Załącznik nr 3
do Programu studiów na kierunku energetyka - studia drugiego stopnia o profilu praktycznym,
stanowiącego załącznik do Uchwały Nr 48/000/2023 Senatu AJP
z dnia 26 września 2023 r.

	Wydział	Techniczny
	Kierunek	Energetyka
	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	**Angielski, niemiecki**
Rok studiów	**1,2**
Imię i nazwisko koordynatora zajęć oraz osób prowadzących zajęcia	**Wydział Humanistyczny**

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	**90/54**	**1,2/1,2,3;**	**6**

3. Wymagania wstępne, z uwzględnieniem sekwencyjności zajęć

4. Cele kształcenia

C1 - Wyposażenie studenta w rozszerzoną i pogłębioną wiedzę dotyczącej standardów i norm technicznych związanych z zagadnieniami odnoszących się do energetyki; również z wykorzystaniem terminologii używanej w języku obcym.
C2 - Przekazanie studentowi rozszerzonej i pogłębionej wiedzy dotyczącej bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony własności przemysłowej oraz prawa autorskiego niezbędnej dla rozumienia społecznych, ekonomicznych, prawnych i innych pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej; również dzięki wykorzystaniu języka obcego, jako skutecznego narzędzia komunikacji we współczesnym świecie.
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; również za pomocą języka obcego, jako skutecznego narzędzia komunikacji.
C4 - Przygotowanie studenta do uczenia się przez całe życie, w tym podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych w zmieniającej się rzeczywistości i zrozumienie potrzeby utrzymywania ciągłości tego procesu oraz przygotowanie do podjęcia pracy związanej z projektowaniem i realizacją procesów wytwarzania, montażu i eksploatacji maszyn; również w zakresie języka angielskiego.
C5 - Uświadomienie studentowi wagi i rozumienia społecznych skutków działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje oraz przygotowanie do współdziałania w grupie i przyjmowania odpowiedzialności za wspólne realizacje, kreatywność i przedsiębiorczość oraz wyrobienie potrzeby przekazywania społeczeństwu informacji

odnośnie osiągnięć technicznych i działalności inżynierskiej, w tym za pomocą języka angielskiego.

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	Absolwent ma teoretyczną wiedzę w zakresie systemów produkcyjnych i potrafi ją okazać z wykorzystaniem terminologii używanej w języku obcym.	K_W06
	UMIEJĘTNOŚCI	
U_01	Absolwent korzysta z umiejętności w zakresie podnoszenia kompetencji zawodowych poprzez uzupełnianie zdobytej wiedzy, pozyskiwanie i integrowanie informacji z literatury, baz danych i innych źródeł oraz opracowywanie dokumentacji i ich prezentowanie; również za pomocą języka obcego, jako skutecznego narzędzia komunikacji.	K_U01 K_U18 K_U19
U_02	Absolwent posługuje się językiem angielskim lub innym językiem obcym zgodnie z wymaganiami określonymi dla poziomu B2, w stopniu pozwalającym na czytanie ze zrozumieniem kart katalogowych, not aplikacyjnych, instrukcji obsługi urządzeń elektronicznych i narzędzi informatycznych oraz podobnych dokumentów	K_U20 K_U21
	KOMPETENCJE SPOŁECZNE	
K_01	Absolwent rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie 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 ćwiczeń	Liczba godzin na studiach	
		stacjonarnych	Niestacjonarnie
C1	Proces kształcenia wyższego w kraju i za granicą.	2	2
C2	Uczenie się przez całe życie (lifelong learning) w energetyce	2	1
C3	Uczenie się przez całe życie (lifelong learning) w energetyce	2	1
C4	Badania i odkrycia naukowe w energetyce	2	1
C5	Badania i odkrycia naukowe w energetyce	2	1
C6	Projekty naukowe,	2	1
C7	Projekty naukowe,	2	1
C8	Kolokwium zaliczeniowe	2	2
C9	Projekty techniczne.	2	1
C10	Projekty techniczne.	2	1
C11	Prowadzenie pracy badawczej w energetyce	2	1
C12	Prowadzenie pracy badawczej w energetyce	2	2
C13	Kreatywne rozwiązywanie problemów.	2	1
C14	Kreatywne rozwiązywanie problemów.	2	1
C15	Kolokwium zaliczeniowe	2	1
C16	Zarządzanie projektem przemysłowym	2	2
C17	Zarządzanie projektem przemysłowym	2	1
C18	Analiza danych.	2	2
C19	Analiza danych	2	1
C20	Specyfikacja komunikacji w energetyce.	2	1
C21	Komunikacja w biznesie.	2	1

C22	Komunikacja w biznesie.	2	1
C23	Kolokwium.	2	2
C24	Terminy techniczne na podstawie autentycznych materiałów.	2	2
C25	Terminy techniczne na podstawie autentycznych materiałów.	2	1
C26	Terminy techniczne na podstawie autentycznych materiałów.	2	1
C27	Zagadnienia gramatyczne.	2	1
C28	Zagadnienia gramatyczne.	2	1
C29	Zagadnienia gramatyczne.	2	1
C30	Kolokwium zaliczeniowe.	2	2
C31	Zagadnienia leksykalne.	2	1
C32	Zagadnienia leksykalne.	2	1
C33	Zagadnienia leksykalne.	2	1
C34	Zagadnienia leksykalne.	2	1
C35	Zagadnienia leksykalne.	2	1
C36	Formułowanie dłuższych wypowiedzi.	2	1
C37	Formułowanie dłuższych wypowiedzi.	2	1
C38	Formułowanie dłuższych wypowiedzi.	2	1
C39	Formułowanie dłuższych wypowiedzi.	2	1
C40	Formułowanie dłuższych wypowiedzi.	2	1
C41	Formułowanie dłuższych wypowiedzi.	2	1
C42	Prezentacja w języku obcym	2	1
C43	Prezentacja w języku obcym	2	1
C44	Powtórzenie wiadomości.	2	1
C45	Kolokwium	2	2
	Razem liczba godzin ćwiczeń	**90**	**54**

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

Forma zajęć	**Metody dydaktyczne**	**Środki dydaktyczne**
Ćwiczenia	**M3 – Metoda eksponująca** Pokaz materiału audiowizualnego, pokaz prezentacji multimedialnej. **M5 – Metoda praktyczna** **2. Ćwiczenia przedmiotowe:** **1.** czytanie i analiza tekstu źródłowego, **4. Ćwiczenia kreacyjne:** a) przygotowanie prezentacji **5. Ćwiczenia translatorskie i inne:** a) ćwiczenia słuchania, mówienia, pisania i czytania, b) ćwiczenia gramatyczne i leksykalne, c) użycie określonych struktur w mowie i piśmie, d) ćwiczenia ze słownictwa, e) dialogi	- tablica, - odtwarzacz CD, - projektor, - sprzęt multimedialny, - 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), **F2 – obserwacja/aktywność** (przygotowanie do zajęć, ocena ćwiczeń wykonywanych podczas zajęć i jako pracy własnej, prace domowe itd.), **F5 - ćwiczenia praktyczne** (ćwiczenia sprawdzające umiejętności, rozwiązywanie zadań, ćwiczenia z wykorzystaniem sprzętu fachowego, projekty indywidualne i grupowe),	**P3 – ocena podsumowująca** powstała na podstawie ocen formujących, uzyskanych w semestrze,

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

Symbol efektu	Ćwiczenia			
	F1	F2	F5	P3
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

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

Literatura zalecana / fakultatywna:

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

13. Informacje dodatkowe

imię i nazwisko sporządzającego	Mgr Piotr Kotek
data sporządzenia / aktualizacji	11.09.2023
dane kontaktowe (e-mail)	pkotek@ajp.edu.pl
podpis	

	Wydział	Techniczny
	Kierunek	Energetyka
	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	**Jolanta Muniak**

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

Podstawowa wiedza z zakresu bhp i ppoż.

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 rozszerzoną i pogłębioną wiedzę z zakresu bhp , występujących zagrożeń oraz sposobu udzielania pomocy w nagłych wypadkach w dziedzinie konstrukcji i eksploatacji maszyn i urządzeń oraz cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych	K_W12
	UMIEJĘTNOŚCI	
U_01	Potrafi integrować wiedzę z różnych obszarów budowy i eksploatacji maszyn (a w razie potrzeby także wiedzę z innych dyscyplin naukowych). Potrafi stosować zasady BHP	K_U06, K_U16
	KOMPETENCJE SPOŁECZNE	
K_01	Ma świadomość konieczności 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	Obowiązki, prawa i odpowiedzialność Rektora oraz studentów w zakresie bhp. 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	Wykład informacyjny M1	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
	Metoda oceny **P2**
W_01	X
U_01	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

forma zaliczenia / egzaminu: 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):		
przygotowanie do kolokwium zaliczeniowych	0	0
przygotowanie do egzaminu	0	0
przygotowanie do realizacji zajęć laboratoryjnych, wykonanie ćwiczeń,	0	0
zapoznanie z literaturą	0	0
suma godzin:	**4**	**4**
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. nr 109, poz. 719/.
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 (Dz. U. 128, poz.897).
8. Kodeks pracy.

Literatura zalecana / fakultatywna:

13. Informacje dodatkowe

imię i nazwisko sporządzającego	Jolanta Muniak
data sporządzenia / aktualizacji	11.09.2023
dane kontaktowe (e-mail)	jmuniak@ajp.edu.pl
podpis	

	Wydział	Techniczny
	Kierunek	Energetyka
	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. Wojciech Kacalak**

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

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 K_W13 K_W14
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	Ma świadomość konieczności 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	Liczba godzin na studiach niestacjonarnych
W1	Metody i sposoby akwizycji informacji. Zbiory informacji i ich cechy. Selekcja, przetwarzanie i dystrybucja informacji.	2	1
W2	Identyfikacja obiektów. Kryteria oceny. Systemy klasyfikacji informacji. Informacje niepełne, niepewne i nieścisłe.	2	1
W3	Zasady poprawnego formułowania zadań badawczych i procedur analizy wyników.	2	1
W4	Zautomatyzowane systemy przetwarzania informacji. Metody sztucznej inteligencji. Zastosowania metod sztucznej inteligencji w identyfikacji, klasyfikacji i optymalizacji decyzji, w zadaniach technicznych oraz w procesach zarządzania.	2	2
W5	Podstawy deterministycznych i probabilistycznych metod oceny stanu i trwałości konstrukcji inżynierskich, narzędzi, urządzeń technologicznych i systemów wytwórczych.	2	2
W6	Badania eksploatacyjne obiektów technicznych. Metodyka badań.	2	1
W7	Aparatura pomiarowa do pomiarów sił, temperatur i drgań. Kryteria trwałości obiektów.	2	1
W8	Mechanizmy kumulacji zakłóceń w procesach technologicznych. Badania statystyczne zależności między zmiennymi diagnostycznymi i wynikami działania systemu.	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	2
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	1
L5	Podstawowe funkcje statystyczne i wyszukujące w arkuszu kalkulacyjnym.	2	1
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	2
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 oraz aplikacje obliczeniowe 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.
Laboratoria	**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	PP4	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

forma zaliczenia / egzaminu: 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	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:

1. Szydłowski H.: Teoria pomiarów. PWN, 1981
2. Antoszkiewicz J., Metody heurystyczne. Twórcze rozwiązywanie problemów, PWE, Warszawa 1990.
3. Zalewski A., Cegieła R.: Matlab – obliczenia numeryczne i ich zastosowania. NAKOM, Poznań, 2002.
4. Czesław Cempel: Inżynieria Kreatywności, 2012

Literatura zalecana / fakultatywna:

Hand D., i inni: Eksploracja danych. WNT, Warszawa, 2005.

1. Kukiełka L.: Podstawy badań inżynierskich. |PWN 2003.
2. Dobosz M.: Wspomagana komputerowo statystyczna analiza wyników badań. Akademicka Oficyna Wydawni EXIT, Warszawa 2001.
3. Altszuller G.S.: Elementy twórczości inżynierskiej. WNT, Warszawa 1983.
4. Wust P.: Niepewność i ryzyko. PWN. Warszawa 1995.
5. Michalewicz Z., Fogel D. B.: Jak to rozwiązać, czyli nowoczesna heurystyka. WNT, Warszawa, 2006.
6. Hand D., Mannila H., Smyth P.: Eksploracja danych. WNT, Warszawa, 2005.

13. Informacje dodatkowe

imię i nazwisko sporządzającego	Prof. dr hab. inż. Wojciech Kacalak
data sporządzenia / aktualizacji	11.09.2023
dane kontaktowe (e-mail)	wkacalak@ajp.edu.pl
podpis	

	Wydział	Techniczny
	Kierunek	Energetyka
	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	**Badania statystyczne w technice**
Punkty ECTS	**2**
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 Rafał Różański**

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;**	**2**
ćwiczenia	**15/10**	**1/1;**	

3. Wymagania wstępne, z uwzględnieniem sekwencyjności zajęć

podstawowe wiadomości z zakresu rachunku prawdopodobieństwa i analizy matematycznej

4. Cele kształcenia

C1 - zapoznanie z metodami badań statystycznych, w tym metod statystyki opisowej, estymacji, korelacji, regresji, weryfikacji hipotez statystycznych oraz analizy dyskryminacyjnej
C2 - wyrobienie umiejętności stosowania poznanych metod statystycznych w zadaniach i badaniach.
C3 - przygotowanie do uczenia się przez całe życie
C4 - wyrobienie umiejętności kreatywnego myślenia

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 rozbudowaną wiedzę w zakresie metod statystycznych wykorzystywanych w technice	K_W01, K_W06, K_W08
	UMIEJĘTNOŚCI	
U_01	pozyskuje dane z baz danych, analizuje je, interpretuje i wyciąga wnioski	K_U01, K_U02, K_U03
U_02	potrafi wykorzystać poznane pojęcia, metody i modele statystyki opisowej i matematycznej do rozwiązywania zadań	K_U12, K_U13, K_U15
	KOMPETENCJE SPOŁECZNE	
K_01	rozumie potrzebę uczenia się i doskonalenia umiejętności przez całe życie	K_K01

K_02	poprzez analizowanie i wnioskowanie ćwiczy umiejętność kreatywnego myślenia i działania	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	Zapoznanie z efektami uczenia się, metodami oceniania i kartą przedmiotu.	1	1
W2	Podstawowe pojęcia i zagadnienia statystyki.	2	1
W3	Metody statystyki opisowej.	1	1
W4	Rozkład prawdopodobieństwa zmiennych losowych. Dystrybuanta i momenty.	2	1
W5	Estymacja przedziałowa i punktowa.	2	1
W6	Weryfikacja hipotez dla wartości oczekiwanej i wariancji.	2	2
W7	Korelacja liniowa i wielokrotna.	1	1
W8	Regresja, regresja wielokrotna i krzywoliniowa. Test istotności.	2	1
W9	Analiza dyskryminacyjna.	2	1
	Razem liczba godzin wykładów	**15**	**10**

Lp.	**Treści ćwiczeń**	**Liczba godzin na studiach**	
		Stacjonarnych	**niestacjonarnych**
C1	Wyznaczanie szeregów rozdzielczych, wykresów kolumnowych oraz statystyk z próby.	2	1
C2	Wyznaczanie wartości estymatorów punktowych i przedziałowych dla wartości oczekiwanej i wariancji.	2	1
C3	Weryfikowanie hipotez dotyczących wartości oczekiwanej.	2	2
C4	Weryfikowanie hipotez dotyczących wariancji i odchylenia standardowego.	1	-
C5	Badanie korelacji dwóch cech.	2	1
C6	Wyznaczanie regresji liniowej i testowanie istotności współczynnika regresji	2	2
C7	Klasyfikacja obiektów za pomocą narzędzi analizy dyskryminacyjnej.	2	1
C8	Zaliczenie	2	2
	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	M1 - wykład z wykorzystaniem komputera, materiałów multimedialnych	komputer, projektor, tablica, pisak, notatnik, długopis
Ćwiczenia	M5.2 - ćwiczenia audytoryjne	tablica, pisak, notatnik, długopis

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	**Ocena podsumowująca (P) –** podsumowuje osiągnięte Efekty uczenia się **(wybór z listy)**

	narzędzi, stymulujące do doskonalenia efektów pracy **(wybór z listy)**	
Wykład	F1 – sprawdzian ustny; F2 – obserwacja/aktywność;	P3 – ocena podsumowująca powstała na podstawie ocen formujących, uzyskanych w semestrze i oceny z ćwiczeń
Ćwiczenia	F1 – sprawdzian ustny; F2 – obserwacja/aktywność; F5 – ćwiczenia praktyczne;	P2 – kolokwium

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

Symbol efektu	Wykład			Ćwiczenia			
	F1	F2	P3	F1	F2	F5	P2
W_01	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	
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

forma zaliczenia / egzaminu: 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):		
przygotowanie do kolokwium zaliczeniowych	5	10

przygotowanie do realizacji zajęć laboratoryjnych, wykonanie ćwiczeń,	10	10
zapoznanie z literaturą	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. W. Ignatczyk, M. Chromińska, *Statystyka - teoria i zastosowania*, Wyd. WSB w Poznaniu, Poznań 1998.
2. H. Jasiulewicz, W. Kordecki, *Rachunek prawdopodobieństwa i statystyka matematyczna. Przykłady i zadania*, Oficyna Wyd. GiS, Wrocław 2003.
3. M. Łuniewska, W. Tarczyński, *Metody wielowymiarowej analizy porównawczej na rynku kapitałowym*, Wyd. Naukowe PWN, Warszawa 2006.

Literatura zalecana / fakultatywna:

1. D. Bobrowski, K. Maćkowiak-Łybacka, Wybrane metody wnioskowania statystycznego, Wyd. Politechniki Poznańskiej, Poznań 2006.
2. W. Kordecki, *Rachunek prawdopodobieństwa i statystyka matematyczna. Definicje, twierdzenia, wzory*; Oficyna Wyd Wrocław 2003.
3. S. Kot, J. Jakubowski, A. Sokołowski, *Statystyka, podręcznik dla studiów ekonomicznych*, Difin, Warszawa 2007.
4. W. Krysicki, J. Bartos, *Rachunek prawdopodobieństwa i statystyka matematyczna w zadaniach I*, *II*, PWN, Warszawa 1995.

13. Informacje dodatkowe

imię i nazwisko sporządzającego	Dr Rafał Różański
data sporządzenia / aktualizacji	11.09.2023
dane kontaktowe (e-mail)	rozanski@ajp.edu.pl
podpis	

Załącznik nr 3
do Programu studiów na kierunku energetyka- studia drugiego stopnia o profilu praktycznym,
stanowiącego załącznik do Uchwały 48/000/2023 Nr Senatu AJP
z dnia 26 września 2023 r.

	Wydział	Techniczny
	Kierunek	Energetyka
	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	**Technologie energetyczne nowej generacji**
Punkty ECTS	**2**
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	**prof. dr hab. inż. Andrzej Błaszczyk**

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;**	**2**

3. Wymagania wstępne, z uwzględnieniem sekwencyjności zajęć

4. Cele kształcenia

C1 - Przekazanie wiedzy z zakresu technologii energetycznych nowej generacji
C2 - Wyrobienie umiejętności wykorzystania technologii energetycznych nowej gerancji
C3 - Uświadomienie ważności kształcenia się w kontekście skutków działalności inżynierskiej

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 wiedzę w zakresie narzędzi informatycznych stosowanych do rozwiązywania złożonych problemów z zakresu energetyki	K_W03
W_02	ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę obejmującą kluczowe zagadnienia z zakresu technologii energetycznych nowej generacji	K_W04
W_03	ma pogłębioną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie technologii energetycznych nowej generacji, zna komputerowe narzędzia do projektowania, modelowania i symulacji układów i systemów technicznych w energetyce	K_W08, K_W09, K_W11
	UMIEJĘTNOŚCI	
U_01	pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł, także w języku angielskim lub innym języku obcym uznawanym za język	K_U01

	komunikacji międzynarodowej w zakresie energetyki; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji i krytycznej oceny, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie	
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
K_01	rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie podnosząc w ten sposób kompetencje zawodowe, osobiste i społeczne	K_K01
K_02	potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy	K_K04
K_03	ma świadomość roli społecznej absolwenta z kierunku nauk technicznych, a zwłaszcza rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu, w szczególności poprzez środki masowego przekazu, informacji i opinii dotyczących osiągnięć techniki i innych aspektów działalności inżyniera; podejmuje starania, aby przekazać takie informacje i opinie w sposób powszechnie zrozumiały z uwzględnieniem różnych punktów widzenia	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	Wybrane elementy teorii przetwarzania energii.	2	1
W2	Aktualne tendencje rozwoju energetyki.	2	1
W3	Aktualne tendencje rozwoju energetyki.	2	1
W4	Przegląd perspektywicznych technologii energetycznych (układy gazowo-parowe)	2	1
W5	Przegląd perspektywicznych technologii energetycznych (układy gazowo-parowe)	2	1
W6	Przegląd perspektywicznych technologii energetycznych (techniki spalania)	2	1
W7	Przegląd perspektywicznych technologii energetycznych (techniki spalania)	2	1
W8	Przegląd perspektywicznych technologii energetycznych (zgazowanie paliw)	2	1
W9	Przegląd perspektywicznych technologii energetycznych (ogniwa paliwowe)	2	1
W10	Przegląd perspektywicznych technologii energetycznych (ogniwa paliwowe)	2	1
W11	Przegląd perspektywicznych technologii energetycznych (reaktory jądrowe i termojądrowe)	2	1
W12	Uwarunkowania ekologiczne energetyki	2	1
W13	Uwarunkowania ekologiczne energetyki	2	1
W14	Uwarunkowania techniczno-ekonomiczne energetyki	2	1
W15	Uwarunkowania techniczno-ekonomiczne energetyki	2	1
	Razem liczba godzin wykładów	**30**	**15**

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

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 – egzamin ustny lub pisemny podsumowujące semestr w postaci testu, ocena wynika z przyjętej gradacji punktowej

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

Symbol efektu	Wykład	
	F2	P2
W_01	x	x
W_02	x	X
W_03	x	X
U_01	x	X
K_01	x	X
K_02	x	X
K_03	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	**Niestacjonarnych**
Godziny kontaktowe studenta (w ramach zajęć):		
liczba godzin pracy studenta z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia	**30**	**15**

Praca własna studenta (indywidualna praca studenta związana z zajęciami):		
zapoznanie z literaturą	10	20
przygotowanie do egzaminu	5	10
konsultacje	5	5
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. Chmielnik T., Technologie energetyczne, PWN, 2021 2. Popkiewicz M., Zrozumieć transformację energetyczną, Sonia Draga Sp. z o. o., 2022
Literatura zalecana / fakultatywna:
1. P. Kwiatkiewicz, Bezpieczeństwo energetyczne – rynki surowców i energii, Fundacja na rzecz czystej energii 2014

13. Informacje dodatkowe

imię i nazwisko sporządzającego	Prof. dr hab. inż. Andrzej Błaszczyk
data sporządzenia / aktualizacji	11.09.2023
dane kontaktowe (e-mail)	abłaszczyk@ajp.edu.pl
podpis	

	Wydział	Techniczny
	Kierunek	Energetyka
	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	**Zaawansowane projektowanie CAD**
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. Marcin Jasiński**

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;**	
projekty	**15/10**	**1/1;**	

3. Wymagania wstępne, z uwzględnieniem sekwencyjności zajęć

Znajomość podstawowych technik projektowania CAD

4. Cele kształcenia

C1 - Przekazanie wiedzy z zakresu Komputerowego Wspomagania Projektowania (CAD) w energetyce
C2 - Przekazanie wiedzy z zakresu podstawowych metod i narzędzi stosowanych w Komputerowym Wspomaganiu Projektowania (CAD)
C3 - Wyrobienie umiejętności posługiwania się środowiskami projektowymi i narzędziami do Komputerowego Wspomagania Projektowania (CAD) w energetyce
C4 - Wyrobienie umiejętności związanych z formułowaniem specyfikacji procesów Komputerowego Wspomagania Projektowania (CAD) w energetyce
C5 - Uświadomienie ważności kształcenia się w kontekście skutków działalności inżynierskiej

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 wiedzę w zakresie narzędzi informatycznych stosowanych do rozwiązywania złożonych problemów z zakresu energetyki	K_W03
W_02	ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę obejmującą kluczowe zagadnienia z zakresu konstrukcji i eksploatacji maszyn i	K_W04

	urządzeń energetycznych oraz cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych.	
W_03	ma pogłębioną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie projektowania maszyn i urządzeń energetycznych, zna komputerowe narzędzia do projektowania, modelowania i symulacji układów i systemów technicznych w energetyce	K_W08, K_W09, K_W11
UMIEJĘTNOŚCI		
U_01	potrafi posłużyć się właściwie dobranymi środowiskami programistycznymi, symulatorami oraz narzędziami komputerowo wspomaganego projektowania do symulacji, projektowania i weryfikacji procesów, urządzeń, systemów energetycznych	K_U02, K_U05, K_U07
U_02	potrafi obliczać i modelować procesy stosowane w projektowanie, konstruowaniu i obliczaniu elementów maszyn i urządzeń energetycznych oraz porównywać rozwiązania	K_U09, K_U13
U_03	potrafi ocenić przydatność rutynowych metod i narzędzi służących do rozwiązywania złożonych zadań inżynierskich typowych dla procesów i urządzeń oraz wybierać i stosować właściwe metody i narzędzia oraz prezentować rozwiązania	K_U15, K_U19, K_U22, K_U23
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
K_01	rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie podnosząc w ten sposób kompetencje zawodowe, osobiste i społeczne	K_K01
K_02	potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy	K_K04
K_03	ma świadomość roli społecznej absolwenta z kierunku nauk technicznych, a zwłaszcza rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu, w szczególności poprzez środki masowego przekazu, informacji i opinii dotyczących osiągnięć techniki i innych aspektów działalności inżyniera; podejmuje starania, aby przekazać takie informacje i opinie w sposób powszechnie zrozumiały z uwzględnieniem różnych punktów widzenia	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	Podstawy modelowanie w realizacji procesu konstrukcyjnego.	1	1
W2	Modelowanie fizyczne, modelowanie matematyczne, modele statystyczne.	2	2
W3	Parametryzacja konstrukcji	2	1
W4	Modelowanie bryłowe	2	1
W5	Struktura zintegrowanych systemów komputerowych.	2	1
W6	Zastosowanie zintegrowanych systemów komputerowych	2	1
W7	Metoda elementów skończonych w konstruowaniu elementów maszyn	2	1
W8	Podsumowanie.	2	2
	Razem liczba godzin wykładów	**15**	**10**

Lp.	Treści laboratoriów	Liczba godzin na studiach	
		stacjonarnych	niestacjonarnych
L1	Wprowadzenie: treści programowe, zasady pracy, bezpieczeństwa, zaliczenia. Zapoznanie ze stanowiskami laboratoryjnymi.	2	1
L2	Modelowanie fizyczne i matematyczne obiektów technicznych.	2	1
L3	Zastosowanie pakietu SolidWorks w modelowaniu. Graficzny Interfejs Użytkownika	2	1
L4	Modelowanie w SolidWorks. Podstawowe obiekty graficzne	2	1
L5	Modelowanie w SolidWorks. Narzędzia graficzne	2	1
L6	Modelowanie w SolidWorks. Bloki, powiązania, wymiarowanie	2	2
L7	Modelowanie w SolidWorks. Podstawy modelowania 3D (Extrude, Reolve, Swept)	2	1
L8	Modelowanie w SolidWorks. Podstawy modelowania 3D (Loft)	2	1
L9	Modelowanie w SolidWorks. Zaokrąglenia, fazowania i otwory	2	1
L10	Modelowanie w SolidWorks. Modelowanie powierzchni (rendering). Generowanie widoków rysunku. Wprowadzenie do kąta projekcji	2	1
L11	Modelowanie w SolidWorks. Koncepcje projektowe.	2	1
L12	Modelowanie w SolidWorks. Podstawy symulacji	2	2
L13	Skanowanie modeli 3D	2	1
L14	Drukowanie 3D modeli projektowanych w SolidWorks oraz skanowanych skanerem 3D	2	1
L15	Podsumowanie i zaliczenie.	2	2
	Razem liczba godzin laboratoriów	**30**	**18**

Lp.	Treści projektów	Liczba godzin na studiach	
		stacjonarnych	niestacjonarnych
P1	Wprowadzenie do projektu. Wybór tematów projektów. Analiza wstępna projektów.	1	1
P2	Wykonanie projektu, przygotowanie dokumentacji projektowej.	12	7
P3	Prezentacja projektów oraz podsumowanie.	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 - 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
Projekt	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 i jako pracy własnej) F3 – praca pisemna (sprawozdanie)	P3 - ocena podsumowująca powstała na podstawie ocen formujących, uzyskanych w semestrze
Projekt	F3 - praca pisemna (sprawozdanie, dokumentacja projektu, referat, raport, pisemna analiza problemu)	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			Projekt	
	F2	P2	F2	F3	P3	F3	P3
W_01	X	X	X	X	X	X	X
W_02	X	X	X	X	X	X	X
W_03	X	X	X	X	X	X	X
U_01			X	X	X	X	X
U_02			X	X	X	X	X
U_03			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):

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: zaliczenie z oceną

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

Forma aktywności studenta	**Liczba godzin na studiach**	
	stacjonarnych	**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	12
przygotowanie do realizacji zajęć laboratoryjnych, wykonanie ćwiczeń,	10	15
zapoznanie z literaturą	10	15
przygotowanie projektu	10	15
konsultacje	5	5
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. Kapias K.:SolidWorks 2001 Plus. Podstawy. Helion, Gliwice 2001 2. Chlebus E.: Techniki komputerowe CAx w inżynierii produkcji. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 2000
Literatura zalecana / fakultatywna: 1. Pikoń A.: AutoCAD 2016. Helion, Gliwice 2016 2. Domański J.: SolidWorks 2014. Projektowanie maszyn i konstrukcji. Praktyczne przykłady. Helion, Gliwice 2014

13. Informacje dodatkowe

imię i nazwisko sporządzającego	Dr inż. Marcin Jasiński
data sporządzenia / aktualizacji	11.09.2023
dane kontaktowe (e-mail)	mjasiński@ajp.edu.pl
podpis	

	Wydział	Techniczny
	Kierunek	Energetyka
	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	**Pomiary energetyczne**
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. Andrzej Wawszczak**

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**
laboratorium	**30/18**	**1/1;**	

3. Wymagania wstępne, z uwzględnieniem sekwencyjności zajęć

4. Cele kształcenia

C1 - zapoznanie studentów z problem pomiarów w procesach energetycznych
C2 - ukształtowanie umiejętności dokonywania pomiarów w procesach energetycznych
C3 - przygotowanie do permanentnego uczenia się i podnoszenia posiadanych kompetencji
C4 - wyrobienie umiejętności kreatywnego myślenia na etapie rozwiązywania problemów

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 z zakresu fizyki niezbędną do zrozumienia podstawowych zjawisk występujących w elementach i układach elektrycznych, energetycznych i elektronicznych oraz ich otoczeniu	K_W02
	UMIEJĘTNOŚCI	
U_01	Potrafi zaplanować i przeprowadzić symulację oraz pomiary poziomu bezpieczeństwa procesów energetycznych	K_U07, K_U09
	KOMPETENCJE SPOŁECZNE	
K_01	ma świadomość potrzeby stałego uczenia się i ciągłego podnoszenia swoich kompetencji	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	Wprowadzenie do pomiarów wielkości nieelektrycznych metodami elektrycznymi. Budowa i podstawy fizyczne konstrukcji czujników wielkości nieelektrycznych. Struktura toru pomiarowego oraz właściwości statyczne i dynamiczne elementów składowych toru pomiarowego.	2	1
W2	Metody akwizycji sygnałów pomiarowych. Próbkowanie, kwantowanie i kodowanie sygnałów pomiarowych. Metody podłączania źródeł napięciowych do kart pomiarowych oraz czujników pomiarowych i czujników ilorazowych do przetworników A/C, zasady ekranowania i ochrony przed zakłóceniami.	2	1
W3	Metody akwizycji sygnałów pomiarowych. Próbkowanie, kwantowanie i kodowanie sygnałów pomiarowych. Metody podłączania źródeł napięciowych do kart pomiarowych oraz czujników pomiarowych i czujników ilorazowych do przetworników A/C, zasady ekranowania i ochrony przed zakłóceniami.	2	1
W4	Tensometryczne metody pomiarowe. Budowa i zasada działania czujników tensometrycznych foliowych i piezorezystywnych. Odkształcenia sprężyste, związki pomiędzy odkształceniami i naprężeniami. Właściwości mostków tensometrycznych, metody projektowania przetworników pomiarowych z czujnikami tensometrycznymi do pomiarów masy, sił, momentów sił, odkształceń. Zmienno- i stałoprądowe układy pomiarowe. Zasada działania oraz właściwości torów pomiarowych z modulacją AM i FM.	2	1
W5	Tensometryczne metody pomiarowe. Budowa i zasada działania czujników tensometrycznych foliowych i piezorezystywnych. Odkształcenia sprężyste, związki pomiędzy odkształceniami i naprężeniami. Właściwości mostków tensometrycznych, metody projektowania przetworników pomiarowych z czujnikami tensometrycznymi do pomiarów masy, sił, momentów sił, odkształceń. Zmienno- i stałoprądowe układy pomiarowe. Zasada działania oraz właściwości torów pomiarowych z modulacją AM i FM.	2	1
W6	Tensometryczne metody pomiarowe. Budowa i zasada działania czujników tensometrycznych foliowych i piezorezystywnych. Odkształcenia sprężyste, związki pomiędzy odkształceniami i naprężeniami. Właściwości mostków tensometrycznych, metody projektowania przetworników pomiarowych z czujnikami tensometrycznymi do pomiarów masy, sił, momentów sił, odkształceń. Zmienno- i stałoprądowe układy pomiarowe. Zasada działania oraz właściwości torów pomiarowych z modulacją AM i FM.	2	1
W7	Metody i czujniki do pomiaru ciśnienia. Podstawowe definicje i jednostki fizyczne. Czujniki ciśnienia absolutnego i różnicowego. Rodzaje przetworników ciśnienia: membranowe, cylindryczne, z przetwornikami piezorezystywnymi, tensometrycznymi,	2	1

	piezoelektrycznymi, zintegrowane, przegląd innych metod. Metody optyczne. Pomiary ciśnień w medycynie.		
W8	Metody i czujniki do pomiaru ciśnienia. Podstawowe definicje i jednostki fizyczne. Czujniki ciśnienia absolutnego i różnicowego. Rodzaje przetworników ciśnienia: membranowe, cylindryczne, z przetwornikami piezorezystywnymi, tensometrycznymi, piezoelektrycznymi, zintegrowane, przegląd innych metod. Metody optyczne. Pomiary ciśnień w medycynie.	2	1
W9	Metody i czujniki do pomiaru temperatury. Podstawowe definicje i jednostki. Międzynarodowa skala temperatur. Podstawy zjawiska termoelektrycznego, efekty Seebecka, Thomsona i Peltiera. Konstrukcje i właściwości termometrów termoelektrycznych. Układy pomiarowe, pomiary w warunkach wysokich temperatur. Czujniki termorezystancyjne metalowe i półprzewodnikowe, układy pomiarowe. Zasada działania złączowych, półprzewodnikowych czujników temperatury. Czujniki temperatury z interfejsem cyfrowym. Właściwości dynamiczne czujników temperatury, korekcja dynamiczna. Metoda bezstykowego pomiaru temperatury.	2	1
W10	Metody i czujniki do pomiaru parametrów drgań. Definicje układów odniesienia i mierzonych parametrów drgań. Teoria przetwornika sejsmicznego. Akcelerometry z przetwornikami tensometrycznymi i piezotensometrycznymi, pojemnościowymi. Akcelerometr piezoelektryczny, ładunkowy i napięciowy tryb pracy. Wibrometry i pomiary parametrów drgań sejsmicznych. Wibrometry magnetoindukcyjne. Zastosowania akcelerometrów i wibrometrów.	2	1
W11	Metody i czujniki do pomiaru parametrów drgań. Definicje układów odniesienia i mierzonych parametrów drgań. Teoria przetwornika sejsmicznego. Akcelerometry z przetwornikami tensometrycznymi i piezotensometrycznymi, pojemnościowymi. Akcelerometr piezoelektryczny, ładunkowy i napięciowy tryb pracy. Wibrometry i pomiary parametrów drgań sejsmicznych. Wibrometry magnetoindukcyjne. Zastosowania akcelerometrów i wibrometrów.	2	1
W12	Czujniki i metody pomiarowe odległości i przemieszczenia. Zasada działania i właściwości parametrycznych przetworników przemieszczenia: rezystancyjnych, pojemnościowych, indukcyjnościowych, transformatorowych LVDT. Laserowe metody pomiarowe: dalmierze, czujniki triangulacyjne, interferometryczne. Analogowe i cyfrowe przetworniki kąta	2	1
W13	Czujniki i metody pomiarowe odległości i przemieszczenia. Zasada działania i właściwości parametrycznych przetworników przemieszczenia: rezystancyjnych, pojemnościowych, indukcyjnościowych, transformatorowych LVDT. Laserowe metody pomiarowe: dalmierze, czujniki triangulacyjne, interferometryczne. Analogowe i cyfrowe przetworniki kąta	2	1
W14	Metody i czujniki do pomiaru przepływu płynów Fizyczne podstawy metod pomiaru przepływu. Przetworniki zwężkowe, termoanemometryczne, kalorymetryczne. Ultradźwiękowe podstawy pomiaru przepływu oraz czujniki ultradźwiękowe przepływu: impulsowe i wykorzystujące efekt Dopplera. Przepływomierze wirowe. Liczniki płynów.Czujniki i	2	1

	metody pomiarowe wilgotności gazów i ciał stałych. Podstawowe pojęcia i definicje. Metody pomiaru wilgotności gazów: psychrometryczna, punktu rosy, impedancyjna pojemnościowa, przegląd innych metod. Pomiar wilgotności ciał stałych, metody: grawimetryczna, rezystancyjna, impedancyjna, mikrofalowa.		
W15	Metody i czujniki do pomiaru przepływu płynów Fizyczne podstawy metod pomiaru przepływu. Przetworniki zwężkowe, termoanemometryczne, kalorymetryczne. Ultradźwiękowe podstawy pomiaru przepływu oraz czujniki ultradźwiękowe przepływu: impulsowe i wykorzystujące efekt Dopplera. Przepływomierze wirowe. Liczniki płynów.Czujniki i metody pomiarowe wilgotności gazów i ciał stałych. Podstawowe pojęcia i definicje. Metody pomiaru wilgotności gazów: psychrometryczna, punktu rosy, impedancyjna pojemnościowa, przegląd innych metod. Pomiar wilgotności ciał stałych, metody: grawimetryczna, rezystancyjna, impedancyjna, mikrofalowa	2	1
	Razem liczba godzin wykładów	**30**	**15**

Lp.	**Treści laboratoriów**	**Liczba godzin na studiach**	
		stacjonarnych	**niestacjonarnych**
L1	1. Wprowadzenie do laboratorium, omówienie merytoryczne ćwiczeń, przepisy BHP, warunki zaliczenia. Badanie właściwości metrologicznych komputerowego systemu akwizycji danych pomiarowych..	2	1
L2	Badanie właściwości metrologicznych komputerowego systemu akwizycji danych pomiarowych..	2	1
L3	Pomiar temperatury za pomocą czujników termoelektrycznych i termorezystancyjnych z wykorzystaniem przyrządów pomiarowych	2	2
L4	Pomiar temperatury za pomocą czujników termoelektrycznych i termorezystancyjnych z wykorzystaniem przyrządów pomiarowych	2	1
L5	Pomiary przyśpieszeń w ruchu drgającym	2	1
L6	Pomiary przyśpieszeń w ruchu drgającym	2	1
L7	Projekt i realizacja tensometrycznych przetworników pomiarowych siły i masy	2	2
L8	Projekt i realizacja tensometrycznych przetworników pomiarowych siły i masy	2	1
L9	Badanie właściwości metrologicznych toru pomiarowego z modulacją AM przeznaczonego do współpracy z czujnikami wielkości nieelektrycznych	2	2
L10	Badanie właściwości metrologicznych toru pomiarowego z modulacją AM przeznaczonego do współpracy z czujnikami wielkości nieelektrycznych	2	1
L11	Wyznaczenie charakterystyk metrologicznych laserowych czujników przemieszczenia liniowego, cyfrowych czujników kąta oraz czujników przyśpieszenia	2	1
L12	Wyznaczenie charakterystyk metrologicznych laserowych czujników przemieszczenia liniowego, cyfrowych czujników kąta oraz czujników przyśpieszenia	2	1

L13	Badanie właściwości metrologicznych bezstykowego, pirometrycznego przetwornika pomiarowego temperatury	2	1
L14	Badanie właściwości metrologicznych bezstykowego, pirometrycznego przetwornika pomiarowego temperatury	2	1
L15	Podsumowanie zajęć, kolokwium zaliczeniowe	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	Projektor
Laboratorium	M5, omawianie wybranych aspektów przygotowywanych przez studentów opracowań oraz końcowa prezentacja wybranych opracowań	Projektor

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 podczas wykładów	P1, zaliczenie pisemne
Laboratorium	F5, sprawdzanie umiejętności rozwiazywania zadań obserwacja podczas zajęć / aktywność	P4, praca pisemna – opracowanie

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

Symbol efektu	Wykład		Laboratorium	
	Metoda oceny F1	Metoda oceny P1	Metoda oceny F3	Metoda oceny P3
W_01	X	X	X	X
U_01	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

- forma zaliczenia / egzaminu: 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**	**43**
Praca własna studenta (indywidualna praca studenta związana z zajęciami):		
przygotowanie do kolokwium zaliczeniowego	5	10
przygotowanie do realizacji zajęć laboratoryjnych, wykonanie ćwiczeń,	15	20
zapoznanie z literaturą	15	22
Konsultacje	5	5
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. Tumański S., Technika pomiarowa, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa, 2007
2. Stabrowski M., Cyfrowe przyrządy pomiarowe, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2002
3. Piotrowski J., Buchcik P., Pomiary: czujniki i metody pomiarowe wybranych wielkości fizycznych i składu chemicznego, WNT, Warszawa, 2011
4. Zakrzewski J., Przetworniki i czujniki pomiarowe, Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice, 2004
5. Miłek M., Pomiary wielkości nieelektrycznych metodami elektrycznymi, Wyd. Politechniki Zielonogórskiej, Zielona Góra, 1998

Literatura zalecana / fakultatywna:

1. Janiczek Ratyńska J., Zarys miernictwa elektrycznego i elektronicznego, Politechnika Rado, Radom, 2009

13. Informacje dodatkowe

imię i nazwisko sporządzającego	Dr inż. Andrzej Wawszczak
data sporządzenia / aktualizacji	11.09.2023
dane kontaktowe (e-mail)	awawszczak@ajp.edu.pl
podpis	

	Wydział	Techniczny
	Kierunek	Energetyka
	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	**Współczesne materiały inżynierskie w energetyce**
Punkty ECTS	**3**
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	**Prof. AJP dr hab. Inż. Anna Konstanciak**

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**
laboratorium	**30/18**	**1/1;**	

3. Wymagania wstępne, z uwzględnieniem sekwencyjności zajęć

Podstawowa wiedza w zakresie materiałoznawstwa i materiałów konstrukcyjnych

4. Cele kształcenia

C1 - Przekazanie szczegółowej i podbudowanej teoretycznie wiedzy w zakresie energetyki oraz rozszerzonej i pogłębionej wiedzy w zakresie powiązanych nauk technicznych obejmującej terminologię, pojęcia, teorie, zasady, metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu zadań inżynierskich związanych z energetyką oraz przekazanie rozszerzonej i pogłębionej wiedzy związanej z procesami planowania i realizacji eksperymentów, tak w procesie przygotowania z udziałem metod symulacji komputerowych, jak i w rzeczywistym środowisku;
C2 - Przekazanie rozszerzonej i pogłębionej wiedzy dotyczącej standardów i norm technicznych związanych z zagadnieniami odnoszących się do energetyki;
C3 - Wyrobienie i poszerzenie umiejętności w zakresie podnoszenia kompetencji zawodowych poprzez uzupełnianie zdobytej wiedzy, pozyskiwanie i integrowanie informacji z literatury, baz danych i innych źródeł oraz opracowywanie dokumentacji i ich prezentowanie;
C4 - Wyrobienie wysokich umiejętności projektowania maszyn, realizacji procesów wytwarzania, montażu i eksploatacji maszyn, doboru materiałów inżynierskich stosowanych jako elementy maszyn oraz nadzoru nad ich eksploatacją i inżynierii jakości;
C5 – Uświadomienie wagi i rozumienie społecznych skutków działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje oraz przygotowanie do współdziałania w grupie i przyjmowania odpowiedzialności za wspólne realizacje, kreatywność i przedsiębiorczość oraz wyrobienie potrzeby przekazywania społeczeństwu informacji odnośnie osiągnięć technicznych i działalności inżynierskiej.

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 uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie wytrzymałości, kształtowania struktury i własności materiałów inżynierskich oraz zasad doboru materiałów inżynierskich również z wykorzystaniem narzędzi komputerowych oraz wiedzę o najnowszych osiągnięciach w zakresie materiałów inżynierskich.	K_W02, K_W04, K_W10
	UMIEJĘTNOŚCI	
U_01	Student potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł, także w języku angielskim lub innym języku obcym uznawanym za język komunikacji międzynarodowej w zakresie energetyki; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji i krytycznej oceny, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie	K_U01
U_02	Student potrafi — przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań inżynierskich — integrować wiedzę z różnych obszarów budowy i eksploatacji maszyn (a w razie potrzeby także wiedzę z innych dyscyplin naukowych)	K_U04, K_U06
	KOMPETENCJE SPOŁECZNE	
K_01	Student rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie 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	Klasyfikacja i charakterystyka ogólna materiałów. Rodzaje wiązań i ich właściwości.	1	1
W2	Współczesne stale konstrukcyjne. Wymagania, sposoby umacniania.	2	2
W3	Właściwości wytrzymałościowe materiałów.	2	1
W4	Stal Hadfilda. Stale trudnordzewiejące. Stale nierdzewne (duplex).	2	1
W5	Materiały kompozytowe.	2	1
W6	Nanomateriały, biomateriały. Materiały biomimetyczne. Materiały inteligentne	2	1
W7	Ceramika inżynierska. Materiały supertwarde. Kleje	2	1
W8	Strategia doboru materiałów inżynierskich. Komputerowe wspomaganie projektowania materiałowego	2	2
	Razem liczba godzin wykładów	**15**	**10**

Lp.	Treści laboratoriów	Liczba godzin na studiach	
		stacjonarnych	niestacjonarnych
L1	Stale stopowane azotem, stale odporne na korozję	2	1
L2	Polimery termoodporne jako materiały polimerowych o szczególnych własnościach	2	1

L3	Spiekane materiały filtracyjne. Spieki magnetyczne i spieki samosmarujące	2	1
L4	Rodzaje i charakterystyka materiałów zbrojenia w kompozytach	2	2
L5	Charakterystyka nanomateriałów – właściwości i zastosowanie	2	2
L6	Materiały nadplastyczne i stopy z pamięcią kształtu	2	1
L7	Termin odróbkowy. Zaliczenie	3	2
	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, M2 - wykład problemowy połączony z dyskusją	komputer i projektor multimedialny, tablica suchościeralna
Laboratoria	M5.3 - ćwiczenia doskonalące obsługę oprogramowania maszyn i urządzeń,	Stanowiska laboratoryjne. Katalogi i normy. Komputery z oprogramowaniem CAD

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)**	**Ocena podsumowująca (P)**
Wykład	F2 – obserwacja/aktywność	P1 – egzamin pisemny
Laboratoria	F1 – sprawdzian („wejściówka”, sprawdzian praktycznych umiejętności) F2 – obserwacja/aktywność (przygotowanie do zajęć, ocena ćwiczeń wykonywanych podczas zajęć) F3 – praca pisemna (sprawozdania)	P3 – ocena podsumowująca powstała na podstawie ocen formujących, uzyskanych w semestrze,

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

Symbol efektu	Wykład		Laboratoria		
	F2	P2	F2	F4	P4
W_01	x	X	x	x	x
U_01	x	X	x	x	
U_02	x	X	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

- forma zaliczenia / egzaminu: 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	5	10
przygotowanie do realizacji zajęć laboratoryjnych, wykonanie ćwiczeń,	5	10
zapoznanie z literaturą	5	12
Przygotowanie do egzaminu	5	10
konsultacje	5	5
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. Dobrzański L., *Podstawy nauki o materiałach i metaloznawstwo*, WNT, Warszawa, 2002
2. Blicharski Marek, *Inżynieria materiałowa*. Stal., WNT, Warszawa 2004
3. Dobrzański L., *Metaloznawstwo z podstawami nauki o materiałach*, WNT, Warszawa 2000
4. Haimann R. *Metaloznawstwo*, Skrypt Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 1980,
5. M. Blicharski, Wstęp do inżynierii materiałowej, WNT, Warszawa 2001.
6. Ashby M., *Materiały inżynierskie*, Tom 1-2 WNT Warszawa 1996.

Literatura zalecana / fakultatywna:

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

13. Informacje dodatkowe

imię i nazwisko sporządzającego	Prof. AJP dr hab. inż. Anna Konstanciak
data sporządzenia / aktualizacji	11.09.2023
dane kontaktowe (e-mail)	akonstanciak@ajp.edu.pl
podpis	

	Wydział	Techniczny
	Kierunek	Energetyka
	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	**Podstawy energetyki jądrowej i wodorowej**
Punkty ECTS	**3**
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	**Prof. dr hab. inż. Andrzej Błaszczyk**

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;**	**3**
laboratoria	**15/10**	**1/1;**	

3. Wymagania wstępne, z uwzględnieniem sekwencyjności zajęć

4. Cele kształcenia

C1 - Posiada wiedzę z zakresu energetyki jądrowej i wodorowej
C2 - Posiada umiejętność wykorzystania oprogramowania do symulacji procesów związanych z energetyką jądrową i wodorową
C4 - Zna uwarunkowania procesu projektowania i rozumie potrzebę stosowania metod zaawansowanych

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 i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie systemów jądrowych i wodorowych niezbędną do ich projektowania, analizy i oceny z uwzględnieniem aspektów technicznych, użytkowych i ekonomicznych	K_W05
W_02	ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie energetyki jądrowej i wodorowej z uwzględnieniem aspektów ekonomicznych oraz wykorzystaniem narzędzi informatycznych	K_W03, K_W06
W_03	ma pogłębioną i uporządkowaną wiedzę w zakresie metod oceny, monitorowania i kontroli jakości procesów, cyklu życia systemu, niezbędną do podnoszenia efektywności systemów energetycznych	K_W08, K_W09, K_W11

UMIEJĘTNOŚCI		
U_01	potrafi korzystając z narzędzi informatycznych opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego i przygotować opracowanie naukowe zawierające omówienie wyników realizacji tego zadania w języku polskim oraz krótką notatkę w języku angielskim lub innym języku obcym	K_U02, K_U20
U_02	ma doświadczenie praktyczne związane z metodami pomiarowymi i rozwiązywaniem zadań inżynierskich w tym zakresie zdobyty w środowisku zajmującym się zawodowo działalnością inżynierską oraz określa kierunki samorozwoju w tym zakresie	K_U07, K_U09, K_U14
U_03	potrafi korzystać z kart katalogowych i not aplikacyjnych w celu dobrania odpowiednich komponentów projektowanego procesu, urządzenia i systemu	K_U17, K_U23
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
K_01	świadomość ważności działalności inżynierskiej i rozumie jej pozatechniczne aspekty i skutki, w tym wpływ na środowisko, i związaną z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje	K_K02
K_02	potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy m. in. tworząc rozwiązania z uwzględnieniem korzyści biznesowe oraz społeczne	K_K04

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

Lp.	**Treści wykładów**	**Liczba godzin na studiach**	
		stacjonarnych	**niestacjonarnych**
W1	Fizyka reaktorowa - definicje wielkości fizycznych oraz ich wzajemne relacje – gęstość, strumień, prąd, ucieczka, rozkłady gęstości neutronów, wielkości średnie, przekroje czynne. Reakcje jądrowe; znaczenie reakcji jądrowych w fizyce rektora; przebiegi przekrojów czynnych.	2	1
W2	Fizyka rozszczepienia - charakterystyka i cechy rozszczepienia; zasada działania reaktora jądrowego. Teoria moderacji - cele, sposób moderacji, wydajność moderacji, opis moderatorów, przykłady zastosowań w praktyce. Prawo dyfuzji i równanie dyfuzji – opis, proste przykłady rozwiązań.	2	1
W3	Zagadnienia krytyczności - definicja reaktywności i współczynnika mnożenia neutronów, dyfuzyjny model reaktora, równanie krytyczne.	2	1
W4	Równanie transportu neutronów – postać stacjonarna ze źródłem, postać własna, rozwiązania numeryczne.	2	1
W5	Kinetyka reaktora - opis równania kinetyki punktowej, ewolucja czasowa układu, sprzężenia zwrotne, efekty temperaturowe.	2	1
W6	Ewolucje czasowe materiałów w reaktorze – zatrucia, wypalanie paliwa, powielanie paliwa, aktywacja, transmutacje jądrowe	2	1
W7	Równanie transportu neutronów – postać stacjonarna ze źródłem, postać własna, rozwiązania numeryczne.	2	1
W8	Gospodarka odpadami jądrowymi – przetwarzanie, składowanie i transmutacja odpadów jądrowych.	2	1
W9	Właściwości fizyczne i chemiczne wodoru. Metody otrzymywania wodoru: reforming parowy gazu ziemnego, zgazowanie węgla	2	1

	kamiennego, elektroliza wody. Elektroliza wody- metoda pośrednia bezpośrednia.		
W10	Właściwości fizyczne i chemiczne wodoru. Metody otrzymywania wodoru: reforming parowy gazu ziemnego, zgazowanie węgla kamiennego, elektroliza wody. Elektroliza wody- metoda pośrednia bezpośrednia.	2	1
W11	Transport i magazynowanie wodoru - rurociągi, zbiorniki, magazyny	2	1
W12	Wykorzystanie wodoru jako paliwa. Omówienie, przykłady zastosowań, implementacja.	2	1
W13	Rozwój i rozpowszechnienie infrastruktury i technologii wodorowych w transporcie w aspekcie historycznym i geograficznym. Rozwiązania techniczne, środowiskowe i prawne związane ze stacjami tankowania wodoru.	2	1
W14	Wodór w transporcie lądowym: samochody, autobusy, ciężarówki, pociągi. Wodór w transporcie lotniczym. Wodór w transporcie morskim.	2	1
W15	Kolokwium zaliczeniowe	2	1
	Razem liczba godzin wykładów	**30**	**15**

Lp.	**Treści laboratoriów**	**Liczba godzin na studiach**	
		stacjonarnych	**niestacjonarnych**
L1	Wprowadzenie: treści programowe, zasady pracy, bezpieczeństwa, zaliczenia. Zapoznanie ze stanowiskami laboratoryjnymi. Wprowadzenie i omówienie zasad bezpiecznego postępowania za źródłami promieniowania jądrowego.	3	2
L2	Klasyfikacja jądrowych metod pomiarowych, zintegrowane systemy pomiarowe i ich kalibracja. Zastosowania jądrowych metod pomiarowych do kontroli jakości surowców mineralnych i innych materiałów masowych.	2	1
L3	Klasyfikacja jądrowych metod pomiarowych, zintegrowane systemy pomiarowe i ich kalibracja. Zastosowania jądrowych metod pomiarowych do kontroli jakości surowców mineralnych i innych materiałów masowych.	2	1
L4	Dobór systemu produkcji wodoru w zależności od zapotrzebowania na ciepło i energię elektryczną	2	2
L5	Magazynowanie wodoru - obliczenia.	2	1
L6	Analiza techniczno-ekonomiczna pojazdów lądowych, statków morskich i powietrznych.	2	1
L7	Kolokwium zaliczeniowe	2	2
	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, 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, wyposażenie laboratorium fizyko-chemicznego

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

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

Symbol efektu	Wykład		Laboratoria			
	F2	P2	F2	F3	P3	…
W_01	X	X	X	X	X	
W_02	X	X	X	X	X	
W_03	X	X	X	X	X	
U_01	X	X	X	X	X	
U_02	X	X	X	X	X	
U_03	X	X	X	X	X	
K_01	X	X	X	X	X	
K_02	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: 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**	**25**
Praca własna studenta (indywidualna praca studenta związana z zajęciami):		
przygotowanie do kolokwium zaliczeniowych	5	10
przygotowanie do realizacji zajęć laboratoryjnych, wykonanie ćwiczeń,	5	15
zapoznanie z literaturą	10	20
Konsultacje	5	5
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. B. Dziunikowski, S.J. Kalita, Ćwiczenia laboratoryjne z jądrowych metod pomiarowych, Wyd. AGH, 1995
2. Analiza perspektyw rozwoju technologi reaktorów małej mocy, Suwała W. et al, AGH 2017
3. Jin Zhong Zhang, Jinghong Li, Yat Li, Yiping Zhao: "Hydrogen Generation Storage, and Utilization", WILEY, 2014
4. K. Kogut, K. Bytnar: Obliczanie sieci gazowych. T. 1, Omówienie parametrów wymaganych do obliczeń, Kraków: AGH Uczelniane Wydawnictwa Naukowo-Dydaktyczne, 2007.

Literatura zalecana / fakultatywna:

1. M Hirsher: "Handbook of Hydrogen Storage", 2010 Villey - VCH,
2. Lennie Klebanoff: "Hydrogen Storage Technology - Materials and Technology", TAYLOR and FRANCIS BOOK, 2013

13. Informacje dodatkowe

imię i nazwisko sporządzającego	Prof. dr hab. inż. Andrzej Błaszczyk
data sporządzenia / aktualizacji	11.09.2023
dane kontaktowe (e-mail)	abłaszczyk@ajp.edu.pl
podpis	

	Wydział	Techniczny
	Kierunek	Energetyka
	Poziom studiów	drugiego stopnia
	Forma studiów	stacjonarna/niestacjonarna
	Profil studiów	Praktyczny
Pozycja w planie studiów (lub kod przedmiotu)		B.6

K A R T A Z A J Ę Ć

1. Informacje ogólne

Nazwa zajęć	**Automatyka w systemach energetycznych**
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	**Dr inż. Wojciech Zając**

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

4. Cele kształcenia

C1 - Przekazanie wiedzy w zakresie wiedzy z zakresu podstaw mechanizacji i automatyzacji energetyki
C2 - Przekazanie wiedzy w zakresie doboru środków technicznych usprawniających działanie maszyn, urządzeń i systemów energetycznych
C3 - Wyrobienie umiejętności w zakresie właściwego doboru rozwiązań automatyzacji do przyjętych założeń C4 - Wyrobienie umiejętności odnośnie wykorzystania dostępnych środków technicznych do powierzonego zadania związanego z automatyzacją w energetyce
C5 - Uświadomienie konieczności ciągłego kształcenia się w kontekście odpowiedzialności za zgodną z wymaganiami realizacje powierzonego zadania z zakresu automatyzacji w energetyce

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 i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie automatyzacji w energetyce niezbędną do ich projektowania, analizy i oceny z uwzględnieniem aspektów technicznych, użytkowych i ekonomicznych	K_W05

W_02	ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie modelowania i optymalizacji procesów energetycznych z uwzględnieniem aspektów ekonomicznych oraz wykorzystaniem narzędzi informatycznych	K_W03, K_W06
W_03	ma pogłębioną i uporządkowaną wiedzę w zakresie metod oceny, monitorowania i kontroli jakości procesów, niezbędną do projektowania systemów diagnostyki i nadzorowania procesów automatyzacji w energetyce	K_W08, K_W11
UMIEJĘTNOŚCI		
U_01	potrafi wykorzystując narzędzia informatyczne opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego i przygotować opracowanie naukowe zawierające omówienie wyników realizacji tego zadania w języku polskim oraz krótką notatkę w języku angielskim lub innym języku obcym	K_U02, K_U20
U_02	ma doświadczenie praktyczne związane z rozwiązywaniem zadań inżynierskich zdobytych w środowisku zajmującym się zawodowo działalnością inżynierską oraz zna i stosuje zasady bezpieczeństwa związane z pracą zawodową	K_U04, K_U17
U_03	potrafi korzystać z kart katalogowych, not aplikacyjnych, norm i standardów w celu dobrania odpowiednich komponentów projektowanego procesu, urządzenia i systemu	K_U14, K_U16
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
K_01	świadomość ważności działalności inżynierskiej i rozumie jej pozatechniczne aspekty i skutki, w tym wpływ na środowisko, i związaną z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje	K_K02
K_02	potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy m. in. tworząc rozwiązania z uwzględnieniem korzyści biznesowe oraz społeczne	K_K04

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

Lp.	**Treści wykładów**	**Liczba godzin na studiach**	
		stacjonarnych	**niestacjonarnych**
W1	Podstawowe definicje i określenia dotyczące automatyki w systemach energetycznych	1	1
W2	Metody i środki techniczne wykorzystywane w automatyce systemów energetycznych	2	2
W3	Metody i środki techniczne wykorzystywane w automatyce systemów energetycznych	2	1
W4	Wykorzystanie układów regulacji i sterowania oraz sterowników PLC w systemach energetycznych	2	1
W5	Wykorzystanie układów regulacji i sterowania oraz sterowników PLC w systemach energetycznych	2	1
W6	Zasady doboru stopnia automatyzacji systemów energetycznych	2	1
W7	Niezawodność automatycznych systemów energetycznych	2	1
W8	Kolokwium zaliczeniowe	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. Projektowanie systemów automatyki.	2	1
L2	Projektowanie systemów automatyki w energetyce.	2	1
L3	Projektowanie systemów automatyki w energetyce.	2	1
L4	Projektowanie systemów automatyki w energetyce..	2	1
L5	Pomiary i sterowanie zaawansowanymi systemami automatyki w energetyce.	2	1
L6	Pomiary i sterowanie zaawansowanymi systemami automatyki w energetyce.	2	1
L7	Pomiary i sterowanie zaawansowanymi systemami automatyki w energetyce.	2	1
L8	Pomiary i sterowanie zaawansowanymi systemami automatyki w energetyce.	2	1
L9	Diagnostyka i nadzorowanie systemów automatyki w energetyce	2	1
L10	Diagnostyka i nadzorowanie systemów automatyki w energetyce.	2	1
L11	Systemy rozproszone i sieci komunikacyjne w systemach automatyki w energetyce	2	1
L12	Systemy rozproszone i sieci komunikacyjne w systemach automatyki w energetyce	2	1
L13	Systemy rozproszone i sieci komunikacyjne w systemach automatyki w energetyce	2	1
L14	Systemy rozproszone i sieci komunikacyjne w systemach automatyki w energetyce	2	1
L15	Kolokwium zaliczeniowe	2	1
	Razem liczba godzin laboratoriów	**30**	**18**

Lp.	**Treści projektów**	**Liczba godzin na studiach**	
		stacjonarnych	**niestacjonarnych**
P1	Opracowanie wariantowych rozwiązań procesu automatyzacji	1	1
P2	Projekt układu sterowania systemem energetycznych	2	2
P3	Projekt układu sterowania systemem energetycznych	2	1
P4	Analiza porównawcza alternatywnych przebiegów procesu energetycznego	2	1
P5	Analiza założeń do projektu zautomatyzowanego procesu energetycznego	2	1
P6	Przygotowanie projektu automatyzacji wybranego systemu energetycznego	2	1
P7	Przygotowanie projektu automatyzacji wybranego systemu energetycznego	2	1
P8	Prezentacja projektów, zaliczenie	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, M2 - wykład problemowy połączony z dyskusją	komputer i projektor multimedialny, tablica suchościeralna
Laboratorium	M5.2 - ćwiczenia doskonalące obsługę oprogramowania maszyn i urządzeń,	komputery klasy PC wraz z oprogramowaniem
Projekt	M5 – Metoda praktyczna realizacja zadania inżynierskiego w grupie	Komputery klasy PC wraz z oprogramowaniem, stanowiska do badania układów sterowania, stanowisko automatyzacji

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 i jako pracy własnej) F3 – praca pisemna (sprawozdanie)	P3 - ocena podsumowująca powstała na podstawie ocen formujących, uzyskanych w semestrze
Projekt	F5 - ćwiczenia praktyczne ćwiczenia sprawdzające umiejętności, rozwiązywanie zadań, ćwiczenia z wykorzystaniem sprzętu fachowego, projekty indywidualne i grupowe	P4 – praca pisemna projekt

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

Symbol efektu	Wykład		Laboratoria		Projekt	
	F2	P2	F3	P3	F5	P4
W_01	X	X	X	X	X	X
W_02	X	X	X	X	X	X
W_03	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
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

- forma zaliczenia / egzaminu: zaliczenie z oceną

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

Forma aktywności studenta	Liczba godzin na studiach	
	stacjonarnych	**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 ćwiczeń,	10	15
Przygotowanie projektu	10	15
zapoznanie z literaturą	10	17
Konsultacje	5	5
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. Szelerski M. W., Automatyka przemysłowa w praktyce : projektowanie, modernizacja i naprawa - Krosno: Wydawnictwo i Handel Książkami "KaBe", 2016.
2. Dębowski A., Automatyka : podstawy teorii - Warszawa : Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, 2008.
3. Kaczmarek W., Panasiuk J., Robotyzacja procesów produkcyjnych - Warszawa : Wydawnictwo Naukowe PWN 2017.

Literatura zalecana / fakultatywna:

1. Sałat R., Korpysz K., Obstawski P. Wstęp do programowania sterowników PLC. WKł 2010

3. Informacje dodatkowe

imię i nazwisko sporządzającego	Dr inż. Wojciech Zając
data sporządzenia / aktualizacji	11.09.2023
dane kontaktowe (e-mail)	wzajac@ajp.edu.pl
Podpis	

Załącznik nr 3
do Programu studiów na kierunku energetyka - studia drugiego stopnia o profilu praktycznym,
stanowiącego załącznik do Uchwały Nr 48/000/2023 Senatu AJP
z dnia 26 września 2023 r.

	Wydział	Techniczny
	Kierunek	Energetyka
	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

1. Informacje ogólne

Nazwa zajęć	**Maszyny i urządzenia energetyczne**
Punkty ECTS	**3**
Rodzaj zajęć	**~~obowiązkowe~~/obieralne**
Moduł/specjalizacja	**zaawansowane technologie elektroenergetyczne**
Język, w którym prowadzone są zajęcia	**Polski**
Rok studiów	**1**
Imię i nazwisko koordynatora zajęć oraz osób prowadzących zajęcia	**Prof. dr hab. inż. Stanisław Rawicki**

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

4. Cele kształcenia

C1 - Przekazanie szczegółowej i podbudowanej teoretycznie wiedzy w zakresie maszyn i urządzeń energetycznych oraz rozszerzonej i pogłębionej wiedzy w zakresie powiązanych nauk technicznych obejmującej terminologię, pojęcia, teorie, zasady, metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu zadań inżynierskich związanych z energetyką oraz przekazanie rozszerzonej i pogłębionej wiedzy związanej z procesami planowania i realizacji eksperymentów, tak w procesie przygotowania z udziałem metod symulacji komputerowych, jak i w rzeczywistym środowisku;
C2 - Przekazanie rozszerzonej i pogłębionej wiedzy dotyczącej standardów i norm technicznych związanych z zagadnieniami odnoszących się do energetyki;
C3 - Wyrobienie i poszerzenie umiejętności w zakresie podnoszenia kompetencji zawodowych poprzez uzupełnianie zdobytej wiedzy, pozyskiwanie i integrowanie informacji z literatury, baz danych i innych źródeł oraz opracowywanie dokumentacji i ich prezentowanie;
C4 - Wyrobienie wysokich umiejętności projektowania maszyn, realizacji procesów wytwarzania, montażu i eksploatacji maszyn, doboru materiałów inżynierskich stosowanych jako elementy maszyn oraz nadzoru nad ich eksploatacją i inżynierii jakości;
C5 - Uświadomienie wagi i rozumienie społecznych skutków działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje oraz przygotowanie do współdziałania w grupie i przyjmowania odpowiedzialności za wspólne realizacje, kreatywność i przedsiębiorczość oraz wyrobienie potrzeby przekazywania społeczeństwu informacji odnośnie osiągnięć technicznych i działalności inżynierskiej.

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 szczegółową wiedzę w zakresie narzędzi informatycznych stosowanych do rozwiązywania złożonych problemów z zakresu energetyki	K_W03
W_02	Student ma pogłębioną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie projektowania maszyn i urządzeń, zna komputerowe narzędzia do projektowania, modelowania i symulacji układów i systemów technicznych w energetyce	K_W01, K_W06, K_W07, K_W09
	UMIEJĘTNOŚCI	
U_01	Student potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł, także w języku angielskim lub innym języku obcym uznawanym za język komunikacji międzynarodowej w zakresie energetyki; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji i krytycznej oceny, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie	K_U01
U_02	Student potrafi wykorzystać narzędzia informatyczne, poznane metody i modele matematyczne, a także symulacje komputerowe do analiz, projektowania i oceny procesów i urządzeń	K_U02, K_U03, K_U04, K_U05, K_U17, K_U18 K_U23
	KOMPETENCJE SPOŁECZNE	
K_01	Student rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie 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	Maszyny i urządzenia energetyczne: rodzaje i cel stosowania. Schemat najprostszej elektrowni węglowej oraz jądrowej z reaktorem PWR i BWR. Sprawność kotła parowego, elektrowni węglowej i jądrowej oraz elektrociepłowni. Schematy elektrociepłowni: z turbiną przeciwprężną oraz upustowo-kondensacyjną.	1	1
W2	Kotły, elementy kotłów, urządzenia współpracujące. Schemat kotła płomienicowego-płomieniówkowego. Schemat 2-ciągowego kotła parowego rusztowego i pyłowego. Schemat kotła fluidalnego z paleniskiem stacjonarnym oraz cyrkulacyjnym. Rodzaje paliw organicznych, wartość opałowa i ciepło spalania. Stosunek nadmiaru powietrza do spalania. Straty w kotle.	2	2
W3	Silniki spalinowe tłokowe: podstawowe rodzaje, zasada działania silnika ZI i ZS oraz ich sprawność. Rodzaje urządzeń chłodniczych. Schemat chłodziarki sprężarkowej gazowej i parowej. Cel stosowania i rodzaje pomp grzejnych. Efektywność chłodziarek i pomp grzejnych. Schemat kompletnego urządzenia klimatyzacyjnego.	2	1

W4	Turbiny cieplne, stopień turbinowy, turbiny akcyjne i reakcyjne, podstawowe parametry i charakterystyki turbin, przykłady rozwiązań konstrukcyjnych turbin parowych i gazowych, elementarne układy regulacji i zabezpieczeń turbin. Skraplacze turbin. Układy chłodzenia skraplaczy	2	1
W5	Sprężarki i wentylatory, podział sprężarek, przykłady konstrukcji sprężarek wyporowych, wirnikowych oraz specjalnych, charakterystyki sprężarek, zastosowanie sprężarek różnych typów Pompy, ich podział i budowa, parametry pracy pomp, regulacja wydajności pomp wirowych, zastosowanie pomp.	2	1
W6	Wpływ elektrowni i elektrociepłowni na środowisko. Efekty paliwowe i ekologiczne stosowania układów skojarzonych. Rodzaje odnawialnych źródeł energii. Rodzaje elektrowni wodnych. Zasada działania i budowa turbin wodnych. Elektrownie wiatrowe. Budowa turbin wiatrowych	2	1
W7	Rurociągi, armatura i aparatura kontrolno – pomiarowa w siłowniach cieplnych.	2	1
W8	Podsumowanie. Zaliczenie.	2	2
	Razem liczba godzin wykładów	**15**	**10**

Lp.	**Treści laboratoriów**	**Liczba godzin na studiach**	
		stacjonarnych	**Niestacjonarnych**
L1	Wprowadzenie do przedmiotu. BHP. Projektowanie i obliczenia dla kotłów, elementów kotłów, urządzeń współpracujących.	2	1
L2	Projektowanie i obliczenia dla kotłów, elementów kotłów, urządzeń współpracujących.	2	1
L3	Projektowanie i obliczenia dla silników spalinowych tłokowych, urządzeń chłodniczych. Obliczenia efektywności chłodziarek i pomp grzejnych	2	2
L4	Projektowanie i obliczenia dla silników spalinowych tłokowych, urządzeń chłodniczych. Obliczenia efektywności chłodziarek i pomp grzejnych	2	1
L5	Przykłady rozwiązań konstrukcyjnych turbin parowych i gazowych, elementarne układy regulacji i zabezpieczeń turbin.	2	1
L6	Przykłady rozwiązań konstrukcyjnych turbin parowych i gazowych, elementarne układy regulacji i zabezpieczeń turbin.	2	2
L7	Przykłady konstrukcji sprężarek wyporowych, wirnikowych oraz specjalnych, charakterystyki sprężarek, zastosowanie sprężarek różnych typów Parametry pracy pomp, regulacja wydajności pomp wirowych, zastosowanie pomp.	2	1
L8	Przykłady konstrukcji sprężarek wyporowych, wirnikowych oraz specjalnych, charakterystyki sprężarek, zastosowanie sprężarek różnych typów Parametry pracy pomp, regulacja wydajności pomp wirowych, zastosowanie pomp.	2	1
L9	Badania efektów paliwowych i ekologicznych stosowania układów skojarzonych. Rodzaje odnawialnych źródeł energii. Rodzaje elektrowni wodnych. Zasada działania i budowa turbin wodnych. Elektrownie wiatrowe. Budowa turbin wiatrowych	2	1

L10	Badania efektów paliwowych i ekologicznych stosowania układów skojarzonych. Rodzaje odnawialnych źródeł energii. Rodzaje elektrowni wodnych. Zasada działania i budowa turbin wodnych. Elektrownie wiatrowe. Budowa turbin wiatrowych	2	1
L11	Badania efektów paliwowych i ekologicznych stosowania układów skojarzonych. Rodzaje odnawialnych źródeł energii. Rodzaje elektrowni wodnych. Zasada działania i budowa turbin wodnych. Elektrownie wiatrowe. Budowa turbin wiatrowych	2	1
L12	Badania efektów paliwowych i ekologicznych stosowania układów skojarzonych. Rodzaje odnawialnych źródeł energii. Rodzaje elektrowni wodnych. Zasada działania i budowa turbin wodnych. Elektrownie wiatrowe. Budowa turbin wiatrowych	2	1
L13	Rurociągi, armatura i aparatura kontrolno – pomiarowa w siłowniach cieplnych.	2	1
L14	Rurociągi, armatura i aparatura kontrolno – pomiarowa w siłowniach cieplnych.	2	1
L15	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, M2 - wykład problemowy połączony z dyskusją	komputer i projektor multimedialny, tablica suchościeralna
Laboratoria	M5.3 - ćwiczenia doskonalące obsługę oprogramowania maszyn i urządzeń,	Stanowiska laboratoryjne. Katalogi i normy. Komputery z oprogramowaniem CAD

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 zaliczeniowe
Laboratoria	**F2 –** obserwacja/aktywność (przygotowanie do zajęć, ocena ćwiczeń wykonywanych podczas zajęć i jako pracy własnej) **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		Laboratoria		
	Metoda oceny F2	Metoda oceny P2	Metoda ocenyF2	Metoda oceny F4	Metoda oceny P4
W_01	x	x	x	x	x
W_02	x	x	x	x	

U_01	x	x	x	x	
U_02	x	x	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

Forma zaliczenia/egzaminu: 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	10	12
zapoznanie z literaturą	10	15
przygotowanie do realizacji zajęć laboratoryjnych, wykonanie ćwiczeń,	10	15
inne konsultacje	5	5
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. Gnutek Z., Kordylewski W.: Maszynoznawstwo energetyczne, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2003
2. Miller Andrzej: Maszyny i urządzenia cieplne i energetyczne. Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne, Warszawa Wyd. 4, 1996.

3. Chmielniak T.: Turbiny cieplne. Podstawy teoretyczne. Wyd. II. Wyd. Pol. Śl. ,Gliwice, 1998. 4. Witkowski A.: Sprężarki wirnikowe. Teoria, konstrukcja, eksploatacja. Wydawnictwo Pol, Śl., Wyd. I, Gliwice 2004.
Literatura zalecana / fakultatywna: 1. Perycz S.: Turbiny parowe i gazowe. Ossolineum 1992. 2. Stępniewski M.: Pompy. WNT, Warszawa, 1978.

13. Informacje dodatkowe

imię i nazwisko sporządzającego	Prof. dr hab. inż. Stanisław Rawicki
data sporządzenia / aktualizacji	11.09.2023
dane kontaktowe (e-mail)	srawicki@ajp.edu.pl
podpis	

	Wydział	Techniczny
	Kierunek	Energetyka
	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	**Niskoemisyjne systemy spalania**
Punkty ECTS	**3**
Rodzaj zajęć	**~~obowiązkowe~~/obieralne**
Moduł/specjalizacja	**zaawansowane technologie elektroenergetyczne**
Język, w którym prowadzone są zajęcia	**Polski**
Rok studiów	**1**
Imię i nazwisko koordynatora zajęć oraz osób prowadzących zajęcia	**Prof. dr hab. inż. Andrzej Błaszczyk**

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	**15/10**	**1/2;**	
projekt	**15/10**	**1/2;**	

3. Wymagania wstępne, z uwzględnieniem sekwencyjności zajęć

4. Cele kształcenia

C1 - Przekazanie wiedzy z zakresu podstaw niskoemisyjnych systemów spalania
C2 - Wyrobienie umiejętności posługiwania się narzędziami właściwymi metodami i technikami w zakresie niskoemisyjnych systemów spalania
C3 - Uświadomienie ważności kształcenia się w kontekście skutków działalności inżynierskiej.

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 ogólną obejmującą zagadnienia z zakresu niskoemisyjnych systemów spalania	K_W05
W_02	Student ma podstawową wiedzę z zakresu monitorowania procesów oraz inżynierii niskoemisyjnych systemów spalania	K_W08
	UMIEJĘTNOŚCI	
U_01	Student potrafi zdobywać doświadczenie oraz posłużyć się właściwie dobranymi środowiskami programistycznymi, symulatorami oraz narzędziami komputerowo wspomaganego projektowania do symulacji,	K_U05, K_U16, K_U17, K_U18

	projektowania i weryfikacji systemów związanych z niskoemisyjnymi systemami spalania, korzysta z norm katalogowych	
U_02	Student potrafi porównać rozwiązania projektowe elementów i układów niskoemisyjnych systemów spalania ze względu na zadane kryteria użytkowe i ekonomiczne	K_U09, K_U10, K_U14, K_U22
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
K_01	Student rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie w zakresie	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	Regulacje prawne ochrony środowiska, warunki eksploatacji urządzeń energetycznych, przepisy ochrony środowiska naturalnego, możliwości obniżenia emisji szkodliwych związków do atmosfery.	3	2
W2	Niskoemisyjne technologie spalania paliw stałych. Skojarzenie kotła pyłowego z turbiną gazową, ciśnieniowe spalanie węgla w kotłach pyłowych i fluidalnych.	2	2
W3	Układy gazowo parowe zintegrowane z całkowitym lub częściowym zgazowaniem węgla.	2	1
W4	Klasyczne układy na parametry nad- i ultra-krytyczne pary wraz z urządzeniami do oczyszczania spalin: układy redukcji NOx, SOx, CO2.	2	1
W5	Spalanie tlenowe realizowane w kotłach pyłowych i fluidalnych. Technologie spalania, współspalania oraz zgazowania biomasy, odpadów komunalnych oraz osadów ściekowych	2	2
W6	Współczesne systemy redukcji gazów spalinowych oraz odpadów paleniskowych, technologie sekwestracji CO2	2	1
W7	Kolokwium zaliczeniowe	2	1
	Razem liczba godzin wykładów	**15**	**10**

Lp.	**Treści laboratoriów**	**Liczba godzin na studiach**	
		stacjonarnych	**niestacjonarnych**
L1	Wprowadzenie do przedmiotu. Pomiar emisji gazów spalinowych podczas spalania węgla kamiennego i brunatnego w cyrkulacyjnej warstwie fluidalnej.	3	2
L2	Pomiar emisji gazów spalinowych podczas spalania biomasy.	2	1
L3	Poziomy emisji gazów spalinowych podczas współspalania biomasy z węglem	2	1
L4	Spalanie tlenowe paliw stałych, charakterystyki parametrów spalania.	2	2
L5	Wpływ koncentracji utleniacza oraz temperatury paleniska na emisję gazów spalinowych.	2	2
L6	Wpływ współczynnika nadmiaru powietrza na poziom emisji gazów spalinowych podczas spalania paliw ciekłych.	2	2
L7	Podsumowanie i zaliczenie.	2	1

	Razem liczba godzin laboratoriów	**15**	**10**

Lp.	**Treści projektów**	**Liczba godzin na studiach**	
		stacjonarnych	**niestacjonarnych**
P1	Wprowadzenie do projektu. Wybór tematów projektów. Analiza wstępna projektów.	1	1
P2	Wykonanie projektu, przygotowanie dokumentacji projektowej.	12	7
P3	Prezentacja projektów oraz podsumowanie.	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 - wykład informacyjny, M2 - wykład problemowy połączony z dyskusją	komputer i projektor multimedialny, tablica suchościeralna
Laboratoria	M5.3 - ćwiczenia doskonalące obsługę oprogramowania maszyn i urządzeń,	sprzęt laboratoryjny, komputery klasy PC wraz z oprogramowaniem
Projekt	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	F4 – wystąpienie - prezentacja multimedialna	P2 – kolokwium pisemne
Laboratoria	F2 – obserwacja/aktywność (przygotowanie do zajęć, ocena ćwiczeń wykonywanych podczas zajęć), F3 – praca pisemna (sprawozdanie), F5 - ćwiczenia praktyczne (ćwiczenia sprawdzające umiejętności),	P3 – ocena podsumowująca powstała na podstawie ocen formujących, uzyskanych w semestrze
Projekt	F3 - praca pisemna (sprawozdanie, dokumentacja projektu, referat, raport, pisemna analiza problemu)	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				Projekt	
	F4	P2	F2	F3	F5	P3	F3	P3
W_01	x	x					X	x
W_02	x	x					X	x
U_01			x	X	X	x	X	x
U_02				X	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

Forma zaliczenia/egzaminu: 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):		
przygotowanie do kolokwium	5	10
zapoznanie z literaturą	10	10
przygotowanie do realizacji zajęć laboratoryjnych, wykonanie projektu	10	20
Inne konsultacje	5	5
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. Gajewski W. i in.: Ekologiczne aspekty przetwarzania energii. Warszawa 1996.
2. Jarosiński J.: Techniki czystego spalania. WNT, Warszawa 1996.
3. Chmielniak T., Ziębik A.: Obiegi cieplne nadkrytycznych bloków węglowych. Wyd. Pol. Śląskiej, 2010.
4. Merkisz J.: Ekologiczne problemy silników spalinowych. T 1-2. Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej. Poznań 1999.
5. Wilk R.: Podstawy niskoemisyjnego spalania, Wydawnictwo Gnome, Katowice, 2000.

6. Kordylewski W.: Niskoemisyjne techniki spalania w energetyce. Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej. Wrocław, 2000.

Literatura zalecana / fakultatywna:

1. Chmielniak J. Technologie energetyczne, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice, 2004.
2. Kordylewski W.: Spalanie i paliwa. Skrypt Politechniki Wrocławskiej, 1993.
3. Warych J.: Oczyszczanie gazów. Procesy i aparatura. WNT. Warszawa, 1998.

13. Informacje dodatkowe

imię i nazwisko sporządzającego	Prof. dr hab. inż. Andrzej Błaszczyk
data sporządzenia / aktualizacji	11.09.2023
dane kontaktowe (e-mail)	ablaszczyk@ajp.edu.pl
podpis	

	Wydział	Techniczny
	Kierunek	Energetyka
	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	**Wysokosprawne układy kogeneracyjne**
Punkty ECTS	**4**
Rodzaj zajęć	**~~obowiązkowe~~/obieralne**
Moduł/specjalizacja	**zaawansowane technologie elektroenergetyczne**
Język, w którym prowadzone są zajęcia	**Polski**
Rok studiów	**1**
Imię i nazwisko koordynatora zajęć oraz osób prowadzących zajęcia	**Dr inż. Andrzej Wawszczak**

2. Formy dydaktyczne prowadzenia zajęć i liczba godzin w semestrze

Forma zajęć	Liczba godzin	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

4. Cele kształcenia

C1 - Uzyskanie wiedzy w zakresie modelowania i analizy wysokosprawnych układów kogeneracyjnych
C2 - Zyskanie praktycznych umiejętności modelowania i analizowania wysokosprawnych układów kogeneracyjnych
C3 - Zyskanie umiejętności wyznaczania w procesie projektowania wysokosprawnych układów kogeneracyjnych.
C4 - Uświadomienie ważności społecznych aspektów działalności inżynierskiej.

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 rozszerzoną wiedzę z zakresu procesów zachodzących w wysokosprawnych układów kogeneracyjnych	K_W01, K_W02, K_W04, K_W06, K_W10, K_W12
W_02	Student ma podstawową wiedzę z zakresu wysokosprawnych układów kogeneracyjnych	K_W03, K_W05, K_W07, K_W11 K_W14
	UMIEJĘTNOŚCI	

U_01	Student zyskuje umiejętność racjonalnego wyboru oraz realizacji metod modelowania i analizy wysokosprawnych układów kogeneracyjnych	K_U02, K_U03, K_U06, K_U11, K_U15, K_U23
U_02	Student potrafi interpretować i oceniać charakterystyki właściwości modelowanych i analizowanych urządzeń.	K_U04, K_U07, K_U09, K_U13, K_U14, K_U22
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
K_01	Student potrafi myśleć i działać kreatywnie, uświadamiając sobie rolę we współczesnej technice zagadnień modelowania i analizy konstrukcji.	K_K02, 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	Teoria skojarzonego wytwarzania ciepła i energii.	2	1
W2	Klasyfikacja systemów kogeneracyjnych.	2	1
W3	Parametry techniczne kogeneracji.	2	1
W4	Charakterystyka instalacji kogeneracyjnych.	2	1
W5	Efekty ekonomiczne zastosowania układów skojarzonych.	2	1
W6	Możliwości kojarzenia procesów cieplnych.	2	1
W7	Sprawności cząstkowe w procesie skojarzonym.	2	1
W8	Wybór instalacji do pokrycia zapotrzebowania na ciepło i elektryczność.	2	1
W9	Przykłady instalacji kogeneracyjnych.	2	1
W10	Trigeneracja i poligeneracja.	2	1
W11	Mikroinstalacje kogeneracyjne.	2	1
W12	Możliwość kogeneracji na terenach wiejskich w oparciu o OZE.	2	1
W13	Systemy hybrydowe.	2	1
W14	Generacja rozproszona.	2	1
W15	Generacja rozproszona.	2	1
	Razem liczba godzin wykładów	**30**	**15**

Lp.	**Treści laboratoriów**	**Liczba godzin na studiach**	
		stacjonarnych	**niestacjonarnych**
L1	Wprowadzenie do przedmiotu. BHP. Obliczenia parametrów technicznych kogeneracji.	2	1
L2	Obliczenia parametrów technicznych kogeneracji.	2	1
L3	Efekty ekonomiczne zastosowania układów skojarzonych.	2	1
L4	Efekty ekonomiczne zastosowania układów skojarzonych.	2	1
L5	Analiza istniejących instalacji skojarzonego wytwarzania ciepła i energii (case studies).	2	2
L6	Analiza istniejących instalacji skojarzonego wytwarzania ciepła i energii (case studies).	2	1
L7	Analiza istniejących instalacji skojarzonego wytwarzania ciepła i energii (case studies).	2	2
L8	Analiza istniejących instalacji skojarzonego wytwarzania ciepła i energii (case studies).	2	1
L9	Analiza istniejących instalacji skojarzonego wytwarzania ciepła i energii (case studies).	2	1

L10	Analiza istniejących instalacji skojarzonego wytwarzania ciepła i energii (case studies).	2	1
L11	Analiza istniejących instalacji skojarzonego wytwarzania ciepła i energii (case studies).	2	1
L12	Podstawowe obliczenia elementów instalacji i jej elementów.	2	1
L13	Podstawowe obliczenia elementów instalacji i jej elementów.	2	1
L14	Podstawowe obliczenia elementów instalacji i jej elementów.	2	2
L15	Kolokwium zaliczeniowe	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, M2 - wykład problemowy połączony z dyskusją	komputer i projektor multimedialny, tablica suchościeralna
Laboratoria	M5.3 - ćwiczenia doskonalące obsługę oprogramowania maszyn i urządzeń,	sprzęt laboratoryjny (siłowniki, zawory hydrauliczne i pneumatyczne, sprężarki, rozdzielacze, czujniki), 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	**F4 –** wystąpienie - prezentacja multimedialna	**P1 –** egzamin ustny lub pisemny
Laboratoria	**F2 –** obserwacja/aktywność (przygotowanie do zajęć, ocena ćwiczeń wykonywanych podczas zajęć), **F3 –** praca pisemna (sprawozdanie), **F5 -** ćwiczenia praktyczne (ćwiczenia sprawdzające umiejętności),	**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			
	Metoda oceny F4	Metoda oceny P1	Metoda ocenyF2	Metoda oceny F3	Metoda oceny F5	Metoda oceny P3
W_01	x	x				
W_02	x	x				
U_01			x	x	x	x
U_02				x	x	x
K_01						

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: 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 egzaminu	5	10
zapoznanie z literaturą	15	22
przygotowanie do realizacji zajęć laboratoryjnych, wykonanie ćwiczeń,	15	30
Inne konsultacje	5	5
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. Marecki, J, Gospodarka skojarzona cieplno-elektryczna, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa, 1991
2. Paska, J, Wytwarzanie rozproszone energii elektrycznej i ciepła, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 2010

Literatura zalecana / fakultatywna:

1. Kacejko, P., Generacja rozproszona w systemie elektroenergetycznym, Wyd. Uczelniane Politechniki Lubelskiej, Lublin, 2004

13. Informacje dodatkowe

imię i nazwisko sporządzającego	dr inż. Andrzej Wawszczak
data sporządzenia / aktualizacji	11.09.2023
dane kontaktowe (e-mail)	awawszczak@ajp.edu.pl
podpis	

	Wydział	Techniczny
	Kierunek	Energetyka
	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	**Siłownie cieplne**
Punkty ECTS	**3**
Rodzaj zajęć	**~~Obowiązkowe~~/obieralne**
Moduł/specjalizacja	**zaawansowane technologie elektroenergetyczne**
Język, w którym prowadzone są zajęcia	**Polski**
Rok studiów	**1**
Imię i nazwisko koordynatora zajęć oraz osób prowadzących zajęcia	**Prof. dr hab. inż. Andrzej Stachel**

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;**	**3**
laboratoria	**15/10**	**1/2;**	
projekt	**15/10**	**1/2;**	

3. Wymagania wstępne, z uwzględnieniem sekwencyjności zajęć

4. Cele kształcenia

C1 - Przekazanie szczegółowej wiedzy w zakresie urządzeń obejmującej terminologię, pojęcia, teorie, zasady działania siłowni cieplnych
C2 - Wyrobienie umiejętności sprawnego posługiwania się nowoczesnymi technikami komputerowymi
C3 - Przygotowanie do ciągłego podnoszenia kompetencji zawodowych, zwłaszcza wynikających z przepisów i wymagań prawnych oraz zrozumienie potrzeby utrzymywania ciągłości tego procesu
C4 - Rozumienie społecznych skutków działalności inżynierskiej w obszarze siłowni cieplnych, 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	Ma szczegółową i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie wykorzystania siłowni cieplnych niezbędną do ich projektowania, analizy i oceny z uwzględnieniem aspektów technicznych, użytkowych i ekonomicznych	K_W03, K_W05
W_02	Ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę obejmującą kluczowe zagadnienia z zakresu konstrukcji i eksploatacji maszyn i urządzeń ze szczególnym uwzględnieniem siłowni cieplnych	K_W07, K_W11

UMIEJĘTNOŚCI		
U_01	Student potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł, także w języku angielskim lub innym języku obcym uznawanym za język komunikacji międzynarodowej w zakresie energetyki; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji i krytycznej oceny, a także wyciągać wnioski oraz formułować, uzasadniać i prezentować opinie	K_U01, K_U02, K_U19, K_U20, K_U21
U_02	Student potrafi wykorzystać poznane metody i modele matematyczne, a także symulacje komputerowe do analiz, projektowania i oceny procesów i urządzeń.	K_U03
U_03	Student potrafi posłużyć się właściwie dobranymi środowiskami programistycznymi, symulatorami oraz narzędziami komputerowo wspomaganego projektowania do symulacji, projektowania i weryfikacji procesów w zakresie siłowni cieplnych	K_U05, K_U09
U_04	Student potrafi sformułować specyfikację i obliczać złożone i nietypowe zadania inżynierskich w zakresie energetyki w szczególności w zakresie siłowni cieplnych	K_U12, K_U14,
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
K_01	Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie podnosząc w ten sposób kompetencje zawodowe, osobiste i społeczne	K_K02, K_K04
K_02	Ma świadomość ważności działalności inżynierskiej i rozumie jej pozatechniczne aspekty i skutki, w tym wpływ na środowisko, i związaną z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje.	K_K01, 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	Charakterystyka krajowego systemy energetycznego; klasyfikacja siłowni cieplnych	2	2
W2	Charakterystyki obciążeń sieci energetycznych	2	1
W3	Schematy cieplno-przepływowe siłowni cieplnych	2	1
W4	Porównawcze obiegi termodynamiczne siłowni cieplnych - analiza metod podwyższania sprawności obiegu	2	2
W5	Porównawcze obiegi termodynamiczne siłowni cieplnych - analiza metod podwyższania sprawności obiegu	2	1
W6	Skojarzone wytwarzanie energii elektrycznej i ciepła	2	1
W7	Charakterystyki podstawowych i pomocniczych urządzeń energetycznych	2	1
W8	Zaliczenie	1	1
	Razem liczba godzin wykładów	**15**	**10**

Lp.	**Treści laboratoriów**	**Liczba godzin na studiach**	
		stacjonarnych	**Niestacjonarnych**
L1	Wielowariantowe obliczenia parametrów modelowych obiegów cieplno-przepływowych wybranych układów technologicznych siłowni w stanach ustalonych	3	2

L2	Wielowariantowe obliczenia parametrów modelowych obiegów cieplno-przepływowych wybranych układów technologicznych siłowni w stanach ustalonych	2	2
L3	Wielowariantowe obliczenia parametrów modelowych obiegów cieplno-przepływowych wybranych układów technologicznych siłowni w stanach ustalonych	2	1
L4	Wielowariantowe obliczenia parametrów modelowych obiegów cieplno-przepływowych wybranych układów technologicznych siłowni w stanach ustalonych	2	1
L5	Dobór optymalnych parametrów czynnika roboczego	2	1
L6	Dobór optymalnych parametrów czynnika roboczego	2	1
L7	Kolokwium zaliczeniowe	2	2
	Razem liczba godzin laboratoriów	**15**	**10**

Lp.	**Treści projektów**	**Liczba godzin na studiach**	
		stacjonarnych	**niestacjonarnych**
P1	Wprowadzenie do projektu. Wybór tematów projektów. Analiza wstępna projektów.	1	1
P2	Wykonanie projektu, przygotowanie dokumentacji projektowej.	12	7
P3	Prezentacja projektów oraz podsumowanie.	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 - wykład informacyjny, M2 - wykład problemowy połączony z dyskusją	komputer i projektor multimedialny, tablica suchościeralna
Laboratoria	M5.3 - ćwiczenia doskonalące obsługę oprogramowania maszyn i urządzeń,	sprzęt laboratoryjny laboratorium energetyki, komputery klasy PC wraz z oprogramowaniem
Projekt	M5.3 - ćwiczenia doskonalące obsługę oprogramowania maszyn i urządzeń,	sprzęt laboratoryjny laboratorium energetyki, 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	F4 – wystąpienie - prezentacja multimedialna	P2 – kolokwium pisemne
Laboratoria	F2 – obserwacja/aktywność (przygotowanie do zajęć, ocena ćwiczeń wykonywanych podczas zajęć), F3 – praca pisemna (sprawozdanie),	P3 – ocena podsumowująca powstała na podstawie ocen formujących, uzyskanych w semestrze

	F5 - ćwiczenia praktyczne (ćwiczenia sprawdzające umiejętności),	
Projekt	F3 - praca pisemna (sprawozdanie, dokumentacja projektu, referat, raport, pisemna analiza problemu)	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				Projekt	
	F4	P2	F2	F3	F5	P3	F3	P3
W_01	x	x					X	x
W_02	x	x					X	x
U_01			x	X	X	x	X	x
U_02				X	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

Forma zaliczenia/egzaminu: 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):		
przygotowanie do kolokwium	5	10
zapoznanie z literaturą	10	10
przygotowanie do realizacji zajęć laboratoryjnych, wykonanie projektu	10	20

Inne konsultacje	5	5
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. Szargut J., Ziębik A.: Podstawy energetyki cieplnej, PWN, Warszawa 2000.
2. Pawlik M., Strzelczyk F.: Elektrownie, Wyd. V zmienione, WNT Warszawa 2009.
3. Chmielak T.: Technologie energetyczne, WNT Warszawa 2008
4. Laudyn D., Pawlik M., Strzelczyk F.: Elektrownie, WNT, Warszawa 1995.

Literatura zalecana / fakultatywna:

1. Szargut J., Ziębik A.: Skojarzone wytwarzanie ciepła i elektryczności - elektrociepłownie. PAN, Oddział w Katowicach, Wydawnictwo Pracowni Komputerowej Jacka Skalmierskiego, 2007
2. Skorek J., Kalina J.: Gazowe układy kogeneracyjne, WNT Warszawa, 2005
3. Weston Kenneth C.: Energy Conversion - The Ebook. Electronic edition 2000, The University of Tulsa http://www.personal.utulsa.edu/~kenneth-weston/

13. Informacje dodatkowe

imię i nazwisko sporządzającego	dr inż. Andrzej Wawszczak
data sporządzenia / aktualizacji	11.09.2023
dane kontaktowe (e-mail)	awawszczak@ajp.edu.pl
podpis	

	Wydział	Techniczny
	Kierunek	Energetyka
	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	**Magazyny energii**
Punkty ECTS	**5**
Rodzaj zajęć	**~~Obowiązkowe~~/obieralne**
Moduł/specjalizacja	**zaawansowane technologie elektroenergetyczne**
Język, w którym prowadzone są zajęcia	**Polski**
Rok studiów	**2**
Imię i nazwisko koordynatora zajęć oraz osób prowadzących zajęcia	**Prof. dr hab. inż. Stanisław Rawicki**

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;**	**3**
laboratoria	**15/10**	**2/3;**	
projekty	**15/10**	**2/3**	

3. Wymagania wstępne, z uwzględnieniem sekwencyjności zajęć

4. Cele kształcenia

C1 - Student ma wiedzę w zakresie wiedzy technicznej obejmującej terminologię, pojęcia, zasady, metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu zadań inżynierskich związanych z magazynami energii, tak w przygotowaniu z udziałem metod symulacji jak i w rzeczywistym środowisku.
C2 - Student ma wiedzę ogólną dotyczącą standardów i norm technicznych zagadnień odnoszących się do energetyki.
C3 - Student ma umiejętności w zakresie doskonalenia wiedzy, pozyskiwania i integrowanie informacji z literatury, baz danych i innych źródeł, opracowania dokumentacji, prezentowania ich i podnoszenia kompetencji zawodowych.
C4 - Student posiada podstawowe umiejętności projektowania magazynów energii, realizacji procesów wytwarzania, montażu i ich eksploatacji, doboru materiałów inżynierskich stosowanych jako ich elementy oraz nadzór nad ich eksploatacją.
C5 - Ma przygotowanie do uczenia się przez całe życie, podnoszenie kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych w zmieniającej się rzeczywistości, magazynów energii

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 podstawowe metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu zadań inżynierskich związanych z magazynami energii i mikrosieciami energetycznymi i cieplnymi	K_W14
W_02	Ma podstawową wiedzę w zakresie standardów oraz norm technicznych związanych z budową, działaniem i eksploatacją magazynów energii	K_W15
UMIEJĘTNOŚCI		
U_01	Potrafi posługiwać się właściwie dobranymi metodami pomiarowymi przy projektowaniu i tworzeniu urządzeń i procesów.	K_U11
U_02	Potrafi ocenić przydatność rutynowych metod i narzędzi służących do rozwiązywania prostych zadań inżynierskich, typowych dla procesów, urządzeń oraz wybierać i stosować właściwe metody i narzędzia.	K_U23
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
K_01	Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie - dalsze kształcenie na studiach II stopnia, studia podyplomowe, kursy specjalistyczne, szczególnie ważne w obszarze nauk technicznych ze zmieniającymi się szybko technologiami, podnosząc w ten sposób kompetencje zawodowe, osobiste i społeczne.	K_K01

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

Lp.	**Treści wykładów**	**Liczba godzin na studiach**	
		stacjonarnych	**niestacjonarnych**
W1	Historia oraz wprowadzenie do magazynowania energii elektrycznej. Klasyfikacja magazynów energii elektrycznej. Parametry charakteryzujące magazyny energii elektrycznej (gęstość mocy, energii, SOC, SOP, czas gotowości itp.).	2	1
W2	Zasady eksploatacji akumulatorów elektrochemicznych. Dobór i analizy pracy wybranych magazynów energii (modelowanie akumulatorów kwasowo-ołowiowych, litowo-jonowych, superkondensatorów). Analiza opłacalności stosowania magazynów energii. Metody i modelowania elektrochemicznych (PbO2, Li-Ion) oraz elektrycznych magazynów energii (superkondensatory).	3	2
W3	Trwałość elektrochemicznych magazynów energii elektrycznej. Praca magazynów energii w pakietach, BMS (balansery aktywne i pasywne itp.). Przegląd rozwiązań UPS. Wykorzystanie i zadania magazynów energii w systemie elektroenergetycznym, w tym o znacznym udziale źródeł niespokojnych.	2	2
W4	Charakterystyka magazynów mechanicznych (masy wirujące, systemy sprężonego powietrza, elektrownie szczytowo-pompowe).	2	1
W5	Magazyny chemiczne – ogniwa paliwowe i wykorzystanie wodoru. Magazyny termoelektryczne – zasada działania, zastosowanie, współpraca z solarnymi elektrowniami termicznymi.	2	1
W6	Systemy hybrydowe – definicja, właściwości, rodzaje, generacyjne układy hybrydowe z OZE. Włączanie magazynów energii do systemów typu hybrydowego.	2	1
W7	Charakterystyka pracy przykładowych układów hybrydowych: słoneczno-wiatrowego, fotowoltaicznego z magazynem energii, wiatrowego z magazynem kinetycznym. Analiza techniczno-ekonomiczna rozwiązań hybrydowych	2	2

	Razem liczba godzin wykładów	**15**	**10**

Lp.	**Treści laboratorium**	**Liczba godzin na studiach**	
		stacjonarnych	**niestacjonarnych**
L1	Badanie procesu ładowania i rozładowania akumulatorów kwasowo-ołowiowych (charakterystyki ładowania i rozładowania, wyznaczanie pojemności, rezystancji wewnętrznej, gęstości mocy i energii)	3	1
L2	Badania procesu ładowania i rozładowania (charakterystyki ładowania i rozładowania, wyznaczanie pojemności, rezystancji wewnętrznej, gęstości mocy i energii)	2	2
L3	Analiza pracy pakietu akumulatorów litowo-jonowych (balansery napięć, badania termiczne, w tym termowizyjne)	2	1
L4	Identyfikacja parametrów uproszczonego modelu akumulatorów litowo-jonowych	2	2
L5	Identyfikacja parametrów modelu superkondensatorów. Współpraca baterii litowo-jonowej z superkondensatorem	2	1
L6	Magazyn kinetyczny. System hybrydowy - PV z magazynem energii	2	1
L7	Kolokwium zaliczeniowe	2	1
	Razem liczba godzin laboratorium	**15**	**9**

Lp.	**Treści projektów**	**Liczba godzin na studiach**	
		stacjonarnych	**niestacjonarnych**
P1	Wprowadzenie do projektu. Wybór tematów projektów. Analiza wstępna projektów.	1	1
P2	Wykonanie projektu, przygotowanie dokumentacji projektowej.	12	7
P3	Prezentacja projektów oraz podsumowanie.	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 - wykład informacyjny, M2 - wykład problemowy połączony z dyskusją	komputer i projektor multimedialny, tablica suchościeralna
Laboratoria	M5.3 - ćwiczenia doskonalące obsługę maszyn i urządzeń,	sprzęt laboratoryjny, komputery klasy PC wraz z oprogramowaniem, laboratorium technologiczne, wyposażenie firm
Projekty	Realizacja zadania inżynierskiego	sprzęt laboratoryjny, komputery klasy PC wraz z oprogramowaniem, laboratorium technologiczne, wyposażenie firm

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	**Ocena podsumowująca (P) –** podsumowuje osiągnięte efekty uczenia się **(wybór z listy)**

	określonych metod i narzędzi, stymulujące do doskonalenia efektów pracy **(wybór z listy)**	
Wykład	**F2 –** obserwacja/aktywność	**P2 –** kolokwium pisemne podsumowujące semestr, ocena wynika z przyjętej gradacji punktowej
Laboratoria	**F2 –** obserwacja/aktywność (przygotowanie do zajęć, ocena ćwiczeń wykonywanych podczas zajęć i jako pracy własnej) **F3 –** praca pisemna (sprawozdanie)	**P3 -** ocena podsumowująca powstała na podstawie ocen formujących, uzyskanych w semestrze
Projekt	F3 - praca pisemna (dokumentacja projektowa) F5 - ćwiczenia praktyczne (projekty indywidualne i grupowe)	P4 - praca pisemna (projekty: dokumentacja technologiczna i konstrukcyjna)

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

Symbol efektu	Wykład	Laboratoria				Projekt		
	Metoda oceny P2	F1	F2	F3	P3	F3	F5	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_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

Forma zaliczenia/egzaminu: 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):		
przygotowanie do kolokwium	5	10
zapoznanie z literaturą	10	15
przygotowanie do realizacji zajęć laboratoryjnych, wykonanie ćwiczeń,	10	15
Inne konsultacje	5	5
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. Leszek Kasprzyk, Wybrane zagadnienia modelowania ogniw elektrochemicznych i superkondensatorów w pojazdach elektrycznych, Poznan University of Technology Academic Journals. Electrical Engineering - 2019, Issue 101, s. 3-55.
2. Jastrzębska G.: Odnawialne źródła energii i pojazdy proekologiczne, WNT, Warszawa 2009. 3. Fuchs G., Lunz B., Leuthold M., Sauer D. U.: Technology Overview on Electricity Storage, RWTH Aachen, 2012.

Literatura zalecana / fakultatywna:

1. Akumulatory elektryczne - Terminologia PN-88/E-01004 Polski Komitet Normalizacji Miar i Jakości.
2. Andrzej Czerwiński, Akumulatory, baterie, ogniwa. Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa, 2012.
3. Hariharan Krishnan S., Piyush Tagade, Sanoop Ramachandran. Mathematical Modeling of Lithium Batteries: Fro Electrochemical Models to State Estimator Algorithms. Springer, 2017

13. Informacje dodatkowe

imię i nazwisko sporządzającego	Prof. dr hab. inż. Stanisław Rawicki
data sporządzenia / aktualizacji	11.09.2023
dane kontaktowe (e-mail)	srawicki@ajp.edu.pl
Podpis	

	Wydział	Techniczny
	Kierunek	Energetyka
	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	**Elektromechaniczne systemy napędowe**
Punkty ECTS	**4**
Rodzaj zajęć	~~**obowiązkowe**~~**/obieralne**
Moduł/specjalizacja	**zaawansowane technologie elektroenergetyczne**
Język, w którym prowadzone są zajęcia	**Polski**
Rok studiów	**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**	**2/3;**	**3**
laboratoria	**30/18**	**2/3;**	

3. Wymagania wstępne, z uwzględnieniem sekwencyjności zajęć

4. Cele kształcenia

C1 - Student ma wiedzę w zakresie wiedzy technicznej obejmującej terminologię, pojęcia, teorie, zasady, metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu zadań inżynierskich związanych z elektromechanicznymi systemami napędowymi
C2 - Student ma wiedzę ogólną dotyczącą standardów i norm technicznych odnoszących się do energetyki
C3 - Student ma umiejętności w zakresie doskonalenia wiedzy, pozyskiwania i integrowanie informacji z literatury, baz danych i innych źródeł, opracowywania dokumentacji, prezentowania ich i podnoszenia kompetencji zawodowych,
C4 - Student ma umiejętności projektowania maszyn, realizacji procesów wytwarzania, montażu i eksploatacji maszyn, doboru materiałów inżynierskich stosowanych jako elementy maszyn oraz nadzór nad ich eksploatacją.
C5 - Student ma świadomość ważności i rozumienia społecznych skutków działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje, współdziałanie w grupie i przyjmowanie odpowiedzialności za wspólne realizacje, kreatywność i przedsiębiorczość oraz potrzebę przekazywania informacji odnośnie osiągnięć technicznych i działania inżyniera.

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 ogólną obejmującą kluczowe zagadnienia z zakresu diagnostyki, konstrukcji i eksploatacji elektromechanicznych systemów napędowych	K_W05
W_02	Ma podstawową wiedzę z zakresu wytrzymałości materiałów, konstrukcji i eksploatacji maszyn, mechaniki technicznej cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych.	K_W06
W_03	Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie standardów i norm technicznych związanych z budową, działaniem i eksploatacją maszyn, urządzeń i procesów	K_W13
UMIEJĘTNOŚCI		
U_01	Potrafi opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego i przygotować tekst zawierający omówienie wyników realizacji tego zadania	K_U03
U_02	Potrafi zaplanować i przeprowadzić symulację oraz pomiary poziomu bezpieczeństwa systemów, sieci i urządzeń; potrafi przedstawić otrzymane wyniki w formie liczbowej i graficznej, dokonać ich interpretacji i wyciągnąć właściwe wnioski.	K_U07
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
K_01	Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie;	K_K01
K_02	Student ma świadomość ważności i rozumie i skutki działalności inżynierskiej związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje	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	Wykład: Definicja dynamiki i elektromechanicznych systemów napędowych. Siły mechaniczne pochodzenia elektrycznego (siły w ruchu liniowym i momenty w ruchu obrotowym). Siły elektryczne pochodzenia mechanicznego (napięcia indukowane).	3	1
W2	Układanie modeli matematycznych obwodowych wybranych elementów wykonawczych systemów napędowych z uwzględnieniem nieliniowości i sprzężeń elektromechanicznych: elektromagnes prądu stałego i prądu przemiennego; silnik liniowy z ruchomym uzwojeniem twornika; silnik skokowy wzbudzany magnesem trwałym i silnik skokowy reluktancyjny; silnik synchroniczny permasynowy i reluktancyjny; silnik prądu stałego o komutacji elektronicznej.	2	2
W3	Układanie modeli matematycznych obwodowych wybranych elementów wykonawczych systemów napędowych z uwzględnieniem nieliniowości i sprzężeń elektromechanicznych: elektromagnes prądu stałego i prądu przemiennego; silnik liniowy z ruchomym uzwojeniem twornika; silnik skokowy wzbudzany magnesem trwałym i silnik skokowy reluktancyjny; silnik synchroniczny permasynowy i reluktancyjny; silnik prądu stałego o komutacji elektronicznej.	2	1
W4	Eskalacja modeli matematycznych silników elektrycznych: od prostego modelu obwodowego silnika obcowzbudnego prądu stałego przez model obwodowo-polowy pośrednio sprzężony silnika z komutacją elektroniczną wzbudzanego magnesem trwały	2	2

	po model polowo-obwodowy bezpośrednio sprzężony silnika indukcyjnego trójfazowego.		
W5	Eskalacja modeli układów zasilania silników elektrycznych: od prostych modeli typu czoper przez falowniki napięcia i prądu po cyklokonwertery.	2	2
W6	Badanie stanów dynamicznych systemów napędowych ze szczególnym uwzględnieniem oddziaływania obciążenia na układ zasilania oraz oddziaływania systemu napędowego na sieć elektroenergetyczną.	2	1
W7	Wybrane zagadnienia identyfikacji parametrów obwodowych systemów napędowych, ze szczególnym uwzględnieniem badania zmienności strumieni skojarzonych oraz problematyki estymacji prędkości obrotowej w tzw. systemach bezczujnikowych.	2	1
	Razem liczba godzin wykładów	**15**	**10**

Lp.	**Treści laboratoriów**	**Liczba godzin na studiach**	
		stacjonarnych	**niestacjonarnych**
L1	Prezentacja środowiska symulacyjnego Matlab Simulink, przedstawienie metodologii budowania i rozwiązywania sparametryzowanych modeli symulacyjnych elektromechanicznych systemów napędowych oraz graficznej prezentacji wyników. Budowa prostego modelu układu dynamicznego o wymuszeniu harmonicznym, składowa stała i przemienna całki z wymuszenia harmonicznego Opracowanie i uruchomienie zarządzającego pliku skryptowego, uruchomienie symulacji z poziomu pliku skryptowego, przesłanie wyników do przestrzeni roboczej Matlaba, graficzna prezentacja wyników symulacji.	2	2
L2	Badanie i porównanie stanów nieustalonych w obwodach elektrycznych z liniowym i nieliniowym elementem indukcyjnym przy skokowym załączaniu napięcia (załączenie napięcia na uzwojenie wzbudzenia maszyny prądu stałego) oraz różnych wariantach zwarcia i zmiany kierunku – komutacji prądu (funkcje stanu energii, indukcyjność statyczna i dynamiczna, czasy narastania i zaniku prądów, sposoby przyspieszania przełączania – komutacji prądu).	2	2
L3	Wyznaczenie metodą eksperymentalną parametrów zlinearyzowanego i nieliniowego modelu przetwornika elektromagnetycznego. Badanie stanów nieustalonych w transformatorze jednofazowym przy zasilaniu sinusoidalnym i niesinusoidalnym.	2	1
L4	Załączenie napięcia na transformator nieobciążony i obciążony, wyznaczenie charakterystyki maksymalnych przeciążeń w zależności od fazy początkowej napięcia. Badanie stanów nieustalonych w transformatorze jednofazowym przy zasilaniu sinusoidalnym – stan zwarcia udarowego.	2	1
L5	Eksperymentalne wyznaczenie parametrów liniowego i nieliniowego modelu dynamicznego komutatorowego silnika prądu stałego z magnesami trwałymi.	2	1

L6	Badania w stanie zwarcia przy zasilaniu napięciem stałym i przemiennym. Badania w stanie jałowym, Badania w stanie dynamicznym - rozruch. Budowa sparametryzowanego liniowego i nieliniowego modelu silnika do badania stanów dynamicznych komutatorowego silnika prądu stałego z magnesami trwałymi.. Badanie wpływu zmiany rezystancji twornika, indukcyjności twornika i momentu bezwładności na przebiegi prądu i prędkości obrotowej podczas rozruchu silnika nieobciążonego i obciążonego, modelowanie obciążenia biernego.	2	2
L7	Modelowanie hamowania dynamicznego komutatorowego silnika prądu stałego z magnesami trwałymi.	2	1
L8	Badanie wpływu zmiany rezystancji twornika, indukcyjności twornika, momentu bezwładności i napięcia zasilania na przebiegi prądu i prędkości podczas hamowania dynamicznego.	2	1
L9	Modelowanie układów sterowania do ograniczenia prądu podczas rozruchu i hamowania dynamicznego komutatorowego silnika prądu stałego z magnesami trwałymi.,	2	1
L10	Eksperymentalne wyznaczenie parametrów liniowego modelu silnika indukcyjnego w układzie osi naturalnych.	2	1
L11	Budowa modelu do symulacji stanów dynamicznych maszyny indukcyjnej w układzie osi naturalnych, wektory przestrzenne.	2	1
L12	Modelowanie rozruchu, maszyny obciążonej i nieobciążonej przy skokowym załączaniu napięcia. Modelowanie rozruchu przy regulowanym napięciu: regulacja amplitudy, regulacja amplitudy i częstotliwości.	2	1
L13	Eksperymentalne wyznaczanie parametrów modelu symulacyjnego przetwornika elektromechanicznego o ruchu liniowym	2	1
L14	Budowa modelu symulacyjnego i badanie stanów dynamicznych przetwornika elektromechanicznego o ruchu liniowym	2	1
L15	Kolokwium zaliczeniowe	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, M2 - wykład problemowy połączony z dyskusją	komputer i projektor multimedialny, tablica suchościeralna
Laboratoria	M5.3 - ćwiczenia doskonalące obsługę oprogramowania maszyn i urządzeń,	sprzęt laboratoryjny, komputery PC 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 – egzamin
Laboratoria	F1 – sprawdzian (wejściówka", sprawdzian praktyczny umiejętności)	P3 – ocena podsumowująca powstała na podstawie ocen

	F2 – obserwacja/aktywność (przygotowanie do zajęć, ocena ćwiczeń wykonywanych podczas zajęć) F3 – praca pisemna (sprawozdania)	formujących, uzyskanych w semestrze,

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

Efekty przedmiotowe	Wykład		Laboratoria			
	F2	P2	F1	F2	F3	P3
EPW1	x	x	X	x	x	x
EPW2	x	x	X	x		x
EPW3	x	x	X	x		x
EPU1	x	x	X	x	x	x
EPU2	x		X	x		x
EPK1	x	x		x		
EPK2	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: 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	5	10
zapoznanie z literaturą	10	17
przygotowanie do realizacji zajęć laboratoryjnych, wykonanie ćwiczeń,	10	15

Inne konsultacje	5	5
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. Simulink Dynamic System Simulation for Matlab,
2. S. Osowski: Modelowanie układów dynamicznych z zastosowaniem języka Simulink, 2004,
3. A. Zaleski, R. Cegieła: Matlab – obliczenia numeryczne i ich zastosowanie, Poznań 2000, Zestaw instrukcji do każdego ćwiczenia.
4. Wykład: Puchała A.: Elektromechaniczne przetworniki energii. BOBRME Komel, Katowice, 2002r.,

Literatura zalecana / fakultatywna:

1. Meisel J.: Zasady elektromechanicznego przetwarzania energii. WNT, Warszawa, 1970r.,
2. Sochocki R.: Wstęp do teorii elektromechanicznego przetwarzania energii. WPW, Warszawa, 1975r.

13. Informacje dodatkowe

imię i nazwisko sporządzającego	dr inż. Grzegorz Andrzejewski
data sporządzenia / aktualizacji	11.09.2023
dane kontaktowe (e-mail)	gandrzejewski@ajp.edu.pl
podpis	

	Wydział	Techniczny
	Kierunek	Energetyka
	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	**Technologie maszyn w elektroenergetyce**
Punkty ECTS	**3**
Rodzaj zajęć	**~~Obowiązkowe~~/obieralne**
Moduł/specjalizacja	**zaawansowane technologie elektroenergetyczne**
Język, w którym prowadzone są zajęcia	**Polski**
Rok studiów	**2**
Imię i nazwisko koordynatora zajęć oraz osób prowadzących zajęcia	**Prof. dr hab. inż. Stanisław Rawicki**

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;**	**3**
laboratoria	**30/18**	**2/3;**	

3. Wymagania wstępne, z uwzględnieniem sekwencyjności zajęć

4. Cele kształcenia

C1 - Przekazanie szczegółowej wiedzy w zakresie technologii maszyn w elektroenergetyce
C2 - Przekazanie rozszerzonej i pogłębionej wiedzy dotyczącej standardów i norm technicznych związanych z zagadnieniami odnoszących się do technologii maszyn w elektroenergetyce
C3 - Wyrobienie i poszerzenie umiejętności w zakresie podnoszenia kompetencji zawodowych, przygotowanie i prezentacja wniosków w tym zakresie
C4 - wyrobienie umiejętności projektowania maszyn, realizacji procesów wytwarzania, montażu i eksploatacji maszyn oraz doboru materiałów inżynierskich
C5 - Przygotowanie do ciągłego podnoszenia kompetencji zawodowych, zwłaszcza wynikających z przepisów i wymagań prawnych oraz zrozumienie potrzeby utrzymywania ciągłości tego procesu
C6 - Rozumienie społecznych skutków działalności inżynierskiej w obszarze urządzeń podlegających przepisom dozoru technicznego, 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	Ma szczegółową i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie technologii maszyn w elektroenergetyce niezbędną do ich projektowania,	K_W06, K_W07

	analizy i oceny z uwzględnieniem aspektów technicznych, użytkowych i ekonomicznych	
W_02	Ma pogłębioną i uporządkowaną wiedzę w zakresie metod oceny, monitorowania i kontroli jakości procesów energetycznych	K_W09
W_03	Ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę obejmującą kluczowe zagadnienia z zakresu konstrukcji i eksploatacji maszyn i urządzeń ze szczególnym uwzględnieniem technologii maszyn elektroenergetycznych.	K_W11
UMIEJĘTNOŚCI		
U_01	Potrafi posłużyć się właściwie dobranymi metodami pomiarowymi przy projektowaniu i tworzeniu urządzeń i procesów oraz ocenić przydatność i możliwość wykorzystania nowych osiągnięć technicznych	K_U06, K_U07, K_U13
U_02	Potrafi indywidulanie i w zespole porównać rozwiązania projektowe oraz dostrzegać aspekty pozatechniczne, w tym środowiskowe i prawne przy projektowaniu, stosowaniu systemów i urządzeń.	K_U08, K_U09, K_U10, K_U14, K_U22
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
K_01	Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie podnosząc w ten sposób kompetencje zawodowe, osobiste i społeczne	K_K01
K_02	Ma świadomość ważności działalności inżynierskiej i rozumie jej pozatechniczne aspekty i skutki, w tym wpływ na środowisko, i związaną z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje.	K_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	Urządzenia elektryczne w systemie elektroenergetycznym. Narażenia i warunki eksploatacji urządzeń elektroenergetycznych. Niezawodność zasilana	2	2
W2	Ogólny podział i funkcje aparatów elektrycznych, rozdzielnic i rozdzielni. Podział łączników i ich podstawowe parametry	1	1
W3	Konstrukcja zestyków. Konstrukcje wyłączników i kryteria doboru na różnych poziomach napięcia.	2	1
W4	Konstrukcja odłączników, rozłączników, uziemników, rozłączników izolacyjnych i styczników. Zasady doboru	2	1
W5	Przekładniki prądowe i napięciowe: ogólny podział, zakres zastosowań i charakterystyczne parametry	2	1
W6	Ograniczniki przepięć – charakterystyka ogólna oraz poszczególne konstrukcje	2	1
W7	Warunki pracy baterii kondensatorów elektroenergetycznych	2	1
W8	Stacje elektroenergetyczne. Rozdzielnice elektroenergetyczne niskich i średnich napięć	2	2
	Razem liczba godzin wykładów	**15**	**10**

Lp.	**Treści laboratoriów**	**Liczba godzin na studiach**	
		stacjonarnych	**niestacjonarnych**
L1	Badanie środków ochrony przeciwporażeniowej	2	1
L2	Badanie kondensatorów energetycznych	2	1

L3	Kompensacja mocy biernej	2	1
L4	Badanie źródeł światła	2	1
L5	Badanie obciążalności prądowej przewodów giętkich	2	1
L6	Badanie obciążalności prądowej przewodów sztywnych	2	1
L7	Badanie rezystancji zestyków	2	1
L8	Badanie styczników	2	1
L9	Wyznaczenie mocy szczytowych dla poszczególnych obiektów i całego zakładu metodą współczynnika zapotrzebowania mocy	2	2
L10	Dobór baterii kondensatorów do poprawy współczynnika mocy. Dobór transformatorów.	2	1
L11	Wyznaczenie charakterystycznych wielkości zwarciowych po stronie SN i nn	2	1
L12	Lokalizacja stacji elektroenergetycznej. Dobór pól rozdzielnic SN i nn w oparciu o elementy prefabrykowane dostępne w kraju	2	1
L13	Rozmieszczenie urządzeń (rozdzielnic, baterii kondensatorów, transformatorów itp.) w stacji	2	2
L14	Rozwiązanie komory transformatora i jego połączenia z rozdzielnicami. Projekt tras kablowych i dobór przekroju kabli	2	1
L15	Kolokwium zaliczeniowe	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, M2 - wykład problemowy połączony z dyskusją	komputer i projektor multimedialny, tablica suchościeralna
Laboratoria	M5.3 - ćwiczenia doskonalące maszyn i urządzeń,	sprzęt laboratoryjny, 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
Laboratoria	F2 – obserwacja/aktywność (przygotowanie do zajęć, ocena ćwiczeń 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	Laboratorium

	F2	P2	F2	F3	P3
W_01		x			
W_02	x	x	x	x	x
W_03					
U_01			x		x
U_02				x	x
K_01	x		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):

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

Wykład, laboratorium, projekt - 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	10	15
zapoznanie z literaturą	5	12
przygotowanie do realizacji zajęć laboratoryjnych, wykonanie ćwiczeń,	10	15
Konsultacje	5	5
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. Markiewicz H.: Urządzenia elektroenergetyczne. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2016. 2. Markiewicz H.: Instalacje elektryczne. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2018. 3. Poradnik inżyniera elektryka, t. I-III. Wydawnictwo Naukowe PWN , Warszawa 2019-2021 4. Normy serii PN-EN
Literatura zalecana / fakultatywna: 1. Maksymiuk J.: Aparaty elektryczne, WNT, Warszawa 1992 2. Strojny J., Strzałka J.: Projektowanie urządzeń elektroenergetycznych. Skrypt AGH nr 1699 , Kraków 2008

13. Informacje dodatkowe

imię i nazwisko sporządzającego	Prof. dr hab. inż. Stanisław Rawicki
data sporządzenia / aktualizacji	11.09.2023
dane kontaktowe (e-mail)	srawicki@ajp.edu.pl
Podpis	

	Wydział	Techniczny
	Kierunek	Energetyka
	Poziom studiów	drugiego stopnia
	Forma studiów	stacjonarna/niestacjonarna
	Profil studiów	praktyczny
Pozycja w planie studiów (lub kod przedmiotu)		C.1.8

K A R T A Z A J Ę Ć

1. Informacje ogólne

Nazwa zajęć	**Projektowanie sieci i urządzeń elektroenergetycznych**
Punkty ECTS	**5**
Rodzaj zajęć	~~**obowiązkowe**~~**/obieralne**
Moduł/specjalizacja	**zaawansowane technologie elektroenergetyczne**
Język, w którym prowadzone są zajęcia	**Polski**
Rok studiów	**2**
Imię i nazwisko koordynatora zajęć oraz osób prowadzących zajęcia	**dr inż. Jerzy Podhajecki**

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;**	**5**
laboratoria	**30/18**	**2/3;**	
projekt	**30/18**	**2/3;**	

3. Wymagania wstępne, z uwzględnieniem sekwencyjności zajęć

4. Cele kształcenia

C1 Przekazanie szczegółowej i podbudowanej teoretycznie wiedzy w zakresie energetyki oraz rozszerzonej i pogłębionej wiedzy w zakresie powiązanych nauk technicznych obejmującej terminologię, pojęcia, teorie, zasady, metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu zadań inżynierskich związanych z projektowaniem sieci i urządzeń elektroenergetycznych oraz przekazanie rozszerzonej i pogłębionej wiedzy związanej z procesami planowania i realizacji eksperymentów, tak w procesie przygotowania z udziałem metod symulacji komputerowych, jak i w rzeczywistym środowisku;
C2 Przekazanie rozszerzonej i pogłębionej wiedzy dotyczącej standardów i norm technicznych związanych z zagadnieniami odnoszących się do energetyki
C3 - Wyrobienie wysokich umiejętności projektowania maszyn, realizacji procesów wytwarzania, montażu i eksploatacji maszyn, doboru materiałów inżynierskich stosowanych jako elementy maszyn oraz nadzoru nad ich eksploatacją i inżynierii jakości;
C4 - Wyrobienie dużych umiejętności zarządzania pracami w zespole, koordynacji prac i oceny ich wyników oraz sprawnego posługiwania się nowoczesnymi technikami komputerowymi, wyciągania wniosków, opisu sprzętu dostrzegając kryteria użytkowe, prawne i ekonomiczne oraz rozwiązywania praktycznych zadań inżynierskich;
C5 - Uświadomienie wagi i rozumienie społecznych skutków działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje oraz przygotowanie do współdziałania w grupie i przyjmowania odpowiedzialności za wspólne realizacje, kreatywność i przedsiębiorczość oraz wyrobienie potrzeby przekazywania społeczeństwu informacji odnośnie osiągnięć technicznych i działalności inżynierskiej.

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 uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie wytrzymałości, kształtowania struktury i własności materiałów inżynierskich oraz zasad doboru materiałów inżynierskich również z wykorzystaniem narzędzi komputerowych	K_W03, K_W04
W_02	Student ma pogłębioną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie projektowania sieci i urządzeń elektroenergetycznych, zna komputerowe narzędzia do projektowania, modelowania i symulacji układów i systemów technicznych w energetyce oraz wykorzystania projektowania jako elementu budowania własnej działalności gospodarczej	K_W07, K_W13, K_W14
	UMIEJĘTNOŚCI	
U_01	Student potrafi indywidualnie i w zespole pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł, także w języku angielskim lub innym języku obcym uznawanym za język komunikacji międzynarodowej w zakresie energetyki; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji i krytycznej oceny, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie	K_U01, K_U02, K_U19, K_U20, K_U21, K_U22
U_02	Student potrafi — przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań inżynierskich — integrować wiedzę z różnych obszarów budowy i eksploatacji maszyn (a w razie potrzeby także wiedzę z innych dyscyplin naukowych)	K_U06, K_U12, K_U14, K_U15
	KOMPETENCJE SPOŁECZNE	
K_01	Student ma świadomość ważności działalności inżynierskiej i rozumie jej pozatechniczne aspekty i skutki, w tym wpływ na środowisko, i związaną z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje	K_K02, K_K04, 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	Normy, przepisy oraz dobre praktyki dotyczące projektowania linii kablowych	2	1
W2	Normy, przepisy oraz dobre praktyki dotyczące projektowania linii napowietrznych	2	1
W3	Normy, przepisy oraz dobre praktyki dotyczące projektowania izolatorów i kondensatorów elektroenergetycznych.	2	1
W4	Normy, przepisy oraz dobre praktyki dotyczące projektowania izolatorów i kondensatorów elektroenergetycznych.	2	1
W5	Zasady doboru transformatorów do pracy w siciach z niską i wysoką zawartością charmonicznych oraz doboru filtrów.	2	1
W6	Zasady doboru transformatorów do pracy w siciach z niską i wysoką zawartością charmonicznych oraz doboru filtrów.	2	2
W7	Zasady doboru transformatorów do pracy w siciach z niską i wysoką zawartością charmonicznych oraz doboru filtrów.	2	2
W8	Zaliczenie wykładu	1	1
	Razem liczba godzin wykładów	**15**	**10**

Lp.	Treści laboratoriów	Liczba godzin na studiach	
		stacjonarnych	niestacjonarnych
L1	Obliczenia i zaprojektowanie kabla elektroenergetycznego wysokiego napięcia i linii kablowej zasilającej odbiorcę oraz wyposażenia stacji rozdzielczej.	2	1
L2	Obliczenia i zaprojektowanie kabla elektroenergetycznego wysokiego napięcia i linii kablowej zasilającej odbiorcę oraz wyposażenia stacji rozdzielczej.	2	1
L3	Obliczenia i zaprojektowanie kabla elektroenergetycznego wysokiego napięcia i linii kablowej zasilającej odbiorcę oraz wyposażenia stacji rozdzielczej.	2	1
L4	Obliczenia i zaprojektowanie wysokonapięciowej linii napowietrznej z uwzględnieniem obliczania zwisów przewodów, obciążalności prądowej, wytrzymałości mechanicznej przewodów, przebiegu trasy linii oraz doboru izolatorów.	2	2
L5	Obliczenia i zaprojektowanie wysokonapięciowej linii napowietrznej z uwzględnieniem obliczania zwisów przewodów, obciążalności prądowej, wytrzymałości mechanicznej przewodów, przebiegu trasy linii oraz doboru izolatorów.	2	1
L6	Obliczenia i zaprojektowanie wysokonapięciowej linii napowietrznej z uwzględnieniem obliczania zwisów przewodów, obciążalności prądowej, wytrzymałości mechanicznej przewodów, przebiegu trasy linii oraz doboru izolatorów.	2	1
L7	Obliczenia i zaprojektowanie wysokonapięciowej linii napowietrznej z uwzględnieniem obliczania zwisów przewodów, obciążalności prądowej, wytrzymałości mechanicznej przewodów, przebiegu trasy linii oraz doboru izolatorów.	2	1
L8	Obliczenia i zaprojektowanie izolatora przepustowego transformatorowego typu kondensatorowego z uwzględnieniem obciążalności prądowej, doborem osłony izolacyjnej, obliczaniem wytrzymałości elektrycznej przy napięciu przemiennym i udarowym, zaprojektowaniem sterowania polem elektrycznym w przepuście i obliczeniu rozkładu pola elektrycznego wewnątrz izolatora.	2	1
L9	Obliczenia i zaprojektowanie izolatora przepustowego transformatorowego typu kondensatorowego z uwzględnieniem obciążalności prądowej, doborem osłony izolacyjnej, obliczaniem wytrzymałości elektrycznej przy napięciu przemiennym i udarowym, zaprojektowaniem sterowania polem elektrycznym w przepuście i obliczeniu rozkładu pola elektrycznego wewnątrz izolatora.	2	1
L10	Obliczenia i zaprojektowanie izolatora przepustowego transformatorowego typu kondensatorowego z uwzględnieniem obciążalności prądowej, doborem osłony izolacyjnej, obliczaniem wytrzymałości elektrycznej przy napięciu przemiennym i udarowym, zaprojektowaniem sterowania polem elektrycznym w przepuście i obliczeniu rozkładu pola elektrycznego wewnątrz izolatora.	2	2

L11	Obliczenia i zaprojektowanie izolatora przepustowego transformatorowego typu kondensatorowego z uwzględnieniem obciążalności prądowej, doborem osłony izolacyjnej, obliczaniem wytrzymałości elektrycznej przy napięciu przemiennym i udarowym, zaprojektowaniem sterowania polem elektrycznym w przepuście i obliczeniu rozkładu pola elektrycznego wewnątrz izolatora.	2	1
L12	Obliczenia i zaprojektowanie trójfazowego kondensatora energetycznego z uwzględnieniem doboru materiałów, określeniem odpowiedniej konfiguracji połączeń zwijek, obliczanie wytrzymałości elektrycznej i odporności cieplnej, dobór rezystorów rozładowujących	2	1
L13	Obliczenia i zaprojektowanie trójfazowego kondensatora energetycznego z uwzględnieniem doboru materiałów, określeniem odpowiedniej konfiguracji połączeń zwijek, obliczanie wytrzymałości elektrycznej i odporności cieplnej, dobór rezystorów rozładowujących	2	1
L14	Obliczenia i zaprojektowanie trójfazowego kondensatora energetycznego z uwzględnieniem doboru materiałów, określeniem odpowiedniej konfiguracji połączeń zwijek, obliczanie wytrzymałości elektrycznej i odporności cieplnej, dobór rezystorów rozładowujących	2	1
L15	Kolokwium zaliczeniowe	2	2
	Razem liczba godzin laboratoriów	**30**	**18**

Lp.	**Treści projektów**	**Liczba godzin na studiach**	
		stacjonarnych	**niestacjonarnych**
P1	Wprowadzenie do projektu. Wybór tematów projektów. Analiza wstępna projektów.	2	2
P2	Wykonanie projektu, przygotowanie dokumentacji projektowej.	26	14
P3	Prezentacja projektów oraz podsumowanie.	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, M2 - wykład problemowy połączony z dyskusją	komputer i projektor multimedialny, tablica suchościeralna
Laboratoria	M5.3 - ćwiczenia doskonalące obsługę oprogramowania maszyn i urządzeń,	sprzęt laboratoryjny, komputery PC z oprogramowaniem
Projekt	M5.5 - realizacja kolejnych zadań projektowych.	Sprzęt i oprogramowanie komputerowe.

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	**Ocena podsumowująca (P) –** podsumowuje osiągnięte efekty uczenia się **(wybór z listy)**

	do doskonalenia efektów pracy **(wybór z listy)**	
Wykład	F2 – obserwacja/aktywność	P2 – kolokwium ustne lub pisemne podsumowujące semestr w postaci testu, ocena wynika z przyjętej gradacji punktowej
Laboratoria	F2 – obserwacja/aktywność (przygotowanie do zajęć, ocena ćwiczeń wykonywanych podczas zajęć i jako pracy własnej) F3 – praca pisemna (sprawozdanie)	P2 – kolokwium podsumowujące
Projekt	F3 – praca pisemna (sprawozdanie)	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	P2	F3	P4
W_01		x	X		X	x	X
W_02	x	x	x		X	x	X
W_03					X	x	X
U_01				X	X	x	X
U_02	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	**75**	**46**

Praca własna studenta (indywidualna praca studenta związana z zajęciami):		
przygotowanie do kolokwium	5	10
zapoznanie z literaturą	15	24
Przygotowanie i wykonanie projektu	20	30
Przygotowanie do egzaminu	5	10
Konsultacje	5	5
suma godzin:	**125**	**125**
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. IEC 287: Calculation of the continuous current rating of cables, International Electrotechnical Commission Publication, 2014
2. Włodarski R., Bucholc J., Linie kablowe bardzo wysokich napięć. Projektowanie i budowa. WNT Warszawa
3. Mościcka-Grzesiak H., Inżynieria wysokich napięć w elektroenergetyce, tom I/II, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej 1996/99
4. Gacek Z. Kształtowanie wysokonapięciowych układów izolacyjnych stosowanych w elektroenergetyce, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2002

Literatura zalecana / fakultatywna:

1. Babij J., Kutzner J., Zasady doboru urządzeń elektrycznych rozdzielni i stacji, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej
2. Pohl Z. (redaktor), Gielniak J. i inni, Napowietrzana izolacja wysokonapięciowa w elektroenergetyce, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, 2003
3. PN-EN 50341-1:2013-03Elektroenergetyczne linie napowietrzne prądu przemiennego powyżej 1 kV Część 1: Wymagania ogólne - Specyfikacje wspólne
4. PN-EN 50341-2-22:2016-04, Elektroenergetyczne linie napowietrzne prądu przemiennego powyżej 1 kV - Część 2-22: Krajowe Warunki Normatywne (NNA) dla Polski (oparte na EN 50341-1:2012)

13. Informacje dodatkowe

imię i nazwisko sporządzającego	Dr inż. Jerzy Podhajecki
data sporządzenia / aktualizacji	11.09.2023
dane kontaktowe (e-mail)	jpodhajecki@ajp.edu.pl
Podpis	

Załącznik nr 3
do Programu studiów na kierunku energetyka - studia drugiego stopnia o profilu praktycznym,
stanowiącego załącznik do Uchwały Nr 48/000/2023 Senatu AJP
z dnia 26 września 2023 r.

	Wydział	Techniczny
	Kierunek	Energetyka
	Poziom studiów	drugiego stopnia
	Forma studiów	stacjonarna/niestacjonarna
	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	**Biopaliwa i paliwa alternatywne**
Punkty ECTS	**3**
Rodzaj zajęć	**~~obowiązkowe~~/obieralne**
Moduł/specjalizacja	**zaawansowane technologie środowiskowe**
Język, w którym prowadzone są zajęcia	**Polski**
Rok studiów	**1**
Imię i nazwisko koordynatora zajęć oraz osób prowadzących zajęcia	**Prof. AJP dr hab. inż. Ryszard Konieczny**

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

4. Cele kształcenia

C1 - Przekazanie szczegółowej i podbudowanej teoretycznie wiedzy w zakresie biopaliw i paliw alternatywnych oraz rozszerzonej i pogłębionej wiedzy w zakresie powiązanych nauk technicznych obejmującej terminologię, pojęcia, teorie, zasady, metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu zadań inżynierskich związanych z energetyką oraz przekazanie rozszerzonej i pogłębionej wiedzy związanej z procesami planowania i realizacji eksperymentów, tak w procesie przygotowania z udziałem metod symulacji komputerowych, jak i w rzeczywistym środowisku;
C2 - Przekazanie rozszerzonej i pogłębionej wiedzy dotyczącej standardów i norm technicznych związanych z zagadnieniami odnoszących się do energetyki;
C3 - Wyrobienie i poszerzenie umiejętności w zakresie podnoszenia kompetencji zawodowych poprzez uzupełnianie zdobytej wiedzy, pozyskiwanie i integrowanie informacji z literatury, baz danych i innych źródeł oraz opracowywanie dokumentacji i ich prezentowanie;
C4 - Uświadomienie wagi i rozumienie społecznych skutków działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje oraz przygotowanie do współdziałania w grupie i przyjmowania odpowiedzialności za wspólne realizacje, kreatywność i przedsiębiorczość oraz wyrobienie potrzeby przekazywania społeczeństwu informacji odnośnie osiągnięć technicznych i działalności inżynierskiej.

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 i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie biopaliw i paliw alternatywnych, zna komputerowe narzędzia do projektowania, modelowania i symulacji układów i systemów technicznych w energetyce	K_W01, K_W06, K_W07, K_W09
UMIEJĘTNOŚCI		
U_01	Student potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł, także w języku angielskim lub innym języku obcym uznawanym za język komunikacji międzynarodowej w zakresie energetyki; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji i krytycznej oceny, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie	K_U01
U_02	Student potrafi wykorzystać narzędzia informatyczne, poznane metody i modele matematyczne, a także symulacje komputerowe do analiz, projektowania i oceny procesów i urządzeń	K_U02, K_U03, K_U04, K_U05, K_U17, K_U18 K_U23
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
K_01	Student rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie 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	Definicje biopaliw i paliw alternatywnych – charakterystyka ogólna. Klasyfikacja biopaliw pierwszej, drugiej i trzeciej generacji. Stan prawny. Wymogi stawiane biopaliwom i paliwom alternatywnym. Obszary stosowania. Biopaliwa w Unii Europejskiej.	1	1
W2	Charakterystyka ilościowa i jakościowa surowców używanych do produkcji paliw z biomasy. Powierzchnia upraw substratów paliw w Polsce i na świecie- stan obecny i perspektywa. Zasady wytwarzania przez rolników biopaliw ciekłych na własny użytek. Właściwości paliw z biomasy vs. paliwa konwencjonalne. Wartość energetyczna biopaliw transportowych	2	2
W3	Charakterystyka ilościowa i jakościowa surowców używanych do produkcji paliw z biomasy. Powierzchnia upraw substratów paliw w Polsce i na świecie- stan obecny i perspektywa. Zasady wytwarzania przez rolników biopaliw ciekłych na własny użytek. Właściwości paliw z biomasy vs. paliwa konwencjonalne. Wartość energetyczna biopaliw transportowych	2	1
W4	Bioetanol, biodiesel, biometan - produkcja, energia, emisje, ekonomia. Biopaliwo konopne. Biopaliwa z glonów	2	1
W5	Instalacje do produkcji biopaliw w Polsce i na świecie. Technologie produkcji biopaliw zgodne z wytycznymi BAT. Zagospodarowanie produktów ubocznych.	2	1
W6	Paliwa alternatywne z biomasy i odpadów. Formy przekształcania biomasy. Rodzaje kotłów. Biopaliwa do kominków- parametry cieplne, bezpieczeństwo, przechowywanie. Wady i zalety paliw z biomas	2	1

W7	Metody badania jakości biopaliw ciekłych, biokomponentów, sposoby pobierania próbek. Certyfikacja biopaliw. System monitorowania i kontrolowania jakości biopaliw. Porównanie właściwości biopaliw.	2	1
W8	Podsumowanie. Zaliczenie.	2	2
	Razem liczba godzin wykładów	**15**	**10**

Lp.	**Treści laboratoriów**	**Liczba godzin na studiach**	
		stacjonarnych	**Niestacjonarnych**
L1	Charakterystyka ilościowa i jakościowa surowców używanych do produkcji paliw z biomasy.	2	1
L2	Określanie właściwości paliw z biomasy vs. paliwa konwencjonalnych.	2	1
L3	Określanie wartości energetycznej biopaliw transportowych	2	2
L4	Bioetanol, biodiesel, biometan - produkcja, energia, emisje, ekonomia.	2	1
L5	Bioetanol, biodiesel, biometan - produkcja, energia, emisje, ekonomia.	2	1
L6	Bioetanol, biodiesel, biometan - produkcja, energia, emisje, ekonomia.	2	2
L7	Bioetanol, biodiesel, biometan - produkcja, energia, emisje, ekonomia.	2	1
L8	Symulacja instalacji do produkcji biopaliw. Zagospodarowanie produktów ubocznych.	2	1
L9	Symulacja instalacji do produkcji biopaliw. Zagospodarowanie produktów ubocznych.	2	1
L10	Obliczenia parametrów cieplnych, metody zapewnienia bezpieczeństwa i przechowywanie biopaliw.	2	1
L11	Obliczenia parametrów cieplnych, metody zapewnienia bezpieczeństwa i przechowywanie biopaliw.	2	1
L12	Badania jakości biopaliw ciekłych, biokomponentów, sposoby pobierania próbek. System monitorowania i kontrolowania jakości biopaliw. Porównanie właściwości biopaliw.	2	1
L13	Badania jakości biopaliw ciekłych, biokomponentów, sposoby pobierania próbek. System monitorowania i kontrolowania jakości biopaliw. Porównanie właściwości biopaliw.	2	1
L14	Badania jakości biopaliw ciekłych, biokomponentów, sposoby pobierania próbek. System monitorowania i kontrolowania jakości biopaliw. Porównanie właściwości biopaliw.	2	1
L15	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, M2 - wykład problemowy połączony z dyskusją	komputer i projektor multimedialny, tablica suchościeralna

Laboratoria	M5.3 - ćwiczenia doskonalące obsługę oprogramowania maszyn i urządzeń,	Stanowiska laboratoryjne. Katalogi i normy. Komputery z oprogramowaniem CAD

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 zaliczeniowe
Laboratoria	**F2 –** obserwacja/aktywność (przygotowanie do zajęć, ocena ćwiczeń wykonywanych podczas zajęć i jako pracy własnej) **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		Laboratoria		
	Metoda oceny F2	Metoda oceny P2	Metoda ocenyF2	Metoda oceny F4	Metoda oceny P4
W_01	x	x	x	x	x
W_02	x	x	x	x	
U_01	x	x	x	x	
U_02	x	x	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

Forma zaliczenia/egzaminu: 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	10	12
zapoznanie z literaturą	10	15
przygotowanie do realizacji zajęć laboratoryjnych, wykonanie ćwiczeń,	10	15
inne konsultacje	5	5
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. Burczyk B., Biomasa: surowiec do syntez chemicznych i produkcji paliw, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2011.
2. Wiśniewski G., red., Praca zbiorowa, Ocena stanu i perspektywy produkcji krajowej urządzeń dla energetyki odnawialnej, Wyd. EC BREC IEO, Instytut Energii Odnawialnej, Warszawa 2007.
3. Struś M.S., Ocena wpływu biopaliw na wybrane właściwości eksploatacyjne silników o zapłonie samoczynnym, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2012. 6.
4. Merkisz J., Pilecha I., Alternatywne napędy pojazdów, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 2006.
5. Lewandowski M.R., Lewandowski W.M., Biopaliwa: proekologiczne odnawialne źródła energii, Wydawnictwo WNT, 2013.
6. Klimiuk E., Pawłowska M., Pokój T., Biopaliwa: technologie dla zrównoważonego rozwoju, Wydawnictwo Naukowe PWN, 2012.
7. Kalina J. Analiza i optymalizacja układów technologicznych energetyki rozproszonej zintegrowanych z termicznym zgazowaniem biomasy. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2013.
8. Król D.J.: Biomasa i paliwa formowane z odpadów w nieskoemisyjnych technologiach spalania, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2013.

Literatura zalecana / fakultatywna:

1. Wandrasz J.W., Wandrasz A.J., Paliwa formowane: biopaliwa i paliwa z odpadów wprocesach termicznych, Wydawnictwo "Seidel-Przywecki", Warszawa 2006. 8. Sitnik L., Ekopaliwa silnikowe, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, 2004.
2. Juliszewski T., Zając T., Biopaliwo rzepakowe, Państwowe Wydawnictwo Rolnicze i Leśne, cop. 2007.

13. Informacje dodatkowe

imię i nazwisko sporządzającego	Prof. AJP dr hab. inż. Ryszard Konieczny
data sporządzenia / aktualizacji	11.09.2023
dane kontaktowe (e-mail)	rkonieczny@ajp.edu.pl
podpis	

	Wydział	Techniczny
	Kierunek	Energetyka
	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	**Energetyka słoneczna i wiatrowa**
Punkty ECTS	**3**
Rodzaj zajęć	**~~obowiązkowe~~/obieralne**
Moduł/specjalizacja	**zaawansowane technologie środowiskowe**
Język, w którym prowadzone są zajęcia	**Polski**
Rok studiów	**1**
Imię i nazwisko koordynatora zajęć oraz osób prowadzących zajęcia	

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	**15/10**	**1/2;**	
projekt	**15/10**	**1/2;**	

3. Wymagania wstępne, z uwzględnieniem sekwencyjności zajęć

4. Cele kształcenia

C1 - Przekazanie wiedzy z zakresu podstaw energetyki słonecznej i wiatrowej
C2 - Wyrobienie umiejętności posługiwania się narzędziami właściwymi metodami i technikami w zakresie energetyki słonecznej i wiatrowej
C3 - Uświadomienie ważności kształcenia się w kontekście skutków działalności inżynierskiej.

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 ogólną obejmującą zagadnienia z zakresu energetyki słonecznej i wiatrowej	K_W05
W_02	Student ma podstawową wiedzę z zakresu monitorowania procesów oraz inżynierii energetyki słonecznej i wiatrowej	K_W08
	UMIEJĘTNOŚCI	
U_01	Student potrafi zdobywać doświadczenie oraz posłużyć się właściwie dobranymi środowiskami programistycznymi, symulatorami oraz narzędziami komputerowo wspomaganego projektowania do symulacji,	K_U05, K_U16, K_U17, K_U18

	projektowania i weryfikacji systemów związanych z energetyką słoneczną i wiatrową, korzysta z norm katalogowych	
U_02	Student potrafi porównać rozwiązania projektowe elementów i układów niskoemisyjnych systemów spalania ze względu na zadane kryteria użytkowe i ekonomiczne	K_U09, K_U10, K_U14, K_U22
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
K_01	Student rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie w zakresie	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	Promieniowanie słoneczne. Struktura promieniowania słonecznego, metody szacowania napromieniowania. Efekt cieplarniany, model klimatu. Wpływ otoczenia na dostępność promieniowania słonecznego Pasywne i aktywne systemy słoneczne.	3	2
W2	Konwersja fototermiczna. Wykorzystanie kolektorów. Konwersja fotowoltaiczna , Wykorzystanie ogniw fotowoltaicznych w budownictwie.	2	2
W3	Oddziaływanie promieniowania słonecznego na budynek, Zjawiska optyczne przy przejściu promieniowania słonecznego przez przegrody przezroczyste. Wpływ energii promieniowania słonecznego na bilans cieplny pomieszczeń	2	1
W4	Podstawowe zagadnienia dotyczące powstawania wiatru, wpływu wysokości oraz szorstkości i ukształtowania terenu na prędkość wiatru. Mapy wiatrowe Polski. Zasady przemiany energii wiatru w energię mechaniczną, zależności energetyczne przemiany energii. Teoretyczne i praktyczne sprawności takiej przemiany. Turbiny wiatrowe o poziomej osi obrotu – ich budowa, cechy charakterystyczne, zalety i wady.	2	1
W5	Turbiny wiatrowe o pionowej osi obrotu – ich budowa, cechy charakterystyczne, zalety i wady. Asynchroniczne generatory stosowane w elektrowniach wiatrowych, budowa i charakterystyki. Synchroniczne generatory stosowane w elektrowniach wiatrowych, budowa i charakterystyki.	2	2
W6	Zasady doboru generatora do turbiny wiatrowej. Wpływ obciążenia na pracę elektrowni wiatrowej, wpływ układów sterowania na ilość energii uzyskiwanej z elektrowni wiatrowej. Zasady współpracy elektrycznych źródeł energii i zasady współpracy elektrowni wiatrowej z systemem energetycznym.	2	1
W7	Układy współpracy elektrowni wiatrowych z systemem energetycznym. Zasady bezpiecznej eksploatacji elektrowni wiatrowych – strefy ochronne, zachowanie się elektrowni w warunkach burzowych i silnego wiatru. Układy bezpieczeństwa elektrowni wiatrowych – układy zabezpieczeń pogodowych i elektrycznych.	2	1
	Razem liczba godzin wykładów	**15**	**10**

Lp.	Treści laboratoriów	Liczba godzin na studiach	
		stacjonarnych	niestacjonarnych
L1	Wyznaczanie napromieniowania słonecznego powierzchni dowolnie usytuowanych. Analiza zacienienia z wykorzystaniem diagramów słonecznych. Analiza wpływu otoczenia na zacienienie powierzchni.	2	1
L2	Przegląd technologii budownictwa słonecznego, Wpływ energii słonecznej na bilans energetyczny budynku. Dynamika przepływu energii przez przegrodę przezroczystą Analiza wyników symulacyjnych bilansów energetycznych budynków. Bilans energii farmy fotowoltaicznej.	3	2
L3	Poznanie budowy i zasady działania modelu elektrowni o poziomej osi obrotu, badania tego modelu określenie zależności prędkości obrotowej i mocy od prędkości wiatru. Określenie mocy uzyskiwanej z jednostki powierzchni elektrowni.	2	1
L4	Poznanie budowy i zasady działania modelu elektrowni o pionowej osi obrotu typu H-Darrieus, badania tego modelu określenie zależności prędkości obrotowej i mocy od prędkości wiatru. Określenie mocy uzyskiwanej z jednostki powierzchni elektrowni.	2	2
L5	Poznanie budowy i zasady działania modelu elektrowni o pionowej osi obrotu typu Savonius, badania tego modelu określenie zależności prędkości obrotowej i mocy od prędkości wiatru. Określenie mocy uzyskiwanej z jednostki powierzchni elektrowni.	2	2
L6	Badanie generatora energii elektrycznej z magnesami trwałymi. Określenie zależności napięcia i mocy od prędkości obrotowej generatora, wyznaczenie charakterystyki obciążenie przy stałej prędkości obrotowej.	2	2
L7	Podsumowanie i zaliczenie.	2	1
	Razem liczba godzin laboratoriów	**15**	**10**

Lp.	Treści projektów	Liczba godzin na studiach	
		stacjonarnych	niestacjonarnych
P1	Wprowadzenie do projektu. Wybór tematów projektów. Analiza wstępna projektów.	1	1
P2	Wykonanie projektu, przygotowanie dokumentacji projektowej.	12	7
P3	Prezentacja projektów oraz podsumowanie.	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 - wykład informacyjny, M2 - wykład problemowy połączony z dyskusją	komputer i projektor multimedialny, tablica suchościeralna
Laboratoria	M5.3 - ćwiczenia doskonalące obsługę oprogramowania maszyn i urządzeń,	sprzęt laboratoryjny, komputery klasy PC wraz z oprogramowaniem
Projekt	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	F4 – wystąpienie - prezentacja multimedialna	P2 – kolokwium pisemne
Laboratoria	F2 – obserwacja/aktywność (przygotowanie do zajęć, ocena ćwiczeń wykonywanych podczas zajęć), F3 – praca pisemna (sprawozdanie), F5 - ćwiczenia praktyczne (ćwiczenia sprawdzające umiejętności),	P3 – ocena podsumowująca powstała na podstawie ocen formujących, uzyskanych w semestrze
Projekt	F3 - praca pisemna (sprawozdanie, dokumentacja projektu, referat, raport, pisemna analiza problemu)	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				Projekt	
	F4	P2	F2	F3	F5	P3	F3	P3
W_01	x	x					X	x
W_02	x	x					X	x
U_01			x	X	X	x	X	x
U_02				X	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

Forma zaliczenia/egzaminu: 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):		
przygotowanie do kolokwium	5	10
zapoznanie z literaturą	10	10
przygotowanie do realizacji zajęć laboratoryjnych, wykonanie projektu	10	20
Inne konsultacje	5	5
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. Dorota Chwieduk Energetyka słoneczna budynku Wydawnictwo Arkady 2011
2. Dorota Chwieduk Modelowanie i Analiza pozyskiwania oraz konwersji termicznej energii promieniowania słonecznego w budynku IPPT PAN 11/2006

Literatura zalecana / fakultatywna:

1. Handbook of photovoltaic science and engineering Wiley 2002

M. Ligus Efektywność inwestycji w odnawialne Źródła energii CeDeWu 2010

13. Informacje dodatkowe

imię i nazwisko sporządzającego	
data sporządzenia / aktualizacji	11.09.2023
dane kontaktowe (e-mail)	@ajp.edu.pl
podpis	

	Wydział	Techniczny
	Kierunek	Energetyka
	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	**Energetyka wodna i geotermalna**
Punkty ECTS	**4**
Rodzaj zajęć	~~**obowiązkowe**~~**/obieralne**
Moduł/specjalizacja	**zaawansowane technologie środowiskowe**
Język, w którym prowadzone są zajęcia	**Polski**
Rok studiów	**1**
Imię i nazwisko koordynatora zajęć oraz osób prowadzących zajęcia	**Prof. dr hab. inż. Aleksander Stachel**

2. Formy dydaktyczne prowadzenia zajęć i liczba godzin w semestrze

Forma zajęć	**Liczba godzin**	**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

4. Cele kształcenia

C1 - Uzyskanie wiedzy w zakresie modelowania i analizy układów związanych z energetyką wodną i geotermalną
C2 - Zyskanie praktycznych umiejętności modelowania i analizowania układów związanych z energetyką wodną i geotermalną
C3 - Zyskanie umiejętności wyznaczania w procesie projektowania układów związanych z energetyką wodną i geotermalną.
C4 - Uświadomienie ważności społecznych aspektów działalności inżynierskiej.

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 rozszerzoną wiedzę z zakresu procesów zachodzących w układach związanych z energetyką wodną i geotermalną	K_W01, K_W02, K_W04, K_W06, K_W10, K_W12
W_02	Student ma podstawową i rozszerzoną wiedzę z zakresu energetyki wodnej i geotermalnej	K_W03, K_W05, K_W07, K_W11 K_W14

UMIEJĘTNOŚCI		
U_01	Student zyskuje umiejętność racjonalnego wyboru oraz realizacji metod modelowania i analizy układów związanych z energetyką wodną i geotermalną	K_U02, K_U03, K_U06, K_U11, K_U15, K_U23
U_02	Student potrafi interpretować i oceniać charakterystyki właściwości modelowanych i analizowanych urządzeń.	K_U04, K_U07, K_U09, K_U13, K_U14, K_U22
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
K_01	Student potrafi myśleć i działać kreatywnie, uświadamiając sobie rolę we współczesnej technice zagadnień modelowania i analizy konstrukcji.	K_K02, 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	Potencjał hydroenergetyczny w Polsce i na świecie. Podział i charakterystyka elektrowni wodnych.	2	1
W2	Typy i charakterystyka turbin, urządzenia hydrotechniczne i pomocnicze elektrowni.	2	1
W3	Urządzenia elektrowni wodnych (regulatory turbin, generatory, przekładnie, zamknięcia, rurociągi, urządzenia do montażu, kraty i ich czyszczenie).	2	1
W4	Wyznaczanie mocy i produkcji energii oraz systemy regulacyjne małych elektrowni wodnych. Sprawność elektrowni wodnej.	2	1
W5	Uwarunkowania środowiskowe przy projektowaniu, realizacji i eksploatacji małych elektrowni wodnych.	2	1
W6	Inne technologie wykorzystania energii wody. Energia fal. Energia pływów. Energia prądów morskich.	2	1
W7	Współpraca elektrowni wodnych z systemem energetycznym	2	1
W8	Struktura nakładów inwestycyjnych na MEW, opłacalność energetycznego zagospodarowania małych spadów.	2	1
W9	Bilans energetyczny Ziemi. Budowa wnętrza Ziemi. Podstawowe pojęcia: energia geotermalna, gradient geotermiczny, gęstość strumienia geotermicznego, wody geotermalne, wody termalne, solanka. Pojęcia związane ze złożami wód geotermalnych: spąg, strop, miąższość, porowatość, współczynnik filtracji itp. Klasyfikacja zasobów wód geotermalnych.	2	1
W10	Diagram MC Kelve'a. Charakterystyka zasobów energii geotermalnej na terenie Polski (zasoby, rozmieszczenie, dostępność itp.). Charakterystyka i miara przydatności źródeł geotermalnych. Klasyfikacja i charakterystyka systemów pozyskiwania energii geotermalnej. Klasyfikacja i charakterystyka systemów wykorzystania energii geotermalnej. Ocena możliwości wykorzystania energii geotermalnej. Ogólne zasady zagospodarowania wód geotermalnych.	2	1
W11	Energia gruntu, wód gruntowych i głębinowych. Instalacje z pompami ciepła wykorzystujące energię gruntu. Przypowierzchniowe sondy ciepła. Głębokie sondy ciepła. Pole temperatury pionowych gruntowych wymienników ciepła (rura w	2	1

	rurze, U-rura). Pole temperatury w gruntowych wymiennikach poziomych. Przykładowe instalacje z pionowymi sondami ciepła.		
W12	Możliwość pozyskania energii geotermicznej za pomocą głębokich pionowych sond ciepła. Wykorzystanie energii geotermicznej w Polsce.	2	1
W13	Charakterystyka ciepłowni geotermalnych działających na terenie Polski. Możliwości wykorzystania energii geotermalnej do produkcji energii elektrycznej. Przykładowe instalacje elektrowni geotermalnych.	2	1
W14	Podział elektrowni geotermalnych (wady, zalety, aspekty technologiczne ich pracy).	2	1
W15	Technologia pozyskiwania energii z suchy skał (HDR Hot Dry Rocks). Perspektywy rozwoju technologii geotermalnych. Efekty ekologiczne wykorzystania energii geotermalnej. Pisemne zaliczenie przedmotu.	2	1
	Razem liczba godzin wykładów	**30**	**15**

Lp.	**Treści laboratoriów**	**Liczba godzin na studiach**	
		stacjonarnych	**niestacjonarnych**
L1	Wyznaczaniem strat przepływu. Podstawowych parametrów pracy elektrowni wodnych. Wyznaczeniem korzyści ekonomicznych, ekologicznych i stopy zwrotu inwestycji	2	1
L2	Wyznaczaniem strat przepływu. Podstawowych parametrów pracy elektrowni wodnych. Wyznaczeniem korzyści ekonomicznych, ekologicznych i stopy zwrotu inwestycji	2	1
L3	Wyznaczaniem strat przepływu. Podstawowych parametrów pracy elektrowni wodnych. Wyznaczeniem korzyści ekonomicznych, ekologicznych i stopy zwrotu inwestycji	2	1
L4	Metody pomiarowe parametrów charakteryzujących rzeki (prędkość przepływu rzeki, objętość wody przepływającej w jednostce itp.)	2	1
L5	Metody pomiarowe parametrów charakteryzujących rzeki (prędkość przepływu rzeki, objętość wody przepływającej w jednostce itp.)	2	2
L6	Opracowanie operatu wodnoprawnego na korzystanie wód do celów energetycznych.	2	1
L7	Opracowanie operatu wodnoprawnego na korzystanie wód do celów energetycznych.	2	2
L8	Przykłady obliczeniowe dotyczące określania zasobów geotermalnych i temperatur wód geotermalnych.	2	1
L9	Przykłady obliczeniowe dotyczące określania zasobów geotermalnych i temperatur wód geotermalnych.	2	1
L10	Przykłady obliczeniowe dotyczące określania zasobów geotermalnych i temperatur wód geotermalnych.	2	1
L11	Przykłady obliczeniowe dotyczące określania zasobów geotermalnych i temperatur wód geotermalnych.	2	1
L12	Bilans energetyczny układów geotermalnych (wymienniki ciepła, ciepłownie, elektrownie).	2	1

L13	Bilans energetyczny układów geotermalnych (wymienniki ciepła, ciepłownie, elektrownie).	2	1
L14	Bilans energetyczny układów geotermalnych (wymienniki ciepła, ciepłownie, elektrownie).	2	2
L15	Kolokwium zaliczeniowe	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, M2 - wykład problemowy połączony z dyskusją	komputer i projektor multimedialny, tablica suchościeralna
Laboratoria	M5.3 - ćwiczenia doskonalące obsługę oprogramowania maszyn i urządzeń,	sprzęt laboratoryjny (siłowniki, zawory hydrauliczne i pneumatyczne, sprężarki, rozdzielacze, czujniki), 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	**F4 –** wystąpienie - prezentacja multimedialna	**P1 –** egzamin ustny lub pisemny
Laboratoria	**F2 –** obserwacja/aktywność (przygotowanie do zajęć, ocena ćwiczeń wykonywanych podczas zajęć), **F3 –** praca pisemna (sprawozdanie), **F5 -** ćwiczenia praktyczne (ćwiczenia sprawdzające umiejętności),	**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			
	Metoda oceny F4	Metoda oceny P1	Metoda ocenyF2	Metoda oceny F3	Metoda oceny F5	Metoda oceny P3
W_01	x	x				
W_02	x	x				
U_01			X	x	x	x
U_02				x	x	x
K_01						

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: 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 egzaminu	5	10
zapoznanie z literaturą	15	22
przygotowanie do realizacji zajęć laboratoryjnych, wykonanie ćwiczeń,	15	30
Inne konsultacje	5	5
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. Igliński B., Buczkowski R., Cichosz M. (2017): Technologie hydroenergetyczne, Wyd. Nauk. UMK w Toruniu, Toruń
2. Jastrzębska G. (2017): Energia ze źródeł odnawialnych i jej wykorzystanie, Wyd. Komunikacji i Łączności, Warszawa
3. Lewandowski W.M. (2013): Proekologiczne odnawialne źródła energii, WNT, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa
4. Aleksander A. Stachel, Wkorzystanie energii wnętrza Ziemi, Wyd. Uczelniane Zachodnipomorskiego Uniwersytetu Technologicznego w Szczecinie, Szczecin, 2013
5. Nowak W., Sobański R., Kabat M., Kujawa T., Systemy pozyskiwania i wykorzystania energii geotermicznej, Wyd. Politechniki Szczecińskiej, Szczecin, 2000

6. Nowak W., Stachel A., Stan i perspektywy wykorzystania odnawialnych źródeł energii w Polsce, Wyd. Politechniki Szczecińskiej, Szczecin, 2004
7. Franciszek Strzelczyk, Energetyka geotermalna i pompy ciepła, Wydawnictwo Politechniki Świętokrzyskie, Kielce, 2017

Literatura zalecana / fakultatywna:

1. Gałusza M., Paruch J. et al, (2008): Odnawialne i niekonwencjonalne z?ro?dła energii. Poradnik, Tarbonus sp. z o.o., Kraków-Tarnobrzeg
2. Oniszk-Popławska A., Zowsik M., Rogulska M., Ciepło z wnętrza ziemi, Gdańsk-Warszawa : EC BREC/IBMER, 2003., Gdańsk-Warszawa :, 2003
3. Górecki W. red., Atlas zasobów geotermalnych formacji mezozoicznej na Niżu Polskim, Kraków, 2006, Dostępny w wersji elektronicznej na stronie: http://www.mos.gov.pl/kategoria/292_atlas_zasobow_geotermalnych_formacji_mezozoicznej_na_nizu_polskim/

13. Informacje dodatkowe

imię i nazwisko sporządzającego	Prof. dr hab. inż. Aleksander Stachel
data sporządzenia / aktualizacji	11.09.2023
dane kontaktowe (e-mail)	astachel@ajp.edu.pl
podpis	

	Wydział	Techniczny
	Kierunek	Energetyka
	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 instalacji OZE**
Punkty ECTS	**3**
Rodzaj zajęć	**~~Obowiązkowe~~/obieralne**
Moduł/specjalizacja	**zaawansowane technologie środowiskowe**
Język, w którym prowadzone są zajęcia	**Polski**
Rok studiów	**1**
Imię i nazwisko koordynatora zajęć oraz osób prowadzących zajęcia	**Dr inż. Jerzy Podhajecki**

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;**	**3**
laboratoria	**15/10**	**1/2;**	
projekt	**15/10**	**1/2;**	

3. Wymagania wstępne, z uwzględnieniem sekwencyjności zajęć

4. Cele kształcenia

C1 - Przekazanie szczegółowej wiedzy w zakresie urządzeń obejmującej terminologię, pojęcia, teorie, zasady działania instalacji OZE
C2 - Wyrobienie umiejętności sprawnego posługiwania się nowoczesnymi technikami komputerowymi
C3 - Przygotowanie do ciągłego podnoszenia kompetencji zawodowych, zwłaszcza wynikających z przepisów i wymagań prawnych oraz zrozumienie potrzeby utrzymywania ciągłości tego procesu
C4 - Rozumienie społecznych skutków działalności inżynierskiej w obszarze instalacji OZE, 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	Ma szczegółową i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie instalacji OZE niezbędną do ich projektowania, analizy i oceny z uwzględnieniem aspektów technicznych, użytkowych i ekonomicznych	K_W03, K_W05
W_02	Ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę obejmującą kluczowe zagadnienia z zakresu konstrukcji i eksploatacji maszyn i urządzeń ze szczególnym uwzględnieniem instalacji OZE	K_W07, K_W11

UMIEJĘTNOŚCI		
U_01	Student potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł, także w języku angielskim lub innym języku obcym uznawanym za język komunikacji międzynarodowej w zakresie energetyki; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji i krytycznej oceny, a także wyciągać wnioski oraz formułować, uzasadniać i prezentować opinie	K_U01, K_U02, K_U19, K_U20, K_U21
U_02	Student potrafi wykorzystać poznane metody i modele matematyczne, a także symulacje komputerowe do analiz, projektowania i oceny procesów i urządzeń.	K_U03
U_03	Student potrafi posłużyć się właściwie dobranymi środowiskami programistycznymi, symulatorami oraz narzędziami komputerowo wspomaganego projektowania do symulacji, projektowania i weryfikacji procesów w zakresie instalacji energetycznych	K_U05, K_U09
U_04	Student potrafi sformułować specyfikację i obliczać złożone i nietypowe zadania inżynierskich w zakresie energetyki w szczególności w zakresie instalacji energetycznych	K_U12, K_U14,
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
K_01	Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie podnosząc w ten sposób kompetencje zawodowe, osobiste i społeczne	K_K02, K_K04
K_02	Ma świadomość ważności działalności inżynierskiej i rozumie jej pozatechniczne aspekty i skutki, w tym wpływ na środowisko, i związaną z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje.	K_K01, 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	Metody obliczania projektowego obciążenia cieplnego i sezonowego zapotrzebowania na ciepło do ogrzania budynków.	2	2
W2	Metody obliczania projektowego obciążenia cieplnego i sezonowego zapotrzebowania na ciepło do ogrzania budynków.	2	1
W3	Zasady modelowania układów technologicznych źródeł energii.	2	1
W4	Zasady modelowania układów technologicznych źródeł energii.	2	2
W5	Podstawy teorii modelownia i symulacji.	2	1
W6	Podstawy teorii modelownia i symulacji.	2	1
W7	Oprogramowanie symulacyjne i obliczeniowe ogólnego przeznaczenia.	2	1
W8	Zaliczenie	1	1
	Razem liczba godzin wykładów	**15**	**10**

Lp.	**Treści laboratoriów**	**Liczba godzin na studiach**	
		stacjonarnych	**Niestacjonarnych**
L1	Podstawy programowania z wykorzystaniem oprogramowania SMath, SciLab. Oprogramowanie do modelownia i symulacji systemów i układów technologicznych OZE.	3	2
L2	Podstawy programowania z wykorzystaniem oprogramowania SMath, SciLab. Oprogramowanie do modelownia i symulacji systemów i układów technologicznych OZE.	2	2

L3	Wykonanie komputerowego modelu źródła ciepła zintegrowanego z OZE.	2	1
L4	Wykonanie komputerowego modelu źródła ciepła zintegrowanego z OZE.	2	1
L5	Wykonanie komputerowego modelu źródła ciepła zintegrowanego z OZE.	2	1
L6	Wykonanie komputerowego modelu źródła ciepła zintegrowanego z OZE.	2	1
L7	Analiza wyników obliczeń komputerowych.	2	2
	Razem liczba godzin laboratoriów	**15**	**10**

Lp.	**Treści projektów**	**Liczba godzin na studiach**	
		stacjonarnych	**niestacjonarnych**
P1	Wprowadzenie do projektu. Wybór tematów projektów. Analiza wstępna projektów.	1	1
P2	Wykonanie projektu, przygotowanie dokumentacji projektowej.	12	7
P3	Prezentacja projektów oraz podsumowanie.	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 - wykład informacyjny, M2 - wykład problemowy połączony z dyskusją	komputer i projektor multimedialny, tablica suchościeralna
Laboratoria	M5.3 - ćwiczenia doskonalące obsługę oprogramowania maszyn i urządzeń,	sprzęt laboratoryjny laboratorium energetyki, komputery klasy PC wraz z oprogramowaniem
Projekt	M5.3 - ćwiczenia doskonalące obsługę oprogramowania maszyn i urządzeń,	sprzęt laboratoryjny laboratorium energetyki, 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	F4 – wystąpienie - prezentacja multimedialna	P2 – kolokwium pisemne
Laboratoria	F2 – obserwacja/aktywność (przygotowanie do zajęć, ocena ćwiczeń wykonywanych podczas zajęć), F3 – praca pisemna (sprawozdanie), F5 - ćwiczenia praktyczne (ćwiczenia sprawdzające umiejętności),	P3 – ocena podsumowująca powstała na podstawie ocen formujących, uzyskanych w semestrze
Projekt	F3 - praca pisemna (sprawozdanie, dokumentacja projektu, referat, raport, pisemna analiza problemu)	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				Projekt	
	F4	P2	F2	F3	F5	P3	F3	P3
W_01	X	x					X	x
W_02	X	x					X	x
U_01			x	X	X	x	X	x
U_02				X	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

Forma zaliczenia/egzaminu: 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):		
przygotowanie do kolokwium	5	10
zapoznanie z literaturą	10	10
przygotowanie do realizacji zajęć laboratoryjnych, wykonanie projektu	10	20
Inne konsultacje	5	5
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. Koczyk H., Ogrzewnictwo praktyczne, SYSTHERM, Poznań 2009
2. Pratap R., Matlab dla naukowców i inżynierów, PWN, Warszawa 2013
3. Pawłucki M., Kryś M., CFD dla inżynierów, HELION, Gliwice 2020

Literatura zalecana / fakultatywna:

1. Stachurski A., Wprowadzenie do optymalizacji, Oficyna PW, Warszawa 2009
2. Roos H., Zagadnienia hydrauliczne w instalacjach ogrzewania wodnego, CIBET, Warszawa 1997

13. Informacje dodatkowe

imię i nazwisko sporządzającego	dr inż. Jerzy Podhajecki
data sporządzenia / aktualizacji	11.09.2023
dane kontaktowe (e-mail)	jpodhajecki@ajp.edu.pl
podpis	

	Wydział	Techniczny
	Kierunek	Energetyka
	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	**Energetyczne wykorzystanie odpadów i bioodpadów**
Punkty ECTS	**5**
Rodzaj zajęć	**~~Obowiązkowe~~/obieralne**
Moduł/specjalizacja	**zaawansowane technologie środowiskowe**
Język, w którym prowadzone są zajęcia	**Polski**
Rok studiów	**2**
Imię i nazwisko koordynatora zajęć oraz osób prowadzących zajęcia	**Prof. AJP dr hab. inż. Ryszard Konieczny**

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;**	**3**
laboratoria	**15/10**	**2/3;**	
projekty	**15/10**	**2/3**	

3. Wymagania wstępne, z uwzględnieniem sekwencyjności zajęć

4. Cele kształcenia

C1 - Student ma wiedzę w zakresie wiedzy technicznej obejmującej terminologię, pojęcia, zasady, metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu zadań inżynierskich związanych z energetycznym wykorzystaniem odpadów i bioodpadów, tak w przygotowaniu z udziałem metod symulacji jak i w rzeczywistym środowisku.
C2 - Student ma wiedzę ogólną dotyczącą standardów i norm technicznych zagadnień odnoszących się do energetyki.
C3 - Student ma umiejętności w zakresie doskonalenia wiedzy, pozyskiwania i integrowanie informacji z literatury, baz danych i innych źródeł, opracowania dokumentacji, prezentowania ich i podnoszenia kompetencji zawodowych.
C3 - Ma przygotowanie do uczenia się przez całe życie, podnoszenie kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych w zmieniającej się rzeczywistości w zakresie energetycznego wykorzystania odpadów i bioodpadów

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 podstawowe metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu zadań inżynierskich związanych z energetycznym wykorzystaniem odpadów i bioodpadów	K_W14
W_02	Ma podstawową wiedzę w zakresie standardów oraz norm technicznych związanych z budową, działaniem i eksploatacją układów związanych z energetycznym wykorzystaniem odpadów i bioodpadów	K_W15
UMIEJĘTNOŚCI		
U_01	Potrafi posługiwać się właściwie dobranymi metodami pomiarowymi przy projektowaniu i tworzeniu urządzeń i procesów związanych z energetycznym wykorzystaniem odpadów i bioodpadów	K_U11
U_02	Potrafi ocenić przydatność rutynowych metod i narzędzi służących do rozwiązywania prostych zadań inżynierskich, typowych dla procesów, urządzeń oraz wybierać i stosować właściwe metody i narzędzia.	K_U23
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
K_01	Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie - dalsze kształcenie na studiach II stopnia, studia podyplomowe, kursy specjalistyczne, szczególnie ważne w obszarze nauk technicznych ze zmieniającymi się szybko technologiami, podnosząc w ten sposób kompetencje zawodowe, osobiste i społeczne.	K_K01

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

Lp.	**Treści wykładów**	**Liczba godzin na studiach**	
		stacjonarnych	**niestacjonarnych**
W1	Właściwości decydujące o możliwości technologicznego przetwarzania odpadów. Ustawodawstwo polskie i unijne dot. termicznych procesów zagospodarowania odpadów.	2	1
W2	Paliwa z odpadów. Podstawowe właściwości substancji palnych i paliw formowanych.	3	2
W3	Procesy biotermiczne - kompostowanie i fermentacja metanowa.	2	2
W4	Procesy termiczne średnio i wysokotemperaturowe.	2	1
W5	Osady ściekowe - substraty do produkcji bioenergii.	2	1
W6	Kierunki gospodarczego wykorzystania ubocznych produktów spalania.	2	1
W7	Biopaliwa silnikowe.	2	2
	Razem liczba godzin wykładów	**15**	**10**

Lp.	**Treści laboratorium**	**Liczba godzin na studiach**	
		stacjonarnych	**niestacjonarnych**
L1	Określanie podstawowe właściwości substancji palnych i paliw formowanych.	3	1
L2	Kompostowanie i fermentacja metanowa	2	2
L3	Procesy termiczne średnio i wysokotemperaturowe.	2	1
L4	Osady ściekowe - substraty do produkcji bioenergii	2	2
L5	Gospodarcze wykorzystanie ubocznych produktów spalania.	2	1
L6	Biopaliwa silnikowe.	2	1
L7	Kolokwium zaliczeniowe	2	1

	Razem liczba godzin laboratorium	**15**	**9**

Lp.	**Treści projektów**	**Liczba godzin na studiach**	
		stacjonarnych	**niestacjonarnych**
P1	Wprowadzenie do projektu. Wybór tematów projektów. Analiza wstępna projektów.	1	1
P2	Wykonanie projektu, przygotowanie dokumentacji projektowej.	12	7
P3	Prezentacja projektów oraz podsumowanie.	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 - wykład informacyjny, M2 - wykład problemowy połączony z dyskusją	komputer i projektor multimedialny, tablica suchościeralna
Laboratoria	M5.3 - ćwiczenia doskonalące obsługę maszyn i urządzeń,	sprzęt laboratoryjny, komputery klasy PC wraz z oprogramowaniem, laboratorium technologiczne, wyposażenie firm
Projekty	Realizacja zadania inżynierskiego	sprzęt laboratoryjny, komputery klasy PC wraz z oprogramowaniem, laboratorium technologiczne, wyposażenie firm

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 podsumowujące semestr, ocena wynika z przyjętej gradacji punktowej
Laboratoria	**F2 –** obserwacja/aktywność (przygotowanie do zajęć, ocena ćwiczeń wykonywanych podczas zajęć i jako pracy własnej) **F3 –** praca pisemna (sprawozdanie)	**P3 -** ocena podsumowująca powstała na podstawie ocen formujących, uzyskanych w semestrze
Projekt	F3 - praca pisemna (dokumentacja projektowa) F5 - ćwiczenia praktyczne (projekty indywidualne i grupowe)	P4 - praca pisemna (projekty: dokumentacja technologiczna i konstrukcyjna)

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

Symbol efektu	Wykład	Laboratoria				Projekt		
	Metoda oceny P2	F1	F2	F3	P3	F3	F5	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_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

Forma zaliczenia/egzaminu: 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):		
przygotowanie do kolokwium	5	10
zapoznanie z literaturą	10	15
przygotowanie do realizacji zajęć laboratoryjnych, wykonanie ćwiczeń,	10	15
Inne konsultacje	5	5
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. Bilitewski B., Härdtle G., Marek K., 2003 – Podręcznik gospodarki odpadami. Teoria i praktyka. Wydanie pierwsz Wydawnictwo Seidel – Przywecki. Spółka z o. o., Warszawa.

2. Piecuch T., Juraszka B., Dąbek L., 2002 – Spalanie i piroliza odpadów oraz ochrona powietrza przed szkodliwymi składnikami spalin. Wydawnictwo Uczelniane Politechniki Koszalińskiej, Koszalin.
3. Rosik-Dulewska Cz., 2015 – Podstawy gospodarki odpadami. Wydanie czwarte uaktualnione. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.

Literatura zalecana / fakultatywna:

1. Bendkowski J., Wengierek M., 2004 – Logistyka odpadów, t. 2. Obiekty gospodarki odpadami. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice.
2. Żygadło M., 2002 – Gospodarka odpadami komunalnymi. Skrypt nr 384. Wydanie III uzupełnione. Wydawnictwo Politechniki Świętokrzyskiej, Kielce.

13. Informacje dodatkowe

imię i nazwisko sporządzającego	Prof. AJP dr hab. inż. Ryszard Konieczny
data sporządzenia / aktualizacji	11.09.2023
dane kontaktowe (e-mail)	rkonieczny@ajp.edu.pl
Podpis	

	Wydział	Techniczny
	Kierunek	Energetyka
	Poziom studiów	drugiego stopnia
	Forma studiów	stacjonarna/niestacjonarna
	Profil studiów	Praktyczny
Pozycja w planie studiów (lub kod przedmiotu)		C.2.6

K A R T A Z A J Ę Ć

1. Informacje ogólne

Nazwa zajęć	**Technologie wodorowe**
Punkty ECTS	**4**
Rodzaj zajęć	**~~obowiązkowe~~/obieralne**
Moduł/specjalizacja	**zaawansowane technologie środowiskowe**
Język, w którym prowadzone są zajęcia	**Polski**
Rok studiów	**2**
Imię i nazwisko koordynatora zajęć oraz osób prowadzących zajęcia	**Dr inż. Robert Barski**

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	**30/15**	**2/3;**	

3. Wymagania wstępne, z uwzględnieniem sekwencyjności zajęć

4. Cele kształcenia

C1 - Student ma wiedzę w zakresie wiedzy technicznej obejmującej terminologię, pojęcia, teorie, zasady, metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu zadań inżynierskich związanych z technologiami wodorowymi.
C2 - Student ma wiedzę ogólną dotyczącą standardów i norm technicznych odnoszących się do energetyki
C3 - Student ma umiejętności w zakresie doskonalenia wiedzy, pozyskiwania i integrowanie informacji z literatury, baz danych i innych źródeł, opracowywania dokumentacji, prezentowania ich i podnoszenia kompetencji zawodowych,
C4 - Student ma umiejętności projektowania maszyn, realizacji procesów wytwarzania, montażu i eksploatacji maszyn, doboru materiałów inżynierskich stosowanych jako elementy maszyn oraz nadzór nad ich eksploatacją.
C5 - Student ma świadomość ważności i rozumienia społecznych skutków działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje, współdziałanie w grupie i przyjmowanie odpowiedzialności za wspólne realizacje, kreatywność i przedsiębiorczość oraz potrzebę przekazywania informacji odnośnie osiągnięć technicznych i działania inżyniera.

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 ogólną obejmującą kluczowe zagadnienia z zakresu diagnostyki, konstrukcji i eksploatacji technologii wodorowych	K_W05

W_02	Ma podstawową wiedzę z zakresu wytrzymałości materiałów, konstrukcji i eksploatacji maszyn, mechaniki technicznej cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych.	K_W06
W_03	Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie standardów i norm technicznych związanych z budową, działaniem i eksploatacją maszyn, urządzeń i procesów wodorowych	K_W13
UMIEJĘTNOŚCI		
U_01	Potrafi opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego i przygotować tekst zawierający omówienie wyników realizacji tego zadania	K_U03
U_02	Potrafi zaplanować i przeprowadzić symulację oraz pomiary poziomu bezpieczeństwa systemów, sieci i urządzeń; potrafi przedstawić otrzymane wyniki w formie liczbowej i graficznej, dokonać ich interpretacji i wyciągnąć właściwe wnioski.	K_U07
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
K_01	Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie;	K_K01
K_02	Student ma świadomość ważności i rozumie i skutki działalności inżynierskiej związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje	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	Własności wodoru. Metody pozyskiwania wodoru.	3	1
W2	Przemysłowe metody uzyskiwania oraz gromadzenia wodoru	2	2
W3	Zastosowanie wodoru w systemach energii odnawialnej.	2	1
W4	Budowa i zastosowanie wodorowotlenowych ogniw paliwowych PEMFC.	2	2
W5	Infrastruktura paliwowa oparta na wodorze.	2	2
W6	Zagadnienia bezpieczeństwa związane z użytkowaniem wodoru.	2	1
W7	Kolokwium zaliczeniowe.	2	1
	Razem liczba godzin wykładów	**15**	**10**

Lp.	**Treści laboratoriów**	**Liczba godzin na studiach**	
		stacjonarnych	**niestacjonarnych**
L1	Implementacja modelu działania ogniwa paliwowego w funkcji parametrów elementów układu, takich jak wielkość i topologia stosu, charakterystyka elektryczna i termiczna elementów stosu, przepływ paliwa i utleniacza, elementy grzejne i chłodzące.	2	2
L2	Implementacja modelu działania ogniwa paliwowego w funkcji parametrów elementów układu, takich jak wielkość i topologia stosu, charakterystyka elektryczna i termiczna elementów stosu, przepływ paliwa i utleniacza, elementy grzejne i chłodzące.	2	2
L3	Implementacja modelu działania ogniwa paliwowego w funkcji parametrów elementów układu, takich jak wielkość i topologia stosu, charakterystyka elektryczna i termiczna elementów stosu, przepływ paliwa i utleniacza, elementy grzejne i chłodzące.	2	1

L4	Odpowiedź modelu na zmiany zewnętrznych warunków pracy, takich jak obciążenie i temperatura.	2	1
L5	Odpowiedź modelu na zmiany zewnętrznych warunków pracy, takich jak obciążenie i temperatura.	2	1
L6	Projektowanie i modelowanie autonomicznego układu zarządzania (BMS) niskiego poziomu.	2	2
L7	Projektowanie i modelowanie autonomicznego układu zarządzania (BMS) niskiego poziomu.	2	1
L8	Projektowanie i modelowanie autonomicznego układu zarządzania (BMS) niskiego poziomu.	2	1
L9	Projektowanie i modelowanie przekształtnika o charakterystyce dobranej do charakterystyki ogniwa paliwowego.	2	1
L10	Projektowanie i modelowanie przekształtnika o charakterystyce dobranej do charakterystyki ogniwa paliwowego.	2	1
L11	Projektowanie i modelowanie przekształtnika o charakterystyce dobranej do charakterystyki ogniwa paliwowego.	2	1
L12	Projektowanie i modelowanie zarządzania (BMS) wysokiego poziomu.	2	1
L13	Projektowanie i modelowanie zarządzania (BMS) wysokiego poziomu.	2	1
L14	Projektowanie i modelowanie zarządzania (BMS) wysokiego poziomu.	2	1
L15	Kolokwium zaliczeniowe	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, M2 - wykład problemowy połączony z dyskusją	komputer i projektor multimedialny, tablica suchościeralna
Laboratoria	M5.3 - ćwiczenia doskonalące obsługę oprogramowania maszyn i urządzeń,	sprzęt laboratoryjny, komputery PC 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 – egzamin
Laboratoria	F1 – sprawdzian (wejściówka", sprawdzian praktyczny umiejętności) F2 – obserwacja/aktywność (przygotowanie do zajęć, ocena ćwiczeń wykonywanych podczas zajęć) F3 – praca pisemna (sprawozdania)	P3 – ocena podsumowująca powstała na podstawie ocen formujących, uzyskanych w semestrze,

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

	Wykład	Laboratoria

Efekty przedmiotowe	F2	P2	F1	F2	F3	P3
EPW1	x	x	X	x	x	x
EPW2	x	x	X	x		x
EPW3	x	x	X	x		x
EPU1	x	x	X	x	x	x
EPU2	x		X	x		x
EPK1	x	x		x		
EPK2	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: 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	5	10
zapoznanie z literaturą	10	17
przygotowanie do realizacji zajęć laboratoryjnych, wykonanie ćwiczeń,	10	15
Inne konsultacje	5	5
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. Lennie Klebanoff, Hydrogen Storage Technology. Materials and Applications, wyd. CRC Press, 2013 ; 2. A. Małek, M. Wendeker, Ogniwa paliwowe typu PEM: teoria i praktyka, wyd. Politechnika Lubelska, 2010
Literatura zalecana / fakultatywna: 1. Różni autorzy, Journal of Power Sources, International Journal of Hydrogen Energy, wyd. Elsevier

13. Informacje dodatkowe

imię i nazwisko sporządzającego	dr inż. Robert Barski
data sporządzenia / aktualizacji	11.09.2023
dane kontaktowe (e-mail)	rbarski@ajp.edu.pl
podpis	

	Wydział	Techniczny
	Kierunek	Energetyka
	Poziom studiów	drugiego stopnia
	Forma studiów	stacjonarna/niestacjonarna
	Profil studiów	Praktyczny
Pozycja w planie studiów (lub kod przedmiotu)		C.2.7

K A R T A Z A J Ę Ć

1. Informacje ogólne

Nazwa zajęć	**IoT w inżynierii środowiska**
Punkty ECTS	**3**
Rodzaj zajęć	**~~Obowiązkowe~~/obieralne**
Moduł/specjalizacja	**zaawansowane technologie środowiskowe**
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;**	**3**
laboratoria	**30/18**	**2/3;**	

3. Wymagania wstępne, z uwzględnieniem sekwencyjności zajęć

4. Cele kształcenia

C1 - Przekazanie szczegółowej wiedzy w zakresie zastosowania Internetu Rzeczy (IoT) w inżynierii środowiska
C2 - Przekazanie rozszerzonej i pogłębionej wiedzy dotyczącej standardów i norm technicznych związanych z zagadnieniami odnoszących się do IoT w inżynierii środowiska
C3 - Wyrobienie i poszerzenie umiejętności w zakresie podnoszenia kompetencji zawodowych, przygotowanie i prezentacja wniosków w tym zakresie
C4 - wyrobienie umiejętności projektowania maszyn, realizacji procesów wytwarzania, montażu i eksploatacji maszyn oraz doboru materiałów inżynierskich
C5 - Przygotowanie do ciągłego podnoszenia kompetencji zawodowych, zwłaszcza wynikających z przepisów i wymagań prawnych oraz zrozumienie potrzeby utrzymywania ciągłości tego procesu
C6 - Rozumienie społecznych skutków działalności inżynierskiej w obszarze urządzeń podlegających przepisom dozoru technicznego, 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	Ma szczegółową i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie IoT w inżynierii środowiska niezbędną do ich projektowania, analizy i oceny z uwzględnieniem aspektów technicznych, użytkowych i ekonomicznych	K_W06, K_W07
W_02	Ma pogłębioną i uporządkowaną wiedzę w zakresie metod oceny, monitorowania i kontroli jakości procesów energetycznych	K_W09
W_03	Ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę obejmującą kluczowe zagadnienia z zakresu konstrukcji i eksploatacji maszyn i urządzeń ze szczególnym uwzględnieniem technologii IoT.	K_W11
UMIEJĘTNOŚCI		
U_01	Potrafi posłużyć się właściwie dobranymi metodami pomiarowymi przy projektowaniu i tworzeniu urządzeń i procesów oraz ocenić przydatność i możliwość wykorzystania nowych osiągnięć technicznych	K_U06, K_U07, K_U13
U_02	Potrafi indywidulanie i w zespole porównać rozwiązania projektowe oraz dostrzegać aspekty pozatechniczne, w tym środowiskowe i prawne przy projektowaniu, stosowaniu systemów i urządzeń.	K_U08, K_U09, K_U10, K_U14, K_U22
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
K_01	Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie podnosząc w ten sposób kompetencje zawodowe, osobiste i społeczne	K_K01
K_02	Ma świadomość ważności działalności inżynierskiej i rozumie jej pozatechniczne aspekty i skutki, w tym wpływ na środowisko, i związaną z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje.	K_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	Systemy wbudowane. Mikrokontrolery. Architektura, charakterystyka, zastosowanie w IoT.	2	2
W2	Sprzętowe interfejsy komunikacyjne.	1	1
W3	Protokoły komunikacyjne.	2	1
W4	Projektowanie PCB.	2	1
W5	Systemy współbieżne i rozproszone.	2	1
W6	Nowoczesne kierunki rozwoju inteligentnych systemów wbudowanych.	2	1
W7	Przemysł 4.0.	2	1
W8	Kolokwium zaliczeniowe	2	2
	Razem liczba godzin wykładów	**15**	**10**

Lp.	**Treści laboratoriów**	**Liczba godzin na studiach**	
		stacjonarnych	**niestacjonarnych**
L1	Podstawy systemów mikroprocesorowych i IoT.	2	1
L2	Komercyjna platforma IoT. Konfiguracja, Implementacja, Wizualizacja. Wykorzystanie urządzeń mobilnych. Cz. I.	2	2
L3	Komercyjna platforma IoT. Konfiguracja, Implementacja, Wizualizacja. Wykorzystanie urządzeń mobilnych. Cz. II.	2	1
L4	Własna platforma IoT. Odczyt i przesyłanie danych. Cz. I.	2	2

L5	Własna platforma IoT. Odczyt i przesyłanie danych. Cz. II.	2	1
L6	Własna platforma IoT. Zdalne sterowanie. Cz. I.	2	1
L7	Własna platforma IoT. Zdalne sterowanie. Cz. II.	2	1
L8	Komunikacja M2M. Sieć lokalna. Cz. I.	2	1
L9	Komunikacja M2M. Sieć lokalna. Cz. II.	2	1
L10	IoT. Komunikacja klient-serwer. Cz. I.	2	1
L11	IoT. Komunikacja klient-serwer. Cz. II.	2	1
L12	Własna platforma IoT. Aplikacja WWW. Cz. I.	2	1
L13	Własna platforma IoT. Aplikacja WWW. Cz. II.	2	1
L14	Własna platforma IoT. Aplikacja WWW. Cz. III.	2	1
L15	Kolokwium zaliczeniowe	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, M2 - wykład problemowy połączony z dyskusją	komputer i projektor multimedialny, tablica suchościeralna
Laboratoria	M5.3 - ćwiczenia doskonalące maszyn i urządzeń,	sprzęt laboratoryjny, 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
Laboratoria	F2 – obserwacja/aktywność (przygotowanie do zajęć, ocena ćwiczeń 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		Laboratorium		
	F2	P2	F2	F3	P3
W_01		x			
W_02	x	x	x	x	x
W_03					
U_01			x		x
U_02				x	x
K_01	x		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):

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

Wykład, laboratorium, projekt - 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	10	15
zapoznanie z literaturą	5	12
przygotowanie do realizacji zajęć laboratoryjnych, wykonanie ćwiczeń,	10	15
Konsultacje	5	5
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

12. Literatura zajęć

Literatura obowiązkowa:

1. R.Baranowski, Mikrokontrolery AVR ATmega w praktyce, Wyd. BTC, Warszawa, 2005
2. P.Borkowski, AVR i ARM7. Programowanie mikrokontrolerów dla każdego, Helion, 2012

Literatura zalecana / fakultatywna:

1. P.Górecki, Mikrokontrolery dla początkujących, Wyd. BTC, Warszawa, 2006
2. A. Bajera, R. Kisiel, Podstawy konstruowania urządzeń elektronicznych, Oficyna Wyd. Politechniki

Warszawskiej, Warszawa, 1999
3. J. Michalski, Technologia i montaż płytek drukowanych, WKŁ, Warszawa, 1992
4. Marcin Sikorski, Internet rzeczy, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2020

13. Informacje dodatkowe

imię i nazwisko sporządzającego	Dr inż. Kazimierz Krzywicki
data sporządzenia / aktualizacji	11.09.2023
dane kontaktowe (e-mail)	kkrzywicki@ajp.edu.pl
podpis	

	Wydział	Techniczny
	Kierunek	Energetyka
	Poziom studiów	drugiego stopnia
	Forma studiów	stacjonarna/niestacjonarna
	Profil studiów	praktyczny
Pozycja w planie studiów (lub kod przedmiotu)		C.2.8

K A R T A Z A J Ę Ć

1. Informacje ogólne

Nazwa zajęć	**Elektromobilność**
Punkty ECTS	**5**
Rodzaj zajęć	**~~obowiązkowe~~/obieralne**
Moduł/specjalizacja	**zaawansowane technologie środowiskowe**
Język, w którym prowadzone są zajęcia	**Polski**
Rok studiów	**2**
Imię i nazwisko koordynatora zajęć oraz osób prowadzących zajęcia	**dr inż. Robert Barski**

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;**	**5**
laboratoria	**30/18**	**2/3;**	
projekt	**30/18**	**2/3;**	

3. Wymagania wstępne, z uwzględnieniem sekwencyjności zajęć

4. Cele kształcenia

C1 Przekazanie szczegółowej i podbudowanej teoretycznie wiedzy w zakresie energetyki oraz rozszerzonej i pogłębionej wiedzy w zakresie powiązanych nauk technicznych obejmującej terminologię, pojęcia, teorie, zasady, metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu zadań inżynierskich związanych z elekromobilnością oraz przekazanie rozszerzonej i pogłębionej wiedzy związanej z procesami planowania i realizacji eksperymentów, tak w procesie przygotowania z udziałem metod symulacji komputerowych, jak i w rzeczywistym środowisku;
C2 Przekazanie rozszerzonej i pogłębionej wiedzy dotyczącej standardów i norm technicznych związanych z zagadnieniami odnoszących się do energetyki
C3 - Wyrobienie wysokich umiejętności projektowania maszyn, realizacji procesów wytwarzania, montażu i eksploatacji maszyn, doboru materiałów inżynierskich stosowanych jako elementy maszyn oraz nadzoru nad ich eksploatacją i inżynierii jakości;
C4 - Wyrobienie dużych umiejętności zarządzania pracami w zespole, koordynacji prac i oceny ich wyników oraz sprawnego posługiwania się nowoczesnymi technikami komputerowymi, wyciągania wniosków, opisu sprzętu dostrzegając kryteria użytkowe, prawne i ekonomiczne oraz rozwiązywania praktycznych zadań inżynierskich;
C5 - Uświadomienie wagi i rozumienie społecznych skutków działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje oraz przygotowanie do współdziałania w grupie i przyjmowania odpowiedzialności za wspólne realizacje, kreatywność i przedsiębiorczość oraz wyrobienie potrzeby przekazywania społeczeństwu informacji odnośnie osiągnięć technicznych i działalności inżynierskiej.

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 uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie wytrzymałości, kształtowania struktury i własności materiałów inżynierskich oraz zasad doboru materiałów inżynierskich również z wykorzystaniem narzędzi komputerowych	K_W03, K_W04
W_02	Student ma pogłębioną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie projektowania elektromobilności, zna komputerowe narzędzia do projektowania, modelowania i symulacji układów i systemów technicznych w energetyce oraz wykorzystania projektowania jako elementu budowania własnej działalności gospodarczej	K_W07, K_W13, K_W14
	UMIEJĘTNOŚCI	
U_01	Student potrafi indywidualnie i w zespole pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł, także w języku angielskim lub innym języku obcym uznawanym za język komunikacji międzynarodowej w zakresie energetyki; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji i krytycznej oceny, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie	K_U01, K_U02, K_U19, K_U20, K_U21, K_U22
U_02	Student potrafi — przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań inżynierskich — integrować wiedzę z różnych obszarów budowy i eksploatacji maszyn (a w razie potrzeby także wiedzę z innych dyscyplin naukowych)	K_U06, K_U12, K_U14, K_U15
	KOMPETENCJE SPOŁECZNE	
K_01	Student ma świadomość ważności działalności inżynierskiej i rozumie jej pozatechniczne aspekty i skutki, w tym wpływ na środowisko, i związaną z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje	K_K02, K_K04, 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	Strategie rozwoju elektromobilności na świecie, w Europie i w Polsce. Uwarunkowania prawne – Ustawa o elektromobilności. Ustawodawstwo europejskie i polskie wspierające rozwój elektromobilności.	2	1
W2	Elektromobilność - podział na rodzaje pojazdów	2	1
W3	Akumulacja energii elektrycznej	2	1
W4	Równania ruchu pojazdu	2	1
W5	Pojazdy hybrydowe - struktury, przykłady	2	1
W6	Ładowanie pojazdów - ładowarki i standardy	2	2
W7	Ładowanie pojazdów - ładowanie bezstykowe	2	2
W8	Aspekty środowiskowo – ekologiczne elektromobilności. Emisyjność pojazdów elektrycznych, hybrydowych i konwencjonalnych.	1	1
	Razem liczba godzin wykładów	**15**	**10**

Lp.	Treści laboratoriów	Liczba godzin na studiach	
		stacjonarnych	niestacjonarnych
L1	Modelowanie w środowisku PLECS	2	1
L2	Modelowanie w środowisku PLECS	2	1
L3	Model pojazdu - równania ruchu	2	1
L4	Model pojazdu - równania ruchu	2	2
L5	Model pojazdu - dla wybranego cyklu jazdy	2	1
L6	Model pojazdu - dla wybranego cyklu jazdy	2	1
L7	Model pojazdu - stan naładowania akumulatorów	2	1
L8	Model pojazdu - stan naładowania akumulatorów	2	1
L9	Model ładowarki - ładowarka AC	2	1
L10	Model ładowarki - ładowarka AC	2	2
L11	Model ładowarki - ładowanie bezstykowe	2	1
L12	Model ładowarki - ładowanie bezstykowe	2	1
L13	Budowa modelu kompleksowego	2	1
L14	Budowa modelu kompleksowego	2	1
L15	Kolokwium zaliczeniowe	2	2
	Razem liczba godzin laboratoriów	**30**	**18**

Lp.	Treści projektów	Liczba godzin na studiach	
		stacjonarnych	niestacjonarnych
P1	Wprowadzenie do projektu. Wybór tematów projektów. Analiza wstępna projektów.	2	2
P2	Wykonanie projektu, przygotowanie dokumentacji projektowej.	26	14
P3	Prezentacja projektów oraz podsumowanie.	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, M2 - wykład problemowy połączony z dyskusją	komputer i projektor multimedialny, tablica suchościeralna
Laboratoria	M5.3 - ćwiczenia doskonalące obsługę oprogramowania maszyn i urządzeń,	sprzęt laboratoryjny, komputery PC z oprogramowaniem
Projekt	M5.5 - realizacja kolejnych zadań projektowych.	Sprzęt i oprogramowanie komputerowe.

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
Laboratoria	F2 – obserwacja/aktywność (przygotowanie do zajęć, ocena ćwiczeń wykonywanych podczas zajęć i jako pracy własnej) F3 – praca pisemna (sprawozdanie)	P2 – kolokwium podsumowujące
Projekt	F3 – praca pisemna (sprawozdanie)	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	P2	F3	P4
W_01		x	X		X	x	X
W_02	x	x	x		X	x	X
W_03					X	x	X
U_01				X	X	x	X
U_02	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	**75**	**46**
Praca własna studenta (indywidualna praca studenta związana z zajęciami):		
przygotowanie do kolokwium	5	10

zapoznanie z literaturą	15	24
Przygotowanie i wykonanie projektu	20	30
Przygotowanie do egzaminu	5	10
Konsultacje	5	5
suma godzin:	**125**	**125**
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. Mariusz Swora, Ustawa o elektromobilności i paliwach alternatywnych. Komentarz, C.H. Beck Wydawnictwo Polska, 2019, 1, stron 322
2. www.pspa.com.pl, bieżące materiały www, www, 2019

Literatura zalecana / fakultatywna:

3. Contestabile M., Tal G., Turrentine T.: Who's driving Electric Cars, 2020
4. Ehsani M., Gao Y., Longo S., Ebrahimi K.: Modern Electric, Hybrid Electric and Fuel Cell Vehicles, Taylor & Francis Group 2018

13. Informacje dodatkowe

imię i nazwisko sporządzającego	Dr inż. Robert Barski
data sporządzenia / aktualizacji	11.09.2023
dane kontaktowe (e-mail)	rbarski@ajp.edu.pl
Podpis	

Załącznik nr 3
do Programu studiów na kierunku energetyka - studia drugiego stopnia o profilu praktycznym,
stanowiącego załącznik do Uchwały Nr 48/000/2023 Senatu AJP
z dnia 26 września 2023 r.

	Wydział	Techniczny
	Kierunek	Energetyka
	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	**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	**Prof. dr hab. inż. Andrzej Błaszczyk**

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;**	**16**

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 energetyki

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 energetyce	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	rozumie potrzebę 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	ma świadomość skutków działalności inżynierskiej, jej wpływu na środowisko, i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje oraz potrafi odpowiednio 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 sposobu prezentacji wyników w formie tabel i rysunków. Formułowanie celu i zakresu pracy dyplomowej.	30	18

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**
Wykład	M1 - wykład informacyjny, M2 - wykład problemowy połączony 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 uczenia się **(wybór z listy)**
Wykład	F2 – obserwacja/aktywność	P1 – egzamin ustny

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

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**	**36**
Praca własna studenta (indywidualna praca studenta związana z zajęciami):		
przygotowanie do obrony pracy	30	34
przygotowanie do zaprezentowania wyników pracy	30	30
analiza wyników, omówienie wyników, konkluzje	50	70
dobór literatury tematu	30	30
opracowanie pracy magisterskiej i jej prezentacji	200	200
suma godzin:	**400**	**400**
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. 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	Prof. dr hab. inż. Andrzej Błaszczyk
data sporządzenia / aktualizacji	11.09.2023
dane kontaktowe (e-mail)	ablaszczyk@ajp.edu.pl
Podpis	

	Wydział	Techniczny
	Kierunek	Energetyka
	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 zawodowa**
Punkty ECTS	**16**
Rodzaj zajęć	**obowiązkowe/~~obieralne~~**
Moduł/specjalizacja	**Dyplomowanie i praktyka**
Język, w którym prowadzone są zajęcia	**polski**
Rok studiów	**1**
Imię i nazwisko koordynatora zajęć oraz osób prowadzących zajęcia	**Mgr inż. Konrad Stefanowicz**

2. Formy dydaktyczne prowadzenia zajęć i liczba godzin w semestrze

Forma zajęć	**Liczba godzin**	**Rok studiów/semestr**	**Punkty ECTS** (zgodnie z programem studiów)
Praktyka 1	**480/480**	**1/1,2;**	**16**

3. Wymagania wstępne, z uwzględnieniem sekwencyjności zajęć

-

4. Cele kształcenia

C1 - zdobycie wiedzy praktycznej przygotowującej do wykonywania zawodu
C2 - zastosowanie w praktyce umiejętności zdobytych na zajęciach
C3 - nabywanie umiejętności pracy indywidualnej i w zespole
C4 - przygotowanie do uczenia się przez całe życie oraz do podjęcia pracy w zawodzie
C5 - rozumienie wagi i społecznych skutków działalności inżynierskiej oraz 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	ma szczegółową i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie systemów produkcyjnych niezbędną do ich projektowania, analizy i oceny z uwzględnieniem aspektów technicznych, użytkowych i ekonomicznych	K_W05
W_02	zna obowiązujące w zakładzie pracy przepisy, w tym regulamin pracy, przepisy bezpieczeństwa oraz zna i rozumie podstawowe pojęcia i zasady dotyczące ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego oraz konieczność zarządzania zasobami własności intelektualnej; potrafi korzystać z zasobów informacji patentowej	K_W13

W_03	ma wiedzę o trendach rozwoju i najistotniejszych nowych osiągnięciach w zakresie energetyki oraz ma wiedzę o wybranych trendach i nowych osiągnięciach w zakresie energetyki	K_W10
UMIEJĘTNOŚCI		
U_01	Student stosuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy, potrafi dostrzegać aspekty pozatechniczne, w tym środowiskowe, ekonomiczne i prawne przy projektowaniu, stosowaniu systemów i urządzeń	K_U08
U_02	potrafi zaprojektować testowanie procesu i urządzenia, a w przypadku wykrycia błędów przeprowadzić diagnozę i wyciągnąć wnioski oraz zaproponować usprawnienia	K_U11
U_03	ma doświadczenie praktyczne związane z rozwiązywaniem zadań inżynierskich zdobytych w środowisku zajmującym się zawodowo działalnością inżynierską oraz zna i stosuje zasady bezpieczeństwa związane z pracą zawodową	K_U17
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
K_01	rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie	K_K01
K_02	współpracuje w grupie działając w sposób kreatywny i przedsiębiorczy	K_K04, K_K06
K_03	jest świadomy wagi i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej, w tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje	K_K02, K_K03, K_K05, K_K06

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

Lp.	Treści praktyk	Liczba godzin na studiach	
		stacjonarnych	niestacjonarnych
P1	Zadania realizowane przez studenta na praktyce winny w szczególności dotyczyć: 1) wiedzy z zakresu energetyki oraz projektowania z wykorzystaniem nowoczesnych narzędzi obliczeniowych oraz do realizacji procesów montażu i eksploatacji maszyn i urządzeń energetycznych oraz nadzoru nad ich eksploatacją, 2) umiejętności wspomagania prac związanych z projektowaniem maszyn, urządzeń i procesów energetycznych jak również doboru materiałów inżynierskich stosowanych jako elementy maszyn, 3) umiejętności sprawnego posługiwania się nowoczesnymi technikami komputerowymi, twórczego rozwiązywania problemów technicznych, kreowania innowacji, 4) umiejętności modelowania, projektowania i wytwarzania wyrobów/procesów w oparciu komputerowe systemy klasy CAD 5) wiedzy z zakresu eksploatowania i serwisu układów energetycznych oraz maszyn i urządzeń, w których są one zastosowane, 6) umiejętności opracowywania i wdrażania nowych wyrobów z wykorzystaniem najnowszych technik komputerowych, programowania maszyn i urządzeń energetycznych, 7) 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,	480	480

	8) 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,		
	Razem liczba godzin praktyki	**480**	**4800**

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 ich obsługę, ćwiczenia doskonalące obsługę oprogramowania, 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** **F5 - ćwiczenia praktyczne** **F6 - dokumentacja praktyki**	**P3 – ocena podsumowująca powstała na podstawie ocen formujących, uzyskanych w semestrze,** **P6 – zaliczenie praktyki**

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

Efekty przedmiotowe	praktyki				
	F2	F5	F6	P3	P6
EPW1	x	X	x	x	x
EPW2	x	X	x	x	x
EPU1	x	X	x	x	x
EPU2	x			x	x
EPK1	x			x	x
EPK2	x	X		x	X
EPK3	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 oraz Programu Praktyk.

10. Forma zaliczenia zajęć

- forma zaliczenia / egzaminu: **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 inż. Konrad Stefanowicz
data sporządzenia / aktualizacji	11.09.2023
dane kontaktowe (e-mail)	kstefanowicz@ajp.edu.pl
Podpis	