 | Określenie celów i wymagań klienta. | 1 | 2 |
| P2 | Analiza wymagań i celów. Studium przypadku. | 2 | 1 |
| P3 | Harmonogram prac. | 2 | 1 |
| P4 | Implementacja rozwiązania w środowisku wirtualnym. | 2 | 1 |
| P5 | Implementacja rozwiązania w środowisku onpromice. | 2 | 1 |
| P6 | Budżetowanie zaproponowanego rozwiązania. Określenie TCO. | 2 | 1 |
| P7 | Dokumentacja zaproponowanego rozwiązania. | 2 | 1 |
| P8 | Obrona projektu po II semestrze. | 2 | 2 |
| | **Razem liczba godzin wykładów** | **15** | **10** |

**7. Metody oraz środki dydaktyczne wykorzystywane w ramach poszczególnych form zajęć**

| **Forma zajęć** | **Metody dydaktyczne (wybór z listy)** | **Środki dydaktyczne** |
|---|---|---|
| Wykład | M1, M2 - wykład informacyjny jako prelekcja z objaśnieniami połączone z dyskusją oraz możliwością prezentacji prac własnych zrealizowanych jako prezentacje z przeglądu literatury | projektor, dostęp do Internetu, prezentacja multimedialna |
| Laboratoria | M5 - ćwiczenia doskonalące umiejętność pozyskiwania informacji ze źródeł internetowych i doskonalących obsługę narzędzi informatycznych | Komputer z środowiskiem GNS3 oraz dostępem do Internetu, Urządzenia sieciowe zgodnie ze specyfikacją CCNA Security |

| | | |
|---|---|---|
| Projekt | M5 - ćwiczenia doskonalące umiejętność pozyskiwania informacji ze źródeł internetowych i doskonalących obsługę narzędzi informatycznych oraz obrona projektu końcowego. | Komputer z środowiskiem GNS3 oraz dostępem do Internetu, Urządzenia sieciowe zgodnie ze specyfikacją CCNA Security |

**8. Sposoby (metody) weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta**

**8.1. Sposoby (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 pisemny (kolokwium cząstkowe testy z pytaniami wielokrotnego wyboru i pytaniami otwartymi) | P1 – zaliczenie pisemne |
| Laboratorium | F2 – obserwacja/aktywność (przygotowanie do zajęć, ocena ćwiczeń wykonywanych podczas zajęć),<br>F5 - ćwiczenia praktyczne (ćwiczenia z wykorzystaniem sprzętu i oprogramowania fachowego) | P2 – kolokwium praktyczne |
| Projekt | F3 – dokumentacja projektu<br>F4 – wystąpienie – analiza projektu | P4 – praca pisemna - projekt |

**8.2. Sposoby (metody) weryfikacji osiągnięcia przedmiotowych efektów uczenia się (wstawić „x")**

| **Symbol efektu** | Wykład | | Laboratorium | | Projekt | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | F1 | F2 | F3 | F5 | F4 | P4 |
| W_01 | x | | x | | x | x |
| W_02 | x | | x | | x | x |
| U_01 | | x | x | x | x | x |
| U_02 | | x | x | x | x | x |
| K_01 | x | x | x | x | | |
| K_02 | x | x | x | x | | |

**9. Opis sposobu ustalania oceny końcowej** (zasady i kryteria przyznawania oceny, a także sposób obliczania oceny w przypadku zajęć, w skład których wchodzi więcej niż jedna forma prowadzenia zajęć, z uwzględnieniem wszystkich form prowadzenia zajęć oraz wszystkich terminów egzaminów i zaliczeń, w tym także poprawkowych):

Z każdej formy prowadzonych zajęć uzyskaną ilość punktów przelicza się na wartość procentową. Ocena końcowa jest zgoda w progami oceniania zamieszczonymi w tabeli 1.

*Tab. 1. Progi ocenia procentowego*

| **Wynik procentowy** | **Ocena** |
|---|---|
| 0-50 % | niedostateczny (2.0) |
| 51-60 %. | dostateczny (3.0) |
| 61-70 % | dostateczny plus (3.5) |
| 71-80 % | dobry (4.0) |
| 81-90 % | dobry plus (4.5) |
| 91-100 % | bardzo dobry (5.0) |

**10. Forma zaliczenia zajęć**

Zaliczenie z oceną wykładu po 2 semestrze 1 roku, egzamin z oceną po 1 semestrze drugiego roku

**11. Obciążenie pracą studenta** (sposób wyznaczenia punktów ECTS):

| **Forma aktywności studenta** | **Liczba godzin** |
|---|---|

| | **na studiach stacjonarnych** | **na studiach niestacjonarnych** |
|---|---|---|
| **Godziny kontaktowe studenta (w ramach zajęć):** | | |
| liczba godzin pracy studenta z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia | **120** | **76** |
| **Praca własna studenta (indywidualna praca studenta związana z zajęciami):** | | |
| Zapoznanie z literaturą rok 1 semestrze 2 | 5 | 15 |
| Zapoznanie z literaturą rok 2 semestrze 3 | 5 | 15 |
| Przygotowanie sprawozdań rok 1 semestrze 2 | 20 | 27 |
| Przygotowanie sprawozdań rok 2 semestrze 3 | 20 | 27 |
| Przygotowanie do zaliczenia rok 1 semestrze 2 | 15 | 20 |
| Przygotowanie do egzaminu rok 2 semestrze 3 | 15 | 20 |
| **suma godzin:** | **200** | **200** |
| **liczba pkt ECTS przypisana do zajęć:** (1 pkt ECTS odpowiada od 25 do 30 godzin aktywności studenta) | **8** | **8** |

**12. Literatura zajęć**

**Literatura obowiązkowa:**

1. Evi Nemeth, Garth Snyder, Trent R. Hein, Ben Whaley, Dan Mackin, James Garnett, Fabrizio Branca, Adrian Mouat, Unix i Linux : przewodnik administratora systemów, Helion 2023.
2. VandenBrink, Rob, Linux i obsługa sieci dla profesjonalistów : konfiguracja i stosowanie bezpiecznych usług sieciowych, Helion 2023
3. Stallings W., Brown L., Bezpieczeństwo systemów informatycznych. Zasady i praktyka, Tom I i II, Helion, Gliwice 2019.
4. Lee Brotherston, Amanda Berlin, Defensive Security Handbook, O'Reilly 2017.

**Literatura zalecana / fakultatywna:**

1. O. Santos, Cisco Cyberops Associate Cbrops 200-201 Official Cert Guide, CISCO, 2020.
2. Velu, Vijay Kumar, Kali Linux i zaawansowane testy penetracyjne : zostań ekspertem cyberbezpieczeństwa pomocą Metasploit, Nmap, Wireshark i Burp Suite, Helion 2023.
3. Krzysztof Wosiński, Bezpieczeństwo osób i systemów IT z wykorzystaniem białego wywiadu : OSINT, Wydawnictwo Naukowe PWN SA, 2024
4. Filip Radoniewicz, Cyberprzestępstwa przeciwko danym komputerowym i systemom informatycznym w kodeksie karnym - propozycje zmian, Wydawnictwo C. H. Beck, 2024
5. Piotr Zaskórski, Wojciech Zaskórski, Jacek Woźniak. Świadomość sytuacyjna a bezpieczeństwo i informacyjna ciągłość działania w organizacjach rozproszonych - Wydanie I. - Warszawa : CeDeWu, 2021

**13. Informacje dodatkowe**

| | |
|---|---|
| imię i nazwisko sporządzającego | mgr inż. Grzegorz Remiszewski |
| data sporządzenia / aktualizacji | 22.06.2025 r. |
| dane kontaktowe (e-mail) | gremiszewski@ajp.edu.pl |
| podpis | |

| | | |
|---|---|---|
| | **Wydział** | Techniczny |
| | **Kierunek** | Informatyka |
| | **Poziom studiów** | drugiego stopnia |
| | **Forma studiów** | stacjonarna/niestacjonarna |
| | **Profil studiów** | Praktyczny |
| **Pozycja w planie studiów (lub kod przedmiotu)** | | C.4.5 |

**K A R T A  Z A J Ę Ć**

**1. Informacje ogólne**

| | |
|---|---|
| **Nazwa zajęć** | **Zaawansowane zagrożenia inżynierii społecznej w cyberprzestrzeni** |
| **Punkty ECTS** | **2** |
| **Rodzaj zajęć** | **obowiązkowe/obieralne** |
| **Moduł/specjalizacja** | **Cyberbezpieczeństwo** |
| **Język, w którym prowadzone są zajęcia** | **Polski** |
| **Rok studiów** | **2** |
| **Imię i nazwisko koordynatora zajęć oraz osób prowadzących zajęcia** | **mgr inż. Szymon Prochacki** |

**2. Formy dydaktyczne prowadzenia zajęć i liczba godzin w semestrze**

| **Forma zajęć** | **Liczba godzin Stacjonarne/niestacjonarne** | **Rok studiów/semestr** | **Punkty ECTS** (zgodnie z programem studiów) |
|---|---|---|---|
| **wykład** | **15/10** | **2/3** | **3** |
| **laboratoria** | **15/10** | **2/3** | |

**3. Wymagania wstępne, z uwzględnieniem sekwencyjności zajęć**

Student przedmiotu Zarządzanie bezpieczeństwem w systemach sieciowych posiada wiedzę, umiejętności i kompetencje społeczne, które nabył podczas realizacji przedmiotu operacje cyberbezpieczeństwa.

**4. Cele kształcenia**

C1 - Zna definicje i standardy oraz unormowania dotycząc zagadnień odnoszących się do bezpieczeństwa i ataków społecznych

C2 - korzysta z poznanych narzędzi i metod oraz technik zapobiegania i, testowania w eliminowaniu podatności oraz przeciwdziałaniu skutkom incydentów bezpieczeństwa oraz dezinformacji

C3 - Student potrafi diagnozować, eliminować i przewidywać zagrożenia bezpieczeństwa inżynierii społecznej.

**5. Efekty uczenia się dla zajęć wraz z odniesieniem do efektów kierunkowych**

| **Symbol efektu uczenia się** | **Opis efektu uczenia się** | **Odniesienie do efektu kierunkowego** |
|---|---|---|
| | **WIEDZA** | |
| W_01 | Student zna zaawansowane pojęcia z zakresu bezpieczeństwa systemów informatycznych i inżynierii społecznej, w tym metody manipulacji, phishingu, spoofingu oraz ich wpływ na bezpieczeństwo danych. | K_W01, K_W03, K_W08 |
| W_02 | Student rozumie współczesne trendy i zagrożenia w cyberprzestrzeni związane z działalnością socjotechniczną oraz zna mechanizmy obronne przed atakami typu human-based. | K_W06, K_W10, K_W12 |

| | | |
|---|---|---|
| **UMIEJĘTNOŚCI** | | |
| U_01 | Student potrafi przeanalizować przypadki incydentów bezpieczeństwa związanych z inżynierią społeczną, ocenić ryzyko oraz zaproponować odpowiednie środki zapobiegawcze i procedury reagowania. | K_U04, K_U06, K_U11 |
| U_02 | Student potrafi zaplanować i przeprowadzić eksperymenty badawcze lub symulacje ataków socjotechnicznych oraz przedstawić ich wyniki, wnioski i możliwe środki zaradcze. | K_U03, K_U12, K_U20 |
| **KOMPETENCJE SPOŁECZNE** | | |
| K_01 | Student jest gotów ponieść odpowiedzialność zawodową i społeczną wynikającą z działań w obszarze bezpieczeństwa informacji, identyfikować zagrożenia etyczne i prawne w kontekście inżynierii społecznej. | K_K02, K_K03, K_K05 |
| K_02 | Student jest gotów do permanentnego doskonalenia wiedzy w zakresie cyberbezpieczeństwa, w szczególności mechanizmów socjotechnicznych. | K_K01 |

**6. Treści programowe oraz liczba godzin na poszczególnych formach zajęć** (zgodnie z programem studiów):

| **Lp.** | **Treści wykładów** | **Liczba godzin na studiach** | |
|---|---|---|---|
| | | **stacjonarnych** | **niestacjonarnych** |
| W1 | Omówienie karty przedmiotu (cele i Efekty uczenia się, treści programowe, formy i warunki zaliczenia). | 1 | 1 |
| W2 | Podstawy inżynierii społecznej, rodzaje aktorów w atakach | 2 | 1 |
| W3 | Zasady wykrywania podatności (OSINT) | 2 | 2 |
| W4 | Socjotechnika i psychologia manipulacji | 2 | 1 |
| W5 | Deepfake i ich wykorzystanie w inżynierii społecznej | 2 | 1 |
| W6 | Socjotechnika w mediach społecznościowych | 2 | 1 |
| W7 | Inżynieria społeczna w kontekście bezpieczeństwa korporacyjnego | 2 | 1 |
| W8 | Socjotechnika w atakach na infrastrukturę krytyczną | 2 | 2 |
| | **Razem liczba godzin wykładów** | **15** | **10** |

| **Lp.** | **Treści laboratoriów** | **Liczba godzin na studiach** | |
|---|---|---|---|
| | | **stacjonarnych** | **niestacjonarnych** |
| L1 | Omówienie zakresu zajęć laboratoryjnych. | 1 | 1 |
| L2 | Metody ochrony infrastruktury krytycznej przed socjotechniką | 2 | 1 |
| L3 | Studium przypadków: wybrane incydenty i ich analiza | 2 | 2 |
| L4 | Wykorzystywanie danych z mediów społecznościowych do ataków | 2 | 1 |
| L5 | Kampanie dezinformacyjne i metody prewencji | 2 | 1 |
| L6 | Zastosowania deepfake w atakach socjotechnicznych | 2 | 1 |
| L7 | Narzędzia ataku społecznego: Social Engineer Toolkit | 2 | 2 |
| L8 | Spersonalizowane ataki społeczne, manipulacji i wykorzystanie danych. | 2 | 1 |
| | **Razem liczba godzin laboratoriów** | **15** | **10** |

**7. Metody oraz środki dydaktyczne wykorzystywane w ramach poszczególnych form zajęć**

| **Forma zajęć** | **Metody dydaktyczne (wybór z listy)** | **Środki dydaktyczne** |
|---|---|---|
| Wykład | Wykład informacyjny jako prelekcja z objaśnieniami połączone z dyskusją oraz możliwością prezentacji prac własnych zrealizowanych jako | projektor, dostęp do Internetu, prezentacja multimedialna |

| | | |
|---|---|---|
| | prezentacje z przeglądu literatury | |
| Laboratoria | ćwiczenia doskonalące umiejętność pozyskiwania informacji ze źródeł internetowych i doskonalących obsługę narzędzi informatycznych oraz analiza sprawozdań przedstawionych przez studentów | Komputer z oprogramowaniem IDE dla aplikacji WEB oraz dostępem do Internetu |

**8. Sposoby (metody) weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta**

**8.1. Sposoby (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 pisemny (kolokwium cząstkowe testy z pytaniami wielokrotnego wyboru i pytaniami otwartymi | P1 – zaliczenie pisemne |
| Laboratorium | F2 – obserwacja/aktywność (przygotowanie do zajęć, ocena wykonywanych ćwiczeń) | P2 – kolokwium praktyczne |

**8.2. Sposoby (metody) weryfikacji osiągnięcia przedmiotowych efektów uczenia się (wstawić „x")**

| **Symbol efektu** | Wykład | | Laboratorium | |
|---|---|---|---|---|
| | F2 | P1 | F2 | P2 |
| W_01 | x | X | | |
| W_02 | x | X | | |
| U_01 | | | x | X |
| U_02 | | | x | x |
| K_01 | x | X | x | X |
| K_02 | x | x | x | X |

**9. Opis sposobu ustalania oceny końcowej** (zasady i kryteria przyznawania oceny, a także sposób obliczania oceny w przypadku zajęć, w skład których wchodzi więcej niż jedna forma prowadzenia zajęć, z uwzględnieniem wszystkich form prowadzenia zajęć oraz wszystkich terminów egzaminów i zaliczeń, w tym także poprawkowych):

Z każdej formy prowadzonych zajęć uzyskaną ilość punktów przelicza się na wartość procentową. Ocena końcowa jest zgoda w progami oceniania zamieszczonymi w tabeli 1.

*Tab. 1. Progi ocenia procentowego*

| **Wynik procentowy** | **Ocena** |
|---|---|
| 0-50 % | niedostateczny (2.0) |
| 51-60 %. | dostateczny (3.0) |
| 61-70 % | dostateczny plus (3.5) |
| 71-80 % | dobry (4.0) |
| 81-90 % | dobry plus (4.5) |
| 91-100 % | bardzo dobry (5.0) |

**10. Forma zaliczenia zajęć**

Forma zaliczenia/egzaminu: egzamin z oceną

**11. Obciążenie pracą studenta** (sposób wyznaczenia punktów ECTS):

| **Forma aktywności studenta** | **Liczba godzin** |
|---|---|

| | **na studiach stacjonarnych** | **na studiach niestacjonarnych** |
|---|---|---|
| **Godziny kontaktowe studenta (w ramach zajęć):** | | |
| liczba godzin pracy studenta z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia | **30** | **20** |
| **Praca własna studenta (indywidualna praca studenta związana z zajęciami):** | | |
| Zapoznanie z literaturą | 10 | 10 |
| Przygotowanie sprawozdań | 5 | 10 |
| Przygotowanie do egzaminu | 5 | 10 |
| **suma godzin:** | **50** | **50** |
| **liczba pkt ECTS przypisana do zajęć:** (1 pkt ECTS odpowiada od 25 do 30 godzin aktywności studenta) | **2** | **2** |

**12. Literatura zajęć**

**Literatura obowiązkowa:**

1. Joe Gray, Socjotechniki w praktyce. Podręcznik etycznego hakera, Helion 2024
2. Christopher Hadnagy ,Socjotechnika. Sztuka zdobywania władzy nad umysłami. Wydanie II, Helion 2024

**Literatura zalecana / fakultatywna:**

1. Christopher Hadnagy, Michele Fincher, Robin Dreeke (Foreword), Mroczne odmęty phishingu. Nie daj się złowić, Helion 2023
2. Megan Roddie, Jason Deyalsingh, Gary J. Katz, Inżynieria detekcji cyberzagrożeń w praktyce. Planowanie, tworzenie i walidacja mechanizmów wykrywania zagrożeń. Helion 2022
3. Kunal Sehgal, Nikolaos Thymianis, Cyberbezpieczeństwo i strategie blue teamów. Walka z cyberzagrożenia Twojej organizacji, Helion 2024.

**13. Informacje dodatkowe**

| | |
|---|---|
| imię i nazwisko sporządzającego | Mgr inż. Szymon Prochacki |
| data sporządzenia / aktualizacji | 10.06.2025 r. |
| dane kontaktowe (e-mail) | sprochacki@ajp.edu.pl |
| podpis | |

| | | |
|---|---|---|
| | **Wydział** | Techniczny |
| | **Kierunek** | Informatyka |
| | **Poziom studiów** | drugiego stopnia |
| | **Forma studiów** | stacjonarna/niestacjonarna |
| | **Profil studiów** | Praktyczny |
| **Pozycja w planie studiów (lub kod przedmiotu)** | | C.4.6 |

**K A R T A  Z A J Ę Ć**

**1. Informacje ogólne**

| | |
|---|---|
| **Nazwa zajęć** | **Algorytmy szyfrujące i deszyfrujące w systemach przetwarzania danych** |
| **Punkty ECTS** | **3** |
| **Rodzaj zajęć** | **obowiązkowe/obieralne** |
| **Moduł/specjalizacja** | **Cyberbezpieczeństwo** |
| **Język, w którym prowadzone są zajęcia** | **Polski** |
| **Rok studiów** | **2** |
| **Imię i nazwisko koordynatora zajęć oraz osób prowadzących zajęcia** | **mgr inż. Szymon Prochacki** |

**2. Formy dydaktyczne prowadzenia zajęć i liczba godzin w semestrze**

| **Forma zajęć** | **Liczba godzin Stacjonarne/niestacjonarne** | **Rok studiów/semestr** | **Punkty ECTS** (zgodnie z programem studiów) |
|---|---|---|---|
| **wykład** | **15/10** | **2/3** | **3** |
| **laboratoria** | **30/18** | **2/3** | |

**3. Wymagania wstępne, z uwzględnieniem sekwencyjności zajęć**

Student powinien zaliczyć przedmiot Operacje cyberbezpieczeństwa, aby posiadać podstawowe zrozumienie zagrożeń i mechanizmów ochrony w systemach informatycznych.

**4. Cele kształcenia**

C1 - Przekazanie wiedzy w zakresie wiedzy technicznej obejmującej terminologię, pojęcia, teorie, zasady, metody, techniki i narzędzia stosowane przy rozwiązywaniu zadań inżynierskich.
C2 - Przekazanie wiedzy ogólnej dotyczącej standardów i norm technicznych dotyczących zagadnień odnoszących się do informatyki
C3 - 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
C4 - Wyrobienie umiejętności posługiwania się specjalistycznym oprogramowaniem.

**5. Efekty uczenia się dla zajęć wraz z odniesieniem do efektów kierunkowych**

| **Symbol efektu uczenia się** | **Opis efektu uczenia się** | **Odniesienie do efektu kierunkowego** |
|---|---|---|
| | **WIEDZA** | |

| | | |
|---|---|---|
| W_01 | Student zna zaawansowane pojęcia i klasyczne oraz współczesne algorytmy szyfrowania i deszyfrowania danych, rozumie ich znaczenie w bezpieczeństwie systemów informatycznych. | K_W01, K_W08 |
| W_02 | Student orientuje się w aktualnych trendach i kierunkach rozwoju kryptografii, w tym zastosowaniach algorytmów symetrycznych, asymetrycznych i funkcji skrótu w systemach ochrony informacji. | K_W06, K_W10, K_W12 |
| **UMIEJĘTNOŚCI** | | |
| U_01 | Student potrafi dobrać i zastosować odpowiednie algorytmy kryptograficzne do ochrony danych w systemach przetwarzania informacji oraz ocenić ich odporność na zagrożenia. | K_U04, K_U05, K_U16 |
| U_02 | Student potrafi zaplanować i przeprowadzić eksperyment lub symulację z użyciem narzędzi kryptograficznych, przeanalizować wyniki oraz sformułować wnioski dotyczące skuteczności zastosowanych zabezpieczeń. | K_U03, K_U06, K_U11 |
| **KOMPETENCJE SPOŁECZNE** | | |
| K_01 | Student jest gotów do identyfikacji i rozstrzygania problemów etycznych oraz technicznych związanych z bezpieczeństwem danych i wykorzystywaniem metod kryptograficznych w systemach informatycznych. | K_K01, K_K02, K_K05 |

**6. Treści programowe oraz liczba godzin na poszczególnych formach zajęć** (zgodnie z programem studiów):

| **Lp.** | **Treści wykładu** | **Liczba godzin na studiach** | |
|---|---|---|---|
| | | **stacjonarnych** | **niestacjonarnych** |
| W1 | Omówienie karty przedmiotu (cele i Efekty uczenia się, treści programowe, formy i warunki zaliczenia). Szyfry i ataki na nie. | 1 | 1 |
| W2 | Szyfry P&P i szyfry przedkomputerowe. Kryptologia historyczna | 2 | 1 |
| W3 | Liczby pierwsze. Wprowadzenie do elementarnej teorii liczb z przykładami. | 2 | 2 |
| W4 | Idee matematyczne stojące za nowoczesną (asymetryczną) kryptografią. Funkcje skrótu, podpisy cyfrowe i PKI | 2 | 1 |
| W5 | Krzywa eliptyczna Kryptografia (ECC). Podstawy współczesnego szyfrowania symetrycznego | 2 | 1 |
| W6 | Szyfry homomorficzne. Lekkie wprowadzenie do krat | 2 | 1 |
| W7 | Rozwiązywanie logarytmów dyskretnych i rozkład na czynniki | 2 | 1 |
| W8 | Przyszłe wykorzystanie kryptografii. Zaliczenie wykładu. | 2 | 2 |
| | **Razem liczba godzin ćwiczeń** | **15** | **10** |

| **Lp.** | **Treści laboratoriów** | **Liczba godzin na studiach** | |
|---|---|---|---|
| | | **stacjonarnych** | **niestacjonarnych** |
| L1 | Omówienie zakresu zajęć laboratoryjnych. Wprowadzenie do szyfrów i ataków na nie. | 2 | 1 |
| L2 | Liczby pierwsze, pseudopierwsze i testowanie pierwszości. | 2 | 1 |
| L3 | Podstawowe pojęcia kryptograficzne i szyfry klasyczne. | 2 | 1 |
| L4 | Podzielność i kongruencje. | 2 | 1 |
| L5 | Grupy skończone. | 2 | 1 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| L6 | Ciała skończone | 2 | 1 |
| L7 | Wielomiany o współczynnikach w ciele skończonym. | 2 | 1 |
| L8 | Pierścienie przemienne z jedynką. | 2 | 2 |
| L9 | Szyfry z kluczem publicznym. | 2 | 1 |
| L10 | Szyfry z kluczem prywatnym. | 2 | 1 |
| L11 | Efektywna implementacja algorytmów kryptograficznych. | 2 | 1 |
| L12 | Uwierzytelnianie. | 2 | 1 |
| L13 | Dzielenie tajemnic. | 2 | 1 |
| L14 | Funkcje skrótu. | 2 | 1 |
| L15 | Zagadnienia probabilistyczne w kryptografii. Wystawienie ocen. | 2 | 1 |
| | **Razem liczba godzin ćwiczeń** | **30** | **18** |

**7. Metody oraz środki dydaktyczne wykorzystywane w ramach poszczególnych form zajęć**

| **Forma zajęć** | **Metody dydaktyczne (wybór z listy)** | **Środki dydaktyczne** |
|---|---|---|
| Wykład | Wykład informacyjny jako prelekcja z objaśnieniami połączone z dyskusją oraz możliwością prezentacji prac własnych zrealizowanych jako prezentacje z przeglądu literatury | projektor, dostęp do Internetu, prezentacja multimedialna |
| Laboratoria | ćwiczenia doskonalące umiejętność pozyskiwania informacji ze źródeł internetowych i doskonalących obsługę narzędzi informatycznych oraz analiza sprawozdań przedstawionych przez studentów | Komputer z oprogramowaniem IDE dla aplikacji WEB oraz dostępem do Internetu |

**8. Sposoby (metody) weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta**

**8.1. Sposoby (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 pisemny (kolokwium cząstkowe testy z pytaniami wielokrotnego wyboru i pytaniami otwartymi | P1 – zaliczenie pisemne |
| Laboratorium | F2 – obserwacja/aktywność (przygotowanie do zajęć, ocena wykonywanych ćwiczeń) | P2 – kolokwium praktyczne |

**8.2. Sposoby (metody) weryfikacji osiągnięcia przedmiotowych efektów uczenia się (wstawić „x")**

| **Symbol efektu** | Wykład | | Laboratorium | |
|---|---|---|---|---|
| | F2 | P1 | F2 | P2 |
| W_01 | x | X | | |
| W_02 | x | X | | |
| U_01 | | | x | X |
| U_02 | | | x | x |
| K_01 | x | X | x | X |
| K_02 | x | x | x | X |

**9. Opis sposobu ustalania oceny końcowej** (zasady i kryteria przyznawania oceny, a także sposób obliczania oceny w przypadku zajęć, w skład których wchodzi więcej niż jedna forma prowadzenia zajęć, z uwzględnieniem wszystkich form prowadzenia zajęć oraz wszystkich terminów egzaminów i zaliczeń, w tym także poprawkowych):

Z każdej formy prowadzonych zajęć uzyskaną ilość punktów przelicza się na wartość procentową. Ocena końcowa jest zgoda w progami oceniania zamieszczonymi w tabeli 1.

*Tab. 1. Progi ocenia procentowego*

| Wynik procentowy | Ocena |
|---|---|
| 0-50 % | niedostateczny (2.0) |
| 51-60 %. | dostateczny (3.0) |
| 61-70 % | dostateczny plus (3.5) |
| 71-80 % | dobry (4.0) |
| 81-90 % | dobry plus (4.5) |
| 91-100 % | bardzo dobry (5.0) |

**10. Forma zaliczenia zajęć**

Zaliczenie z oceną

**11. Obciążenie pracą studenta** (sposób wyznaczenia punktów ECTS):

| Forma aktywności studenta | Liczba godzin | |
|---|---|---|
| | **na studiach stacjonarnych** | **na studiach niestacjonarnych** |
| **Godziny kontaktowe studenta (w ramach zajęć):** | | |
| liczba godzin pracy studenta z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia | **45** | **28** |
| **Praca własna studenta (indywidualna praca studenta związana z zajęciami):** | | |
| Zapoznanie z literaturą | 5 | 10 |
| Przygotowanie sprawozdań | 10 | 17 |
| Przygotowanie do zaliczenia | 15 | 20 |
| **suma godzin:** | 75 | 75 |
| **liczba pkt ECTS przypisana do zajęć:** (1 pkt ECTS odpowiada od 25 do 30 godzin aktywności studenta) | **3** | **3** |

**12. Literatura zajęć**

**Literatura obowiązkowa:**

1. Bernhard Esslinger, Learning and Experiencing Cryptography with CrypTool and SageMath, ARTECH HOUSE, 2024
2. Adamski, Tomasz, *Zbiór zadań z podstaw teoretycznych kryptografii i ochrony informacji*, Warszawa: Oficyna Wydawnicza PW, 2014.
3. Stallings W., Brown L., Bezpieczeństwo systemów informatycznych. Zasady i praktyka, Tom I i II, Helion, Gliwice 2019.

**Literatura zalecana / fakultatywna:**

1. Dominic Chell, Shaun Colley, Tyrone Erasmus, Ollie Whitehouse, Bezpieczeństwo aplikacji mobilnych. Podręcznik hakera, Helion 2023.
2. O. Santos, Cisco Cyberops Associate Cbrops 200-201 Official Cert Guide, CISCO, 2020.

3. Vickie Li ; przekład: Lech Lachowski, Bug bounty bootcamp : przewodnik po tropieniu i zgłaszaniu luk w zabezpieczeniach , Gliwice, Helion, 2023.
3. Sedgewick, Robert, Algorytmy, Helion 2012.
4. Stinson, Douglas R.; Paterson, Maura B., Kryptografia. W teorii i praktyce (wyd. IV), Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN, 2021.
5. Wirth, Niklaus, Algorytmy + struktury danych, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, 2004.

**13. Informacje dodatkowe**

| | |
|---|---|
| imię i nazwisko sporządzającego | mgr inż. Szymon Prochacki |
| data sporządzenia / aktualizacji | 10.06.2025 r. |
| dane kontaktowe (e-mail) | sprochacki@ajp.edu.pl |
| podpis | |

| | | |
|---|---|---|
| | **Wydział** | Techniczny |
| | **Kierunek** | Informatyka |
| | **Poziom studiów** | drugiego stopnia |
| | **Forma studiów** | stacjonarna/niestacjonarna |
| | **Profil studiów** | praktyczny |
| **Pozycja w planie studiów (lub kod przedmiotu)** | | C.3.7 |

**K A R T A Z A J ĘĆ**

**1. Informacje ogólne**

| | |
|---|---|
| **Nazwa zajęć** | **Zaawansowane bezpieczeństwo sieci i VPN** |
| **Punkty ECTS** | **4** |
| **Rodzaj zajęć** | **obowiązkowe/obieralne** |
| **Moduł/specjalizacja** | **Cyberbezpieczeństwo** |
| **Język, w którym prowadzone są zajęcia** | **Polski/Angielski** |
| **Rok studiów** | **2** |
| **Imię i nazwisko koordynatora zajęć oraz osób prowadzących zajęcia** | **mgr inż. Grzegorz Remiszewski** |

**2. Formy dydaktyczne prowadzenia zajęć i liczba godzin w semestrze**

| **Forma zajęć** | **Liczba godzin Stacjonarne/niestacjonarne** | **Rok studiów/semestr** | **Punkty ECTS** (zgodnie z programem studiów) |
|---|---|---|---|
| **wykład** | **15/10** | **2/3;** | **4** |
| **laboratoria** | **30/18** | **2/3;** | |
| **projekt** | **15/10** | **2/3;** | |

**3. Wymagania wstępne, z uwzględnieniem sekwencyjności zajęć**

Student przedmiotu Zarządzanie bezpieczeństwem w systemach sieciowych posiada wiedzę, umiejętności i kompetencje społeczne, które nabył podczas realizacji przedmiotu wprowadzenie do sieci komputerowych, routing i przełączanie w sieciach LAN i WAN, cyberbezpieczeństwo.

**4. Cele kształcenia**

C1 - Zna definicje i standardy oraz unormowania dotycząc zagadnień odnoszących się do bezpieczeństwa systemów i sieci komputerowych.
C2 - korzysta z poznanych narzędzi i metod oraz technik projektowania, konfigurowania, testowania w eliminowaniu podatności oraz przeciwdziałaniu skutkom incydentów bezpieczeństwa systemów i sieci komputerowych
C3 - Student potrafi diagnozować, eliminować i przewidywać zagrożenia bezpieczeństwa systemów i sieci komputerowych.

**5. Efekty uczenia się dla zajęć wraz z odniesieniem do efektów kierunkowych**

| **Symbol efektu uczenia się** | **Opis efektu uczenia się** | **Odniesienie do efektu kierunkowego** |
|---|---|---|
| **WIEDZA** | | |

| | | |
|---|---|---|
| W_01 | Student zna zaawansowane metody i techniki zapewniania bezpieczeństwa danych i systemów informatycznych, ze szczególnym uwzględnieniem architektury VPN, tunelowania oraz szyfrowania transmisji w sieciach publicznych i prywatnych. | K_W01, K_W03, K_W04 |
| W_02 | Student orientuje się w aktualnych trendach, zagrożeniach oraz rozwiązaniach stosowanych w obszarze zaawansowanego bezpieczeństwa sieciowego, w tym w sieciach korporacyjnych, zdalnych i chmurowych. | K_W06, K_W08, K_W10 |
| **UMIEJĘTNOŚCI** | | |
| U_01 | Student potrafi zaprojektować, skonfigurować i przetestować rozwiązania VPN oraz inne mechanizmy zabezpieczające transmisję danych, z wykorzystaniem specjalistycznych narzędzi i środowisk sieciowych. | K_U04, K_U07, K_U14 |
| U_02 | Student potrafi zrealizować analizę ryzyka oraz przeprowadzić symulacje i eksperymenty z zakresu bezpieczeństwa sieciowego; potrafi przedstawić i zinterpretować uzyskane wyniki oraz rekomendować odpowiednie środki ochrony. | K_U03, K_U11, K_U16 |
| **KOMPETENCJE SPOŁECZNE** | | |
| K_01 | Student jest gotów do identyfikacji i rozstrzygania dylematów etycznych i technicznych dotyczących bezpieczeństwa informacji, podejmowania świadomych decyzji w zakresie ochrony danych i infrastruktury IT. | K_K01, K_K02, K_K05 |

6. **Treści programowe oraz liczba godzin na poszczególnych formach zajęć** (zgodnie z programem studiów):

| **Lp.** | **Treści wykładów** | **Liczba godzin na studiach** | |
|---|---|---|---|
| | | **stacjonarnych** | **stacjonarnych** |
| W1 | Wybrane zagadnienia kryptologii i kryptografii. | 1 | 1 |
| W2 | Tunele VPN GRE. | 2 | 1 |
| W3 | IPsec VPN. | 2 | 1 |
| W3 | Dynamic Multipoint VPN(DMVPN) | 1 | 1 |
| W4 | Enkapsulacja PPP, uwierzytelnianie PAP/CHAP, LCP i NCP | 2 | 1 |
| W5 | Sieci MPLS. | 2 | 1 |
| W6 | Bezpieczeństwo protokołu komunikacji BGP. | 2 | 1 |
| W7 | Inne narzędzia pracy zdalnej. | 1 | 2 |
| W8 | Zaliczenie wykładów | 2 | 1 |
| | **Razem liczba godzin wykładów** | **15** | **10** |
| **Lp.** | **Treści laboratoriów** | **Liczba godzin na studiach** | |
| | | **stacjonarnych** | **stacjonarnych** |
| L1 | Tunele VPN GRE -Konfiguracja tunelu GRE, analiza braku szyfrowania, testowanie multicastu. | 4 | 2 |
| L2 | IPsec VPN - Konfiguracja site-to-site IPsec VPN, testowanie IKEv1/IKEv2 | 2 | 2 |
| L3 | Dynamic Multipoint VPN- Konfiguracja DMVPN (Phase 1-2), testowanie spoke-to-hub i spoke-to-spoke. | 4 | 2 |
| L4 | Bezpieczeństwo protokołu BGP - Implementacja zabezpieczeń BGP (MD5, TTL Security), analiza logów. | 4 | 2 |
| L5 | Sieci MPLS -Konfiguracja podstawowego MPLS VPN, analiza bezpieczeństwa. | 4 | 2 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| L6 | WireGuard- Instalacja i konfiguracja WireGuard jako alternatywy dla tradycyjnych VPN. | 4 | 4 |
| L7 | Protokół komunikacji BGP- analiza sąsiedztwa i tras. | 4 | 2 |
| L8 | Praktyczne podsumowanie umiejętności. | 4 | 2 |
| | **Razem liczba godzin laboratoriów** | **30** | **18** |
| **Lp.** | **Treści projektów** | **Liczba godzin na studiach** | |
| | | **stacjonarnych** | **stacjonarnych** |
| P1 | Określenie celów i wymagań klienta w zakresie bezpieczeństwa sieci i VPN | 2 | 2 |
| P2 | Analiza wymagań i celów. Studium przypadku. | 2 | 1 |
| P3 | Planowanie wdrożenia rozwiązania sieciowego z wykorzystaniem wykresów Ganta do wizualizacji harmonogramu zadań (np. konfiguracja IPsec VPN, testy bezpieczeństwa BGP). | 2 | 2 |
| P4 | Implementacja rozwiązania w środowisku wirtualnym. | 2 | 1 |
| P5 | Implementacja rozwiązania w środowisku on-premise | 2 | 1 |
| P6 | Budżetowanie zaproponowanego rozwiązania. Określenie TCO. | 2 | 1 |
| P7 | Dokumentacja zaproponowanego rozwiązania. | 2 | 1 |
| P8 | Obrona projektów. Wystawienie ocen. | 1 | 1 |
| | **Razem liczba godzin wykładów** | **15** | **10** |

**7. Metody oraz środki dydaktyczne wykorzystywane w ramach poszczególnych form zajęć**

| Forma zajęć | Metody dydaktyczne (wybór z listy) | Środki dydaktyczne |
|---|---|---|
| Wykład | M1, M2 - wykład informacyjny jako prelekcja z objaśnieniami połączone z dyskusją oraz możliwością prezentacji prac własnych zrealizowanych jako prezentacje z przeglądu literatury | projektor, dostęp do Internetu, prezentacja multimedialna |
| Laboratoria | M5 - ćwiczenia doskonalące umiejętność pozyskiwania informacji ze źródeł internetowych i doskonalących obsługę narzędzi informatycznych | Komputer z środowiskiem GNS3 oraz dostępem do Internetu, Urządzenia sieciowe zgodnie ze specyfikacją CCNA Security |
| Projekt | M5 - ćwiczenia doskonalące umiejętność pozyskiwania informacji ze źródeł internetowych i doskonalących obsługę narzędzi informatycznych oraz obrona projektu końcowego. | Jednostka komputerowa wyposażona w oprogramowanie oraz z dostępem do sieci Internetu |

**8. Sposoby (metody) weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta**

**8.1. Sposoby (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 pisemny (kolokwium cząstkowe testy z pytaniami wielokrotnego wyboru i pytaniami otwartymi) | P1 – egzamin pisemny w formie pytań testowych |
| Laboratoria | F2 – obserwacja/aktywność (przygotowanie do zajęć, ocena ćwiczeń wykonywanych podczas zajęć),<br>F5 - ćwiczenia praktyczne (ćwiczenia z wykorzystaniem sprzętu i oprogramowania fachowego) | P2 – kolokwium praktyczne |
| Projekt | F3 – dokumentacja projektu<br>F4 – wystąpienie – analiza projektu | P4 – praca pisemna - projekt |

**8.2. Sposoby (metody) weryfikacji osiągnięcia przedmiotowych efektów uczenia się (wstawić „x")**

| **Symbol efektu** | Wykład | Laboratoria | | Projekt | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | F1 | F2 | F5 | F3 | F4 | P4 |
| W_01 | x | | | x | x | x |
| W_02 | x | | | x | x | x |
| U_01 | | x | x | x | x | x |
| U_02 | | x | x | x | x | x |
| K_01 | x | x | x | x | x | x |

**9. Opis sposobu ustalania oceny końcowej** (zasady i kryteria przyznawania oceny, a także sposób obliczania oceny w przypadku zajęć, w skład których wchodzi więcej niż jedna forma prowadzenia zajęć, z uwzględnieniem wszystkich form prowadzenia zajęć oraz wszystkich terminów egzaminów i zaliczeń, w tym także poprawkowych):

Z każdej formy prowadzonych zajęć uzyskaną ilość punktów przelicza się na wartość procentową. Ocena końcowa jest zgoda w progami oceniania zamieszczonymi w tabeli 1. *Tab. 1. Progi ocenia procentowego*

| **Wynik procentowy** | **Ocena** |
|---|---|
| 0-50 % | niedostateczny (2.0) |
| 51-60 %. | dostateczny (3.0) |
| 61-70 % | dostateczny plus (3.5) |
| 71-80 % | dobry (4.0) |
| 81-90 % | dobry plus (4.5) |
| 91-100 % | bardzo dobry (5.0) |

**10. Forma zaliczenia zajęć**

Forma zaliczenia/egzaminu: egzamin z oceną

**11. Obciążenie pracą studenta** (sposób wyznaczenia punktów ECTS):

| **Forma aktywności studenta** | **Liczba godzin** | |
|---|---|---|
| | **na studiach stacjonarnych** | **na studiach niestacjonarnych** |
| **Godziny kontaktowe studenta (w ramach zajęć):** | | |
| liczba godzin pracy studenta z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia | **45** | **28** |
| **Praca własna studenta (indywidualna praca studenta związana z zajęciami):** | | |
| Zapoznanie z literaturą | 10 | 12 |
| Przygotowanie sprawozdań | 15 | 20 |
| Przygotowanie projektu | 15 | 20 |
| Przygotowanie do egzaminu | 15 | 20 |
| **suma godzin:** | **100** | **100** |
| **liczba pkt ECTS przypisana do zajęć:** (1 pkt ECTS odpowiada od 25 do 30 godzin aktywności studenta) | **4** | **4** |

**12. Literatura zajęć**

| |
|---|
| **Literatura obowiązkowa** :<br>1. Raymond Lacoste, Brad Edgeworth, **CCNP Enterprise Advenced Routing : Enarsi 300-410:Official Cert Guide**, Hoboken : Cisco Press, 2020<br>2. Brad Edgeworth, Ramiro Garza Rios, Jason Gooley, David Hucaby, **CCNP and CCIE Enterprise Core:ENCOR 350401 : Official Cert Guide,** Indianapolis : Cisco Press, 2020<br>3. Adam Józefiok **CCNA 200-301 : zostań administratorem sieci komputerowych Cisco**, Gliwice, Helion, 2020<br>4. Omar Santos, **CCNP and CCIE Security Core : SCOR 350-701:Official Cert Guide,** Hoboken : Cisco Press, 2020 |
| **Literatura zalecana / fakultatywna:**<br>1. Jan Just Keijser, **OpenVPN Cookbook. Get the most out of OpenVPN by exploring it's advanced features**. 2017.<br>2. Lin Song, **Build Your Own VPN Server: A Step by Step Guide**, 2023 |

**13. Informacje dodatkowe**

| | |
|---|---|
| imię i nazwisko sporządzającego | mgr inż. Grzegorz Remiszewski |
| data sporządzenia / aktualizacji | 10.06.2025r. |
| dane kontaktowe (e-mail) | gremiszewski@ajp.edu.pl |
| podpis | |

Załącznik nr 3
do Programu studiów na kierunku informatyka - studia drugiego stopnia o profilu praktycznym,
stanowiącego załącznik do Uchwały Nr 42/000/2025 Senatu AJP
z dnia 24 czerwca 2025 r.

| | | |
|---|---|---|
| | **Wydział** | Techniczny |
| | **Kierunek** | Informatyka |
| | **Poziom studiów** | drugiego stopnia |
| | **Forma studiów** | stacjonarna/niestacjonarna |
| | **Profil studiów** | Praktyczny |
| **Pozycja w planie studiów (lub kod przedmiotu)** | | D.1 |

**K A R T A  Z A J Ę Ć**

**1. Informacje ogólne**

| | |
|---|---|
| **Nazwa zajęć** | **Seminarium magisterskie** |
| **Punkty ECTS** | **14** |
| **Rodzaj zajęć** | **obowiązkowe/~~obieralne~~** |
| **Moduł/specjalizacja** | **Dyplomowanie i praktyka** |
| **Język, w którym prowadzone są zajęcia** | **Polski** |
| **Rok studiów** | **1,2** |
| **Imię i nazwisko koordynatora zajęć oraz osób prowadzących zajęcia** | **dr hab. Jarosław Becker, prof. AJP** |

**2. Formy dydaktyczne prowadzenia zajęć i liczba godzin w semestrze**

| **Forma zajęć** | **Liczba godzin Stacjonarne/niestacjonarne** | **Rok studiów/semestr** | **Punkty ECTS** (zgodnie z programem studiów) |
|---|---|---|---|
| **projekty** | **60/36** | **1,2/2,3;** | **14** |

**3. Wymagania wstępne, z uwzględnieniem sekwencyjności zajęć**

-

**4. Cele kształcenia**

C1 - Zdobycie wiedzy i umiejętności związanych z prowadzeniem badań naukowych, prezentacją wyników, korzystaniem z literatury przedmiotu; rozwój umiejętności samokształcenia, zwiększenie zdolności obserwowania i analizowania otaczających go zjawisk, wymiana doświadczeń pomiędzy studentami oraz rozwijanie i pogłębianie współpracy między studentem a opiekunem naukowym.
C2 - Zwiększenie zdolności obserwowania i analizowania otaczających go zjawisk, projektowanie tabel i rysunków do pracy dyplomowej, pierwsza wersja przeglądu literatury, formułowanie celu i zakresu pracy dyplomowej, konstrukcja rozdziału „Materiały i metody" w pracy dyplomowej; rozdział „Wyniki" z wykorzystaniem tabel i rysunków.
C3 - Zwiększenie zdolności opracowywania wniosków i podsumowania, spisu literatury, abstraktu i słów kluczowych, prezentacja założeń i wyników pracy dyplomowej, slajdy, tabele na slajdach, napisy na slajdach, slajdy tekstowe. Przekazanie wiedzy dotyczącej przygotowania do egzaminu dyplomowego, regulaminu i zasad zaliczania egzaminu, przygotowanie i prezentacja materiałów (PowerPoint) użytecznych do przygotowywania się dyplomantów do egzaminu.
C4 - Potrafi korzystać z wiedzy związanej z prowadzeniem badań naukowych, prezentacją wyników, korzystaniem z literatury przedmiotu; rozwój umiejętności samokształcenia, zwiększenie zdolności obserwowania i analizowania otaczających go zjawisk, umie dokonywać wymiany doświadczeń pomiędzy studentami oraz rozwijanie i pogłębianie współpracy między studentem a opiekunem naukowym.
C5 - Posiada umiejętności obserwacji i analizy otaczających go zjawisk, potrafi sformułować tytuł roboczy pracy dyplomowej, umie projektować tabele i rysunki do pracy dyplomowej, potrafi dokonać przeglądu literatury,

formułuje cel i zakres pracy dyplomowej, konstruuje rozdział „Materiały i metody" w pracy dyplomowej oraz rozdział „Wyniki" z wykorzystaniem tabel i rysunków.
C6 - Umie przedstawić wnioski i podsumowanie, spis literatury, abstrakt i słowa kluczowe, potrafi wykonać prezentację założeń i wyników pracy dyplomowej.
C7 - Rozumie potrzebę systematycznej aktualizacji wiedzy i jej praktycznego zastosowania.
Ma świadomość i potrzebę samokształcenia.
C8 - Jest gotowy do aktywnej pracy i współpracy w grupie problemowej, formułując własne tezy i poglądy w zakresie zjawisk oraz problemów w zakresie informatyki.

**5. Efekty uczenia się dla zajęć wraz z odniesieniem do efektów kierunkowych**

| Symbol efektu uczenia się | Opis efektu uczenia się | Odniesienie do efektu kierunkowego |
|---|---|---|
| | **WIEDZA** | |
| W_01 | Zna i rozumie podstawowe pojęcia i zasady przygotowania pracy naukowej przy zachowaniu prawa autorskiego oraz zarządzania zasobami własności intelektualnej. | K_W14 |
| W_02 | Zna w sposób pogłębiony wybrane metody i narzędzia opisu zjawisk występujących w informatyce. | K_W10, K_W13 |
| | **UMIEJĘTNOŚCI** | |
| U_01 | 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 |
| U_02 | potrafi opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego i przygotować tekst i prezentację zawierającą omówienie wyników realizacji tego zadania. | K_U03, K_U04 |
| | **KOMPETENCJE SPOŁECZNE** | |
| K_01 | Jest gotów do uczenia się przez całe życie – dalsze kształcenie na studiach podyplomowych, kursach specjalistycznych, szczególnie ważne w obszarze nauk technicznych, podnosząc w ten sposób kompetencje zawodowe, osobiste i społeczne. | K_K01 |
| K_02 | Jest gotów ponosić skutki działalności inżynierskiej, jej wpływu na środowisko, i związaną z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje oraz jest gotów określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania. | K_K02, K_K04 |

**6. Treści programowe oraz liczba godzin na poszczególnych formach zajęć** (zgodnie z programem studiów):

| Lp. | Treści seminariów | Liczba godzin na studiach | |
|---|---|---|---|
| | | stacjonarnych | niestacjonarnych |
| S1 | Zasady pracy naukowej i przygotowania oraz publikowania jej efektów. Prezentacja danych bibliograficznych wybranych publikacji źródłowych. Na podstawie wybranych publikacji źródłowych prezentacja wstępu teoretycznego. Formułowanie celu badań. Analiza metodyki badań na przykładzie wybranej publikacji źródłowej. Prezentacja analizowanych założeń metodycznych. Analiza danych doświadczalnych w publikacji źródłowej w tym | 30 | 18 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | sposobu prezentacji wyników w formie tabel i rysunków. Formułowanie celu i zakresu pracy dyplomowej. | | |
| S2 | Opis wyników prezentowanych w publikacji (pracy dyplomowej). Dyskusja wyników i sposoby cytowania literatury. Formułowanie wniosków na podstawie wybranych publikacji źródłowych. Przygotowanie konspektu pracy dyplomowej na podstawie własnych wyników i studiów literaturowych. Projektowanie tabel i rysunków do pracy dyplomowej. Przegląd literatury. Przygotowanie dyplomantów do egzaminu magisterskiego. Regulamin i zasady zaliczania egzaminu. Przygotowanie i prezentacja materiałów (PowerPoint) użytecznych do przygotowywania się dyplomantów do egzaminu. | 30 | 18 |
| | **Razem liczba godzin seminariów** | **60** | **36** |

**7. Metody oraz środki dydaktyczne wykorzystywane w ramach poszczególnych form zajęć**

| **Forma zajęć** | **Metody dydaktyczne (wybór z listy)** | **Środki dydaktyczne** |
|---|---|---|
| seminarium | M1 - seminarium informacyjne, M2 - seminarium problemowe połączone z dyskusją | komputer i projektor multimedialny, tablica suchościeralna |

**8. Sposoby (metody) weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta**

**8.1. Sposoby (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 kształcenia **(wybór z listy)** |
|---|---|---|
| seminarium | F2 – obserwacja/aktywność | P1 – zaliczenie pisemne |

**8.2. Sposoby (metody) weryfikacji osiągnięcia przedmiotowych efektów uczenia się (wstawić „x")**

| **Symbole efektu** | Seminarium | |
|---|---|---|
| | F2 | P2 |
| W_01 | X | x |
| W_02 | X | x |
| U_01 | X | X |
| U_02 | X | X |
| K_01 | X | X |
| K_2 | X | X |

9. Opis sposobu ustalania oceny końcowej **(zasady i kryteria przyznawania oceny, a także sposób obliczania oceny w przypadku zajęć, w skład których wchodzi więcej niż jedna forma prowadzenia zajęć, z uwzględnieniem wszystkich form prowadzenia zajęć oraz wszystkich terminów egzaminów i zaliczeń, w tym także poprawkowych):**

Z każdej formy prowadzonych zajęć uzyskaną ilość punktów przelicza się na wartość procentową. Ocena końcowa jest zgoda w progami oceniania zamieszczonymi w tabeli 1.

*Tab. 1. Progi ocenia procentowego*

| **Wynik procentowy** | **Ocena** |
|---|---|
| 0-50 % | niedostateczny (2.0) |
| 51-60 %. | dostateczny (3.0) |
| 61-70 % | dostateczny plus (3.5) |

| | | |
|---|---|---|
| 71-80 % | dobry (4.0) | |
| 81-90 % | dobry plus (4.5) | |
| 91-100 % | bardzo dobry (5.0) | |

**10. Forma zaliczenia zajęć**

| |
|---|
| Zaliczenie z oceną |

**11. Obciążenie pracą studenta** (sposób wyznaczenia punktów ECTS):

| **Forma aktywności studenta** | **Liczba godzin** | |
|---|---|---|
| | **na studiach stacjonarnych** | **na studiach niestacjonarnych** |
| **Godziny kontaktowe studenta (w ramach zajęć):** | | |
| liczba godzin pracy studenta z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia | **60** | **36** |
| **Praca własna studenta (indywidualna praca studenta związana z zajęciami):** | | |
| przygotowanie do zaliczenia | 30 | 30 |
| przygotowanie do realizacji zajęć | 20 | 20 |
| zapoznanie z literaturą | 60 | 60 |
| przygotowanie pracy magisterskiej | 180 | 204 |
| **suma godzin:** | **350** | **350** |
| **liczba pkt ECTS przypisana do zajęć:** (1 pkt ECTS odpowiada od 25 do 30 godzin aktywności studenta) | **14** | **14** |

**12. Literatura zajęć**

| |
|---|
| **Literatura obowiązkowa:** |
| 1. Zaczyński W.P., 1995r., "Poradnik autora prac seminaryjnych, dyplomowych i magisterskich", Wydawnictwo Żak, Warszawa |
| 2. . M. Weglinska, Jak pisac prace magisterska? Poradnik dla studentów. Oficyna Wydawnicza Impuls. Kraków, 2009. ISBN |
| **Literatura zalecana / fakultatywna:** |

**13. Informacje dodatkowe**

| | |
|---|---|
| imię i nazwisko sporządzającego | dr hab. Jarosław Becker, prof. AJP |
| data sporządzenia / aktualizacji | 10.06.2025r. |
| dane kontaktowe (e-mail) | jbecker@ajp.edu.pl |
| podpis | |

| | | |
|---|---|---|
| | **Wydział** | Techniczny |
| | **Kierunek** | Informatyka |
| | **Poziom studiów** | drugiego stopnia |
| | **Forma studiów** | stacjonarna/niestacjonarna |
| | **Profil studiów** | Praktyczny |
| **Pozycja w planie studiów (lub kod przedmiotu)** | | D.2 |

**KARTA ZAJĘĆ**

**1. Informacje ogólne**

| | |
|---|---|
| **Nazwa zajęć** | **Praktyka** |
| **Punkty ECTS** | **16** |
| **Rodzaj zajęć** | **obowiązkowe/~~obieralne~~** |
| **Moduł/specjalizacja** | **Dyplomowanie i praktyka** |
| **Język, w którym prowadzone są zajęcia** | **Polski** |
| **Rok studiów** | **1,2** |
| **Imię i nazwisko koordynatora zajęć oraz osób prowadzących zajęcia** | **Mgr Elżbieta Błaszczak** |

**2. Formy dydaktyczne prowadzenia zajęć i liczba godzin w semestrze**

| **Forma zajęć** | **Liczba godzin stacjonarne/niestacjonarne** | **Rok studiów/semestr** | **Punkty ECTS** (zgodnie z programem studiów) |
|---|---|---|---|
| **Praktyka** | **480/480** | **1/1,2;** | **16** |

**3. Wymagania wstępne, z uwzględnieniem sekwencyjności zajęć**

-

**4. Cele kształcenia**

C1 - Przekazanie wiedzy w zakresie wiedzy technicznej obejmującej terminologię, pojęcia, teorie, zasady, metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu zadań inżynierskich związanych z szeroko pojętą informatyką, procesami planowania i realizacji eksperymentów tak w procesie przygotowania z udziałem metod symulacji komputerowych, jak i w rzeczywistym środowisku;
C2 - Przekazanie wiedzy dotyczącej bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony własności przemysłowej oraz prawa autorskiego, niezbędnej dla rozumienia i tworzenia społecznych, ekonomicznych, prawnych i pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej dla rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości i działalności gospodarczej;
C3 - Wyrobienie umiejętności w zakresie doskonalenia wiedzy, pozyskiwania i integrowania informacji z literatury, baz danych i innych źródeł oraz opracowywania dokumentacji, ich prezentowania i podnoszenia kompetencji zawodowych;
C4 - Wyrobienie umiejętności wykorzystania standardów i norm technicznych dotyczących zagadnień informatyki, w tym projektowania procesów i urządzeń oraz związanych z tym technik i metod programowania, bezpieczeństwa sieci, urządzeń technicznych;
C5 - Wyrobienie umiejętności korzystania i zdobywania doświadczenia związane z rozwiązywaniem zadań inżynierskich i problemów badawczych w środowisku przemysłowym oraz stosowania zasad bezpieczeństwa związanego z pracą, utrzymania prawidłowego funkcjonowania aplikacji, sieci oraz

| |
|---|
| urządzeń technicznych, porozumiewania się za pomocą różnych technik w środowisku zarówno zawodowym<br>C6 - Przygotowanie do uczenia się przez całe życie, podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych w zmieniającej się rzeczywistości, podjęcia pracy związanej z funkcjonowaniem systemu bezpieczeństwa, którego głównym celem jest ratowanie i ochrona życia, zdrowia i mienia przed zagrożeniami; C7 - 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 |

**5. Efekty uczenia się dla zajęć wraz z odniesieniem do efektów kierunkowych**

| Symbol efektu uczenia się | Opis efektu uczenia się | Odniesienie do efektu kierunkowego |
|---|---|---|
| **WIEDZA** | | |
| W_01 | Student zna pojęcia w zakresie bezpieczeństwa, higieny i ergonomii pracy stosowane w środowisku zawodowym | K_W07 |
| W_02 | Student zna zaawansowane metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu złożonych zadań inżynierskich i badawczych związanych z informatyką w środowisku zawodowym | K_W10 |
| W_03 | Student zna kluczowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego oraz konieczność zarządzania zasobami własności intelektualnej | K_W12 |
| **UMIEJĘTNOŚCI** | | |
| U_01 | Student potrafi korzystać i zdobywać doświadczanie w korzystaniu z norm i standardów związanych z informatyką | K_U17 |
| U_02 | Student potrafi korzystać i zdobywać doświadczenie związane z rozwiązywaniem zadań inżynierskich i problemów badawczych, z utrzymaniem prawidłowego funkcjonowania aplikacji, sieci oraz systemów informatycznych zdobyte w środowisku przemysłowym oraz zna i stosuje zasady bezpieczeństwa związane z tą pracą | K_U18, K_U19 |
| U_03 | Student potrafi porozumiewać się za pomocą różnych technik w środowisku zawodowym | K_U20 |
| **KOMPETENCJE SPOŁECZNE** | | |
| K_01 | Jest gotów do ponoszenia odpowiedzialności za podejmowane decyzje oraz ma świadomość ważności i rozumie skutki działalności inżynierskiej | K_K02 |
| K_02 | Student jest gotów myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy m. in. tworząc rozwiązania z uwzględnieniem korzyści biznesowych oraz społecznych | K_K04 |

**6. Treści programowe oraz liczba godzin na poszczególnych formach zajęć** (zgodnie z programem studiów):

| Lp. | Treści praktyk | Liczba godzin na studiach | |
|---|---|---|---|
| | | stacjonarnych | niestacjonarnych |

| | | | |
|---|---|---|---|
| P1 | Studia na kierunku *informatyka* studia drugiego stopnia profil praktyczny przygotowują do pracy w zakresu zastosowań technologii informatycznych w technice i gospodarce. Zadania realizowane przez studenta na praktyce winny w szczególności dotyczyć: | 480 | 480 |
| | 1. projektowania, wdrażania i obsługi aplikacji internetowych i systemów komputerowych,<br>2. pracy z urządzeniami i oprogramowaniem systemów multimedialnych i teleinformatycznych oraz cyfrowego przetwarzania sygnałów, w tym przetwarzania obrazu, dźwięku i mowy,<br>3. podstaw projektowania rozproszonych i obiektowych baz danych,<br>4. zasad programowania aplikacji internetowych, portali internetowych, aplikacji na urządzenia przenośne, ze szczególnym uwzględnieniem interakcji z użytkownikiem oraz realizacji usług,<br>5. projektowania, wdrażania i zarządzania sieciami komputerowymi, przewodowymi, bezprzewodowymi i hybrydowymi,<br>6. uruchamiania i utrzymywanie sieci i serwerów internetowych,<br>7. wykorzystania dostępnych urządzeń i narzędzi informatycznych w projektowaniu i użytkowaniu systemów sterowania wykorzystujących programowalne sterowniki logiczne PLC oraz układy mikrokontrolerów,<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, badań empirycznych (za zgodą podmiotu przyjmującego na praktykę) mających związek z planowaną pracą magisterską, przy czym dostęp do informacji w trakcie praktyki stanowić powinien podstawę refleksji teoretycznej. | | |
| | **Razem liczba godzin praktyki** | **480** | **480** |

**7. Metody oraz środki dydaktyczne wykorzystywane w ramach poszczególnych form zajęć**

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

| | | |
|---|---|---|
| Praktyki | prezentacja urządzeń, analiza dokumentacji technicznej, ćwiczenia doskonalące obsługę komputerów, ćwiczenia doskonalące obsługę oprogramowania komputerowych, 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 | urządzenia, komputery, dokumentacja techniczna, |

**8. Sposoby (metody) weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta**

**8.1. Sposoby (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 kształcenia **(wybór z listy)** |
|---|---|---|
| praktyka | F2 – obserwacja/aktywność<br>F5 - ćwiczenia praktyczne<br>F6 - dokumentacja praktyki | P6 – zaliczenie praktyki |

**8.2. Sposoby (metody) weryfikacji osiągnięcia przedmiotowych efektów uczenia się (wstawić „x")**

| **Symbol efekty** | praktyki | | | |
|---|---|---|---|---|
| | F2 | F5 | F6 | P6 |
| W_01 | x | x | x | x |
| W_02 | x | x | x | x |
| W_03 | x | x | x | x |
| U_01 | x | x | x | x |
| U_02 | x | | | x |
| U_03 | x | | | x |
| K_01 | x | | | x |
| K_02 | x | x | | x |

**9. Opis sposobu ustalania oceny końcowej** (zasady i kryteria przyznawania oceny, a także sposób obliczania oceny w przypadku zajęć, w skład których wchodzi więcej niż jedna forma prowadzenia zajęć, z uwzględnieniem wszystkich form prowadzenia zajęć oraz wszystkich terminów egzaminów i zaliczeń, w tym także poprawkowych):

**Zaliczenie:**

Zaliczenie odbywa się na podstawie karty praktyki. Oceniane jest wypełnienie zapisów Regulaminu Praktyk

**10. Forma zaliczenia zajęć**

Zaliczenie bez oceny

**11. Obciążenie pracą studenta** (sposób wyznaczenia punktów ECTS):

| **Forma aktywności studenta** | **Liczba godzin** | |
|---|---|---|
| | **na studiach stacjonarnych** | **na studiach niestacjonarnych** |

| **Godziny kontaktowe studenta (w ramach zajęć):** | | |
|---|---|---|
| liczba godzin pracy studenta z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia | **480** | **480** |
| **Praca własna studenta (indywidualna praca studenta związana z zajęciami):** | | |
| **suma godzin:** | **480** | **480** |
| **liczba pkt ECTS przypisana do zajęć:** (1 pkt ECTS odpowiada od 25 do 30 godzin aktywności studenta) | **16** | **16** |

**12. Literatura zajęć**

**Literatura obowiązkowa:**

1. Regulamin praktyk
2. Program praktyk
3. Przepisy ogólne i wewnętrzne w zakresie zajmowanego stanowiska pracy
4. Materiały zalecone przez przełożonych jako obowiązkowe

**Literatura zalecana / fakultatywna:**

1. Materiały zaproponowane przez przełożonych jako dodatkowe

**13. Informacje dodatkowe**

| | |
|---|---|
| imię i nazwisko sporządzającego | mgr Elżbieta Błaszczak |
| data sporządzenia / aktualizacji | 10.06.2025r. |
| dane kontaktowe (e-mail) | eblaszczak@ajp.edu.pl |
| podpis | |