	Wydział	Techniczny
	Kierunek	Energetyka
	Poziom studiów	pierwszego stopnia
	Forma studiów	stacjonarna/niestacjonarna
	Profil studiów	praktyczny
Pozycja w planie studiów (lub kod przedmiotu)		B.1

KARTA ZAJĘĆ / MODUŁU

1. Informacje ogólne

Nazwa zajęć	Podstawy materiałoznawstwa
Punkty ECTS	4
Rodzaj zajęć	obowiązkowe/obieralne
Moduł/specjalizacja	Przedmioty kierunkowe
Język, w którym prowadzone są zajęcia	Polski
Rok studiów	1
Imię i nazwisko koordynatora zajęć oraz osób prowadzących zajęcia	Dr hab. 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	30/15	1/1;	4
laboratoria	30/18	1/1;	

3. Wymagania wstępne, z uwzględnieniem sekwencyjności zajęć

Podstawowa wiedza z chemii i fizyki.

4. Cele kształcenia

- C1 - Przekazanie studentom podstawowej wiedzy z zakresu materiałoznawstwa, obejmującej klasyfikację, budowę właściwości i zastosowanie materiałów używanych w konstrukcjach inżynierskich.
- C2 - Przekazanie wiedzy ogólnej dotyczącej standardów i norm technicznych odnoszących się do zagadnień związanych z doбором i kontrolą tworzyw dla automatyki i robotyki.
- C3 - Nabycie przez studentów umiejętności doboru materiałów na konstrukcje i rozwiązywaniu praktycznych zadań inżynierskich dla automatyki i robotyki.
- C4 - Wyrobienie umiejętności w zakresie pozyskiwania informacji z literatury, baz danych i innych źródeł oraz ich interpretowania.
- C5 - Opanowanie przez studentów umiejętności przygotowania dokumentacji dotyczącej realizacji zadania inżynierskiego oraz krótkiej merytorycznej prezentacji.
- C6 - Nadanie wysokiej rangi potrzebie uczenia się przez całe życie i podnoszenia kompetencji zawodowych oraz znaczeniu umiejętności pracy samodzielnej i zespołowej.
- C7 - Uświadomienie znaczenia oddziaływania skutków działalności inżynierskiej i odpowiedzialności za podejmowane decyzje.

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

Symbol efektu uczenia się	Opis efektu uczenia się	Odniesienie do efektu kierunkowego
WIEDZA		
W_01	Po ukończeniu przedmiotu student ma elementarną wiedzę w zakresie materiałów spełniających wymagania konstrukcyjne i eksploatacyjne maszyn i urządzeń stosowanych w automatyce i robotyce.	K_W02, K_W05
W_02	Student ma elementarną wiedzę w zakresie spełnienia norm i standardów przez materiały konstrukcyjne dla automatyki i robotyki.	K_W08, K_W12
UMIĘJĘTNOŚCI		
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	Stosuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy.	K_U03
U_03	Ma umiejętność korzystania i doświadczenie w korzystaniu z norm i standardów związanych z automatyką i robotyką.	K_U08, K_U12
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	Wprowadzenie do przedmiotu. Historia materiałoznawstwa.	2	1
W2	Klasyfikacja i podział materiałów stosowanych w technice. Materiały techniczne naturalne i inżynierskie – struktura, właściwości i zastosowanie. Budowa materii i wiązań.	2	1
W3	Klasyfikacja i podział materiałów stosowanych w technice. Materiały techniczne naturalne i inżynierskie – struktura, właściwości i zastosowanie. Budowa materii i wiązań.	2	1
W4	Budowa wewnętrzna materiałów; wiązania międzyatomowe i międzycząsteczkowe w materiałach. Znaczenie mikrostruktury materiałów.	2	1
W5	Krystalizacja materiałów; wady i zalety materiałów krystalicznych.	2	1
W6	Metody badania właściwości materiałów.	2	1
W7	Cechy metali i materiałów niemetalicznych.	2	1
W8	Żelazo i jego stopy.	2	1
W9	Metale nieżelazne i jego stopy.	2	1
W10	Materiały ceramiczne.	2	1
W11	Tworzywa sztuczne.	2	1
W12	Kompozyty.	2	1
W13	Zużycie korozyjne i tribologiczne materiałów; kierunki wydłużenia okresu eksploatacji urządzeń. Recykling materiałów pochodzących ze zużytych urządzeń stosowanych w przemyśle maszynowym.	2	1

W14	Zużycie korozyjne i tribologiczne materiałów; kierunki wydłużenia okresu eksploatacji urządzeń. Recykling materiałów pochodzących ze zużytych urządzeń stosowanych w przemyśle maszynowym.	2	1
W15	Zajęcia podsumowujące - praca zaliczeniowa.	2	1
	Razem liczba godzin wykładów	30	15

Lp.	Treści laboratoriów	Liczba godzin na studiach	
		stacjonarnych	niestacjonarnych
L1	Wprowadzenie do ćwiczeń laboratoryjnych. Szkolenie bhp. Zapoznanie ze sprzętem i technikami pomiarowymi.	2	2
L2	Badanie właściwości mechanicznych materiałów, w tym: wytrzymałości na rozciąganie, granicy plastyczności i udarności.	6	3
L3	Kształtowanie mikrostruktury w wyniku obróbki cieplnej: wyżarzania normalizującego, zupełnego, rekrytalizującego, hartowania, odpuszczania, ulepszania cieplnego i utwardzania dyspersyjnego.	6	3
L4	Przygotowanie zglądów do badań metalograficznych stopów metali. Badania metalograficzne makro- i mikroskopowe stopów żelaza.	4	2
L5	Badania metalograficzne makro- i mikroskopowe stali węglowych i stopowych. Znakowanie stopów żelaza.	4	3
L6	Analiza mikrostruktur stopów metali nieżelaznych. Znakowanie stopów metali nieżelaznych.	6	3
L7	Sprawdzian zaliczeniowy. Podsumowanie zajęć.	2	2
	Razem liczba godzin laboratoriów	30	18

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

Forma zajęć	Metody dydaktyczne (wybór z listy)	Środki dydaktyczne
Wykład	Wykład informacyjny. Wykład problemowy połączony z dyskusją.	Komputer i projektor multimedialny, tablica suchościeralna
Laboratoria	Konsultacje, praca w grupach, ćwiczenia laboratoryjne.	Komputer i projektor multimedialny, tablica suchościeralna. Stanowiska laboratoryjne z mikroskopem optycznym. Twardościomierz, maszyna wytrzymałościowa

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 - pisemna praca zaliczeniowa

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

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

Symbol efektu	Wykład		Laboratoria			
	F2	P1	F2	F3	F5	P3
W_01	X	X				
W_02	X	X				
W_03	X	X				
U_01			X	X		X
U_02			X	X		X
U_03			X	X		X
K_01					X	
K_02					X	

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

Z każdej formy prowadzonych zajęć uzyskaną ilość punktów przelicza się na wartość procentową. Ocena końcowa jest zgodna w programie 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 kolokwium zaliczeniowych	10	5
Zapoznanie z literaturą	15	32


przygotowanie do realizacji zajęć laboratoryjnych, wykonanie ćwiczeń,	10	25
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

<p>Literatura obowiązkowa:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Dobrzański L. A., Materiały inżynierskie i projektowanie materiałowe. Wyd. PWN 2012. 2. Prowans S., Materiałoznawstwo, PWN, Warszawa 1988. 3. Przybyłowicz K., Metaloznawstwo, Wyd. AGH, Kraków 1982. 4. Rudnik T., Metaloznawstwo, Wyd. Nauk. PWN, Warszawa 1998. 5. Ashby M.F., Jones D.R.A.: Materiały Inżynierskie I i II, WNT, Warszawa 1996. 6. Blicharski M., Wstęp do inżynierii materiałowej, WNT, Warszawa 2001. 7. Kubiński W., Materiałoznawstwo (T. I i II). Wyd. AGH, Kraków 2012.
<p>Literatura zalecana / fakultatywna:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Lewandowska M., Kurzydłowski K., Nanomateriały inżynierskie. Konstrukcyjne i funkcjonalne, Wyd. PWN, 2011. 2. Konopko K., Biomimetyczne metody wytwarzania materiałów, Wyd. Polit. Warszawskiej, Warszawa 2013. 3. Woźnica H., Podstawy materiałoznawstwa, Wyd. Polit. Śląskiej, Gliwice, 2002.

13. Informacje dodatkowe

imię i nazwisko sporządzającego	Dr hab. inż. Anna Konstanciak
data sporządzenia / aktualizacji	10.06.2022
dane kontaktowe (e-mail)	akonstanciak@ajp.edu.pl
podpis	

	Wydział	Techniczny
	Kierunek	Energetyka
	Poziom studiów	pierwszego stopnia
	Forma studiów	stacjonarna/niestacjonarna
	Profil studiów	praktyczny
Pozycja w planie studiów (lub kod przedmiotu)		B.2

KARTA ZAJĘĆ / MODUŁU

1. Informacje ogólne

Nazwa zajęć	Podstawy technologii energetycznych
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	Prof. dr hab. inż. Andrzej Błaszczyk, mgr inż. Konrad Stefanowicz

2. Formy dydaktyczne prowadzenia zajęć i liczba godzin w semestrze

Forma zajęć	Liczba godzin stacjonarne/niestacjonarne	Rok studiów/semestr	Punkty ECTS (zgodnie z programem studiów)
wykład	30/15	1/1;	4
laboratoria	30/18	1/1;	

3. Wymagania wstępne, z uwzględnieniem sekwencyjności zajęć

Wiedza ogólna z zakresu podstaw elektroenergetyki, fizyki i chemii
--

4. Cele kształcenia

C1- przekazanie wiedzy dotyczącej funkcjonowania maszyn i urządzeń energetycznych
C2 - nabycie umiejętności w zakresie analizy działania i oceny osiągnięć prostych instalacji energetycznych
C3 - przygotowanie do ciągłego uczenia się i podnoszenia posiadanych kompetencji
C4 - ukształtowanie umiejętności kreatywnego myślenia i działania oraz rozumienia wpływu skutków działalności inżynierskiej na otoczenie

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 podstawowych zagadnień technologii energetycznych i objaśnia je	K_W05
W_02	Orientuje się w obecnym stanie oraz trendach rozwoju energetyki	K_W14
UMIEJĘTNOŚCI		
U_01	Potrafi obliczać i modelować procesy stosowane w projektowaniu, konstruowaniu i obliczaniu elementów procesów i urządzeń energetycznych	K_U08

U_02	Potrafi posłużyć się właściwie dobranymi metodami pomiarowymi przy projektowaniu i tworzeniu urządzeń i procesów technologicznych	K_U18
U_03	Potrafi ocenić przydatność wszystkie wymagane z komponentów technologii energetycznych oraz ma świadomość ciągłego podnoszenia kwalifikacji	K_U19, K_U24
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
K_01	Rozumie i zna skutki, i pozatechniczne aspekty działalności technologii energetycznych	K_K03
K_02	Potrafi optymalizować wszystkie wymagane projekty technologii energetycznych	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	Formy energii pierwotnej i przetworzonej.	2	1
W2	Struktura zasobów energetycznych kraju	2	1
W3	Silniki i maszyny robocze – podstawowe typy, zasady pracy, zakresy zastosowań	2	1
W4	Silniki i maszyny robocze – podstawowe typy, zasady pracy, zakresy zastosowań	2	1
W5	Technologie przetwarzania energii pierwotnej	2	1
W6	Technologie przetwarzania energii pierwotnej	2	1
W7	Przetwarzanie energii pierwotnej na pracę.	2	1
W8	Przetwarzanie energii pierwotnej na ciepło.	2	1
W9	Przetwarzanie energii pierwotnej na energię elektryczną.	2	1
W10	Przetwarzanie energii pierwotnej na energię elektryczną.	2	1
W11	Budowa podstawowych maszyn energetycznych.	2	1
W12	Budowa podstawowych maszyn energetycznych.	2	1
W13	Szacowanie sprawności podstawowych systemów przetwarzania energii.	2	1
W14	Szacowanie sprawności podstawowych systemów przetwarzania energii.	2	1
W15	Wpływ procesów przetwarzania energii na otoczenie.	2	1
Razem liczba godzin wykładów		30	15

Lp.	Treści laboratoriów	Liczba godzin na studiach	
		stacjonarnych	niestacjonarnych
L1	Szkolenie BHP. Termowizyjne pomiary temperatury.	2	1
L2	Badanie sprawności obiegu przetwarzania silników spalinowych.	2	1
L3	Badanie sprawności obiegu przetwarzania silników spalinowych.	2	1
L4	Badanie sprawności przetwarzania energii słonecznej na energię cieplną.	2	1

L5	Badanie sprawności przetwarzania energii słonecznej na energię cieplną.	2	1
L6	Badanie sprawności przetwarzania energii słonecznej na energię elektryczną.	2	2
L7	Badanie sprawności przetwarzania energii słonecznej na energię elektryczną.	2	1
L8	Wyznaczanie sprawności turbin wodnych.	2	2
L9	Wyznaczanie sprawności turbin wodnych.	2	1
L10	Wyznaczanie sprawności turbin parowych.	2	1
L11	Wyznaczanie sprawności turbin parowych.	2	1
L12	Wyznaczanie sprawności turbin gazowych.	2	1
L13	Wyznaczanie sprawności turbin gazowych.	2	1
L14	Wyznaczanie sprawności układu generacji w skojarzeniu.	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	wykład konwersatoryjny, wykład problemowy	projektor
Laboratoria	konsultacje, praca w grupach, ćwiczenia laboratoryjne	zestawy laboratoryjne

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 - rozwiązywanie Problemów	P1, egzamin pisemny - dwa sprawdziany P1, rozwiązywanie zadań, problemów w trakcie wykładu
Laboratoria	F1, ocena przygotowania do realizacji eksperymentu F2, ocena realizacji eksperymentu F3, ocena sprawozdania podsumowującego wykonany eksperyment	P3, ocena średnia z realizacji eksperymentów i sprawozdań

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

Symbol efektu	Wykład		Laboratoria			
	F2	P1	F1	F2	F3	P3

W_01	X	x		x	X	X
W_02	X	X	X		X	X
U_01	X	X			X	X
U_02	X	X	X	X		
U_03	X	X	X	X		
K_01	X	X	X	X		
K_02	X		X			

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

Z każdej formy prowadzonych zajęć uzyskaną ilość punktów przelicza się na wartość procentową. Ocena końcowa jest zgodna w programie 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	60	33
Praca własna studenta (indywidualna praca studenta związana z zajęciami):		
Konsultacje	5	5
Czytanie literatury	5	12
Przygotowanie sprawozdań	5	10
Przygotowanie do zajęć	5	10
Przygotowanie projektu	10	15
Przygotowanie do egzaminu	10	15
suma godzin:	100	100

liczba pkt ECTS przypisana do zajęć: (1 pkt ECTS odpowiada od 25 do 30 godzin aktywności studenta)	4	4
--	----------	----------

12. Literatura zajęć

Literatura obowiązkowa:


1. Chmielniak T. J., Technologie energetyczne, WNT, Warszawa 2008.
2. Gnutek Z., Kordylewski W., Maszynoznawstwo energetyczne: wprowadzenie do energetyki cieplnej, Wyd.2 uzup. Oficyna Wyd. Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2003.
3. Michałowski S., Wańkiewicz K., Termodynamika procesowa, wyd. 2-gie, WNT, Warszawa 1999.

Literatura zalecana / fakultatywna:

1. Tuliszka E., Teoria maszyn cieplnych, Politechnika Poznańska, Poznań 1974.
2. Çengel Y. A., Boles M.A., Thermodynamics: An Engineering Approach, McGraw-Hill, New York 1989.
3. Kakaç S., Boilers, Evaporators, and Condensers, Wiley&Sons, New York 1991

13. Informacje dodatkowe

imię i nazwisko sporządzającego	Prof. dr hab. inż. Andrzej Błaszczuk
data sporządzenia / aktualizacji	10.06.2022 r.
dane kontaktowe (e-mail)	ablaszczyk@ajpe.du.pl
podpis	

	Wydział	Techniczny
	Kierunek	Energetyka
	Poziom studiów	pierwszego stopnia
	Forma studiów	stacjonarna/niestacjonarna
	Profil studiów	praktyczny
Pozycja w planie studiów (lub kod przedmiotu)		B.3

KARTA ZAJĘĆ / MODUŁU

1. Informacje ogólne

Nazwa zajęć	Podstawy elektrotechniki i elektroniki
Punkty ECTS	5
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. Elżbieta Kawecka

2. Formy dydaktyczne prowadzenia zajęć i liczba godzin w semestrze

Forma zajęć	Liczba godzin stacjonarne/niestacjonarne	Rok studiów/semestr	Punkty ECTS (zgodnie z programem studiów)
wykład	30/15	1/1;	5
ćwiczenia	15/10	1/1;	
laboratoria	30/18	1/1;	

3. Wymagania wstępne, z uwzględnieniem sekwencyjności zajęć

Wiadomości z matematyki i fizyki na poziomie matury

4. Cele kształcenia

- C1 - zna wielkości fizyczne oraz podstawowe prawa i twierdzenia z zakresu podstaw elektrotechniki w obwodach prądu stałego, prądu sinusoidalnie zmiennego 1- i 3-fazowego
C2 - jest zapoznany z budową, parametrami oraz z zastosowaniem podstawowych elementów elektronicznych

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	opisuje i objaśnia prawa dotyczące obwodów elektrycznych i elektronicznych	K_W01
W_02	rozpoznaje i dobiera metody analizy obwodów elektrycznych i elektronicznych	K_W02
W_03	objaśnia zasady obwodowego modelowania urządzeń elektromagnetycznych, elektromechanicznych i elektronicznych	K_W03
UMIEJĘTNOŚCI		
U_01	stosuje wiedzę z zakresu teorii obwodów do określenia parametrów obwodów elektrycznych i elektronicznych	K_U01
U_02	projektuje proste układy elektryczne i elektroniczne	K_U02

U_03	pozyskuje informacje z literatury i Internetu, samodzielnie rozwiązuje zadania z teorii, analizy i modelowania obwodów elektrycznych i elektronicznych	K_U04
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
K_01	współpracuje w ramach zespołu, wywiązuje się z obowiązków powierzonych w ramach podziału pracy, przejawia odpowiedzialność za pracę własną i współodpowiedzialność za efekty pracy zespołu	K_K01
K_02	rozumie potrzebę podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych	K_K03

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

Lp.	Treści wykładów	Liczba godzin na studiach	
		stacjonarnych	niestacjonarnych
W1	Wprowadzenie: treści programowe, zasady zaliczenia.	2	1
W2	Pole elektryczne, prąd elektryczny, obwody elektryczne prądu stałego.	2	1
W3	Obliczanie obwodów elektrycznych prądu stałego metodą praw Kirchhoffa, metodą superpozycji oraz metodą prądów oczkowych.	2	1
W4	Metoda węzłowa rozwiązywania obwodów elektrycznych..	2	1
W5	Pole magnetyczne, elektromagnetyzm, obwody magnetyczne.	2	1
W6	Pole magnetyczne, elektromagnetyzm, obwody magnetyczne	2	1
W7	Obwody prądu sinusoidalnego jednofazowego, moc elektryczna, zjawisko rezonansu, stany nieustalone.	2	1
W8	Obwody prądu sinusoidalnego jednofazowego, moc elektryczna, zjawisko rezonansu, stany nieustalone.	2	1
W9	Podstawowe elementy układów elektronicznych: diody półprzewodnikowe, tranzystory bipolarne, tranzystory unipolarne FET, warystory, termistory, tyrystory, układy scalone.	2	1
W10	Podstawowe elementy układów elektronicznych: diody półprzewodnikowe, tranzystory bipolarne, tranzystory unipolarne FET, warystory, termistory, tyrystory, układy scalone.	2	1
W11	Czwórniki. Filtry częstotliwościowe.	2	1
W12	Wprowadzenie do cyfrowych układów elektronicznych. Cyfrowe układy elektroniczne – kombinatoryczne.	2	1
W13	Cyfrowe układy elektroniczne – sekwencyjne.	2	1
W14	Układy trójfazowe.	2	1
W15	Podsumowanie semestru. Kolokwium zaliczeniowe.	2	1
Razem liczba godzin wykładów		30	15

Lp.	Treści ćwiczeń	Liczba godzin na studiach	
		stacjonarnych	niestacjonarnych
C1	Wprowadzenie: treści programowe, zasady zaliczenia, zasady BHP.	2	1
C2	Podstawowe badania obwodów elektrycznych prądu stałego – część I: prawo Ohma, łączenie szeregowo i równoległe rezystorów i źródeł napięcia.	2	1

C3	Podstawowe badania obwodów elektrycznych prądu stałego – część II: prawa Kirchhoffa, pomiary natężenia prądu i napięcia, moc i energia elektryczna.	2	1
C4	Obliczenia obwodu elektrycznego prądu stałego metodą oczkową.	2	2
C5	Obliczenia obwodu elektrycznego prądu stałego metodą węzłową.	2	2
C6	Rozwiązywanie obwodów magnetycznych.	2	1
C7	Podstawowe badania obwodów elektrycznych prądu przemiennego.	2	1
C8	Podsumowanie i zaliczenie przedmiotu.	1	1
	Razem liczba godzin laboratoriów	15	10

Lp.	Treści laboratoriów	Liczba godzin na studiach	
		stacjonarnych	niestacjonarnych
L1	Wprowadzenie: treści programowe, zasady zaliczenia, zasady BHP	2	1
L2	Podstawowe pojęcia i wielkości w elektrotechnice.	2	1
L3	Podstawowe przyrządy i pomiary w obwodach elektrycznych.	2	1
L4	Prawo Ohma. Prawa Kirchhoffa.	2	1
L5	Wyznaczanie charakterystyki wybranych elementów obwodów.	2	1
L6	Zasada superpozycji, twierdzenia Thevenina i Nortona.	2	2
L7	Badanie dwójników w obwodach prądu stałego.	2	2
L8	Pomiary wielkości w obwodach prądu przemiennego.	2	1
L9	Badanie dwójników w obwodach prądu przemiennego – RC.	2	1
L10	Badanie dwójników w obwodach prądu przemiennego – RL.	2	1
L11	Obwód prądu przemiennego RLC.	2	1
L12	Szeregowy obwód rezonansowy. Równoległy obwód rezonansowy.	2	1
L13	Moc w układzie prądu przemiennego.	2	1
L14	Kondensator, obwody RC – podstawowe pojęcia, zależności i parametry rzeczywiste. Podstawy pomiarów oscyloskopowych.	2	2
L15	Podsumowanie i zaliczenie przedmiotu.	2	1
	Razem liczba godzin laboratoriów	30	18

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

Forma zajęć	Metody dydaktyczne (wybór z listy)	Środki dydaktyczne
Wykład	wykład informacyjny, pokaz multimedialny	projektor, prezentacja multimedialna
Ćwiczenia	dyskusja dydaktyczna, pytania i odpowiedzi	Tablica suchościeralna
Laboratoria	ćwiczenia doskonalące obsługę maszyn i urządzeń	Dostępne wyposażenie laboratoryjne

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 aktywności przy udzielaniu odpowiedzi na pytania problemowe zadawane podczas wykładu	P2 – kolokwium
Ćwiczenia	F2 – obserwacja/aktywność (przygotowanie do zajęć, ocena ćwiczeń wykonywanych podczas zajęć)	P2 – kolokwium
Laboratoria	F3 – praca pisemna (sprawozdanie)	P3 – ocena podsumowująca powstała na podstawie ocen formujących, uzyskanych w semestrze

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

Sybol efektu	Wykład		Ćwiczenia		Laboratoria	
	F2	P1	F2	P2	F3	P3
W_01	x	x				
W_02						
W_03						
U_01			x	x	x	x
U_02			x	x	x	x
U_03			x	x	x	x
K_01	x	x				
K_02	x	x				

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

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

Tab. 1. Progi ocena 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	43
Praca własna studenta (indywidualna praca studenta związana z zajęciami):		
przygotowanie do kolokwium zaliczeniowych	10	17
przygotowanie do egzaminu	10	15
przygotowanie do realizacji zajęć laboratoryjnych, wykonanie ćwiczeń,	15	25
zapoznanie z literaturą	10	25
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. Bolkowski S., Teoria obwodów elektrycznych, WNT, Warszawa, 2012.
2. Kurdziel R., Podstawy elektrotechniki, WNT, Warszawa, 1973.
3. Horowitz P., Hill W., Sztuka elektroniki. Część 1 i 2, WKiŁ, Warszawa, 2014.
4. Z. Majerowska, A. Majerowski: Elektrotechnika ogólna w zadaniach, PWN, 1999

Literatura zalecana / fakultatywna:

1. J. Osowski, J. Szabatin: Podstawy teorii obwodów, PWN, 2016
2. J. Kudrewicz: Nieliniowe obwody elektryczne, WNT, 1996
3. Krakowski M., Elektrotechnika teoretyczna, PWN, Warszawa 1995.
4. Jastrzębska G., Nawrowski R., Zbiór zadań z podstaw elektrotechniki, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań, 2000.
5. Frąckowiak J., Nawrowski R., Zielińska M., Teoria obwodów. Laboratorium, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań, 2017.
6. Kalisz J., Podstawy elektroniki cyfrowej, WKiŁ, Warszawa, 2002.
7. S. Bolkowski, W. Brociek, H. Rawa: Teoria obwodów elektrycznych. Zadania, PWN, 2017

13. Informacje dodatkowe

imię i nazwisko sporządzającego	dr inż. Elżbieta Kawecka
data sporządzenia / aktualizacji	10.06.2022
dane kontaktowe (e-mail)	ekawecka@ajp.edu.pl
podpis	

	Wydział	Techniczny
	Kierunek	Energetyka
	Poziom studiów	pierwszego stopnia
	Forma studiów	stacjonarna/niestacjonarna
	Profil studiów	praktyczny
Pozycja w planie studiów (lub kod przedmiotu)		B.4

KARTA ZAJĘĆ / MODUŁU

1. Informacje ogólne

Nazwa zajęć	Chemia dla energetyków
Punkty ECTS	3
Rodzaj zajęć	obowiązkowe/obieralne
Moduł/specjalizacja	przedmioty kierunkowe
Język, w którym prowadzone są zajęcia	polski
Rok studiów	I
Imię i nazwisko koordynatora zajęć oraz osób prowadzących zajęcia	dr inż. Anna Fajdek-Bieda

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	15/10	1/1;	
laboratoria	15/10	1/1;	

3. Wymagania wstępne, z uwzględnieniem sekwencyjności zajęć

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

4. Cele kształcenia

- C1- Zapoznanie studentów z podstawowymi pojęciami i zagadnieniami z chemii ogólnej niezbędnymi do opisu i zrozumienia zjawisk i praw chemicznych. Zapoznanie studentów z podstawowymi grupami związków chemicznych oraz z metodami ich otrzymywania.
- C2- Zapoznanie studentów z metodami rozwiązywania zadań i problemów chemicznych. Ukształtowanie umiejętności z zakresu przeprowadzenia reakcji chemicznych i postrzegania ich efektów. Zapoznanie z zasadami przygotowania sprawozdania z przeprowadzonych doświadczeń chemicznych.
- C3 - Umie pisać wzory organicznych i nieorganicznych związków chemicznych, równania reakcji chemicznych i dobrać współczynniki stechiometryczne w równaniu reakcji, a także potrafi obliczać stopień utlenienia pierwiastka w związku chemicznym
- C4 - Student potrafi obliczać stężenia roztworów (procentowe, molowe, normalne) i jest w stanie wykonać obliczenia stechiometryczne i termochemiczne
- C5 - Student potrafi przygotować sprawozdanie z wykonanego eksperymentu i będzie chętny do pracy w zespole

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	pojęcia w zakresie chemii i elektrochemii w tym procesów spalania i zgazowania paliw, analiz chemicznych procesów zachodzących w energetyce;	K_W03
UMIĘTNOŚCI		
U_01	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
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
K_01	uczenia się przez całe życie	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
W 1	Klasyfikacja związków nieorganicznych	1	1
W 2	Klasyfikacja związków organicznych.	1	1
W 3	Podstawowe pojęcia i prawa chemiczne, budowa atomu, konfiguracja elektronowa atomu.	2	1
W 4	Układ okresowy pierwiastków, wiązania chemiczne.	2	1
W 5	Podstawy chemii nieorganicznej.	2	1
W 6	Materiały oparte na węglu – podstawowe grupy w chemii organicznej.	2	1
W 7	Podstawy chemii polimerów.	1	1
W 8	Podstawy obliczeń chemicznych.	2	1
W 9	Właściwości roztworów.	1	1
W 10	Podstawowe pojęcia z elektrochemii. Praktyczne aspekty elektrochemii (korozja metali, elektroliza, galwanotechnika).	1	1
	Razem liczba godzin wykładów	15	10

Lp.	Treści ćwiczeń	Liczba godzin na studiach	
		stacjonarnych	niestacjonarnych
C 1	Wzory strukturalne związków organicznych	1	1
C 2	Wzory strukturalne związków nieorganicznych	1	1
C 3	Podstawy stechiometrii – mol, masa molowa	1,5	1,5
C 4	Roztwory – stężenie procentowe	1,5	1,5
C 5	Roztwory – stężenie molowe	2	1

C 6	Przeliczanie stężeń	2	1
C 7	Mieszanie i rozcieńczanie roztworów	2	1
C 8	Reakcje utleniania-redukcji	2	1
C 9	Kolokwium	1	1
	Razem liczba godzin ćwiczeń	15	10

Lp.	Treści laboratoriów (realizacja Laboratorium fizyko-chemiczne WT)	Liczba godzin na studiach	
		stacjonarnych	niestacjonarnych
L 1	Zapoznanie studentów z zasadami BHP w laboratorium fizyko-chemicznym. Każdy student przystępujący do ćwiczeń laboratoryjnych musi odbyć szkolenie w zakresie przepisów porządkowych i BHP obowiązujących w pracowni chemicznej, oraz udzielenia pierwszej pomocy w nagłych wypadkach. Informacje na temat wyposażenia studentów oraz formach uzyskiwania zaliczenia. Osoby przeszkolone składają pisemne oświadczenie.	1	1
L 2	pH roztworów.	2	1
L 3	Analiza składu pierwiastkowego metodą XRF	2	2
L 4	Chromatografia cienkowarstwowa TLC	2	2
L 5	Analiza parametrów fizycznych wód	2	1
L 6	Analiza parametrów chemicznych wód	2	1
L 7	Chromatografia gazowa sprzężona ze spektrometrią mas GC-MS	2	1
L 8	Spektroskopia w podczerwieni FTIR	2	1
	Razem liczba godzin laboratoriów	15	10

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

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

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 – rozwiązywanie problemów	P1, egzamin pisemny – test sprawdzający wiedzę z całego przedmiotu

Ćwiczenia	F5 - ćwiczenia praktyczne - ćwiczenia sprawdzające umiejętności, rozwiązywanie zadań	P2, kolokwium podsumowujące
Laboratoria	F5 - ćwiczenia praktyczne – ćwiczenia z wykorzystaniem sprzętu fachowego	P3, ocena podsumowująca powstała na podstawie ocen formujących, uzyskanych w semestrze z każdego ze sprawozdań

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

Symbol efektu	Wykład		Ćwiczenia		Laboratoria	
	F2	P1	F5	P2	F5	P3
W_01	x	x	x	x	x	x
W_02	x	x	x	x	x	x
W_03	x		x		x	

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

Z każdej formy prowadzonych zajęć uzyskaną ilość punktów przelicza się na wartość procentową. Ocena końcowa jest zgodna 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):		
Konsultacje	5	5
Przygotowanie do kolokwium z ćwiczeń	15	10
Przygotowanie zajęć laboratoryjnych	5	5
Przygotowanie sprawozdania z wykonanych eksperymentów	15	10
Czytanie literatury	15	10
Przygotowanie do ćwiczeń	30	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. A. Bielański, Podstawy chemii nieorganicznej, PWN, Warszawa 2012.
2. P. Atkins, L. Jones, Chemia ogólna Częsteczki materia reakcje, Wydanie: Warszawa, 1, 2016
3. J. McMurry, Chemia organiczna, PWN, Warszawa 2010.
4. Pazdro M. K. Rola-Noworyta A., Zbiór zadań z chemii do liceów i techników, Oficyna edukacyjna 2012.

13. Informacje dodatkowe

imię i nazwisko sporządzającego	Dr inż. Anna Fajdek-Bieda
data sporządzenia / aktualizacji	10.06.2022
dane kontaktowe (e-mail)	abieda@ajp.edu.pl
podpis	

	Wydział	Techniczny
	Kierunek	Energetyka
	Poziom studiów	pierwszego stopnia
	Forma studiów	stacjonarna/niestacjonarna
	Profil studiów	praktyczny
Pozycja w planie studiów (lub kod przedmiotu)		B.5

KARTA ZAJĘĆ / MODUŁU

1. Informacje ogólne

Nazwa zajęć	Rysunek techniczny i 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 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;	5
ćwiczenia	30/18	1/2;	
laboratoria	30/18	1/2;	

3. Wymagania wstępne, z uwzględnieniem sekwencyjności zajęć

Wiedza podstawowa z matematyki w tym z geometrii i trygonometrii

4. Cele kształcenia

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

C2 - przekazanie wiedzy ogólnej dotyczącej standardów i norm technicznych dotyczących zagadnień odnoszących się do automatyki i robotyki

C3 - przekazanie wiedzy dotyczącej bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony własności przemysłowej, prawa autorskiego niezbędnej dla rozumienia i tworzenia społecznych, ekonomicznych, prawnych i pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej dla rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości i działalności gospodarczej

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 ogólną obejmującą kluczowe zagadnienia z zakresu konstrukcji i eksploatacji maszyn i urządzeń	K_W06
W_02	zna podstawowe narzędzia i techniki wykorzystywane do projektowania systemów i urządzeń	K_W09
W_03	ma podstawową wiedzę w zakresie standardów i norm technicznych związanych z budową, działaniem i eksploatacją maszyn, urządzeń i procesów	K_W12
UMIĘTNOŚCI		
U_01	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 automatyki i robotyki; 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 zawierający omówienie wyników realizacji tego zadania	K_U03
U_03	ma umiejętność korzystania i doświadczenie w korzystaniu z norm i standardów związanych z automatyką i robotyką	K_U16
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
K_01	ma świadomość ważności i rozumie skutki działalności i 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	Forma graficzna arkusza rysunkowego. Linie rysunkowe i ich zastosowanie. Podziałki rysunkowe.	2	1
W2	Rzuty Monge'a na dwie i trzy rzutnie. Odwzorowanie punktu, prostej i płaszczyzny. Elementy wspólne prostej i płaszczyzny. Obrót i kład.	2	2
W3	Przekroje brył. Przenikanie brył.	2	1
W4	Rzutowanie prostokątne na 6 rzutni. Widoki i przekroje. Zasady wymiarowania	3	2
W5	Rzutowanie prostokątne na 6 rzutni. Widoki i przekroje. Zasady wymiarowania	2	0
W6	Rzutowanie aksonometryczne. Przedstawianie na rysunkach połączeń rozłącznych i nierozłącznych.	2	2
W7	Kolokwium zaliczeniowe	2	2
	Razem liczba godzin wykładów	15	10

Lp.	Treści ćwiczeń	Liczba godzin na studiach	
		stacjonarnych	niestacjonarnych
C1	Forma graficzna arkusza rysunkowego. Linie rysunkowe i ich zastosowanie. Podziałki rysunkowe.	2	1
C2	Rzuty Monge'a na dwie i trzy rzutnie. Odwzorowanie punktu, prostej i płaszczyzny. Elementy wspólne prostej i płaszczyzny. Obrót i kład.	2	2

C3	Rzuty Monge'a na dwie i trzy rzutnie. Odwzorowanie punktu, prostej i płaszczyzny. Elementy wspólne prostej i płaszczyzny. Obrót i kład.	2	1
C4	Rzuty Monge'a na dwie i trzy rzutnie. Odwzorowanie punktu, prostej i płaszczyzny. Elementy wspólne prostej i płaszczyzny. Obrót i kład.	2	1
C5	Przekroje brył. Przenikanie brył.	2	2
C6	Przekroje brył. Przenikanie brył.	2	1
C7	Przekroje brył. Przenikanie brył.	2	1
C8	Rzutowanie prostokątne na 6 rzutni. Widoki i przekroje. Zasady wymiarowania	2	2
C9	Rzutowanie prostokątne na 6 rzutni. Widoki i przekroje. Zasady wymiarowania	2	1
C10	Rzutowanie prostokątne na 6 rzutni. Widoki i przekroje. Zasady wymiarowania	2	1
C11	Rzutowanie prostokątne na 6 rzutni. Widoki i przekroje. Zasady wymiarowania	2	1
C12	Rzutowanie aksonometryczne. Przedstawianie na rysunkach połączeń rozłącznych i nierozłącznych.	2	1
C13	Rzutowanie aksonometryczne. Przedstawianie na rysunkach połączeń rozłącznych i nierozłącznych.	2	1
C14	Rzutowanie aksonometryczne. Przedstawianie na rysunkach połączeń rozłącznych i nierozłącznych.	2	1
C15	Rzutowanie aksonometryczne. Przedstawianie na rysunkach połączeń rozłącznych i nierozłącznych.	2	1
	Razem liczba godzin wykładów	30	18

Lp.	Treści laboratoriów	Liczba godzin na studiach	
		stacjonarnych	niestacjonarnych
L1	Rzuty Monge'a na dwie i trzy rzutnie. Wyznaczanie rzutów punktu w czterech obszarach. Wyznaczanie śladów prostej i określanie obszarów przez które ta prosta przechodzi.	2	1
L2	Rzuty Monge'a na dwie i trzy rzutnie. Wyznaczanie rzutów punktu w czterech obszarach. Wyznaczanie śladów prostej i określanie obszarów przez które ta prosta przechodzi.	2	1
L3	Elementy wspólne prostej i płaszczyzny. Wyznaczanie śladów płaszczyzny utworzonej przez dwie proste przecinające się. Wyznaczanie krawędzi przecięcia dwóch płaszczyzn.	2	2
L4	Elementy wspólne prostej i płaszczyzny. Wyznaczanie śladów płaszczyzny utworzonej przez dwie proste przecinające się. Wyznaczanie krawędzi przecięcia dwóch płaszczyzn.	2	1
L5	Wyznaczanie punktu przebicia prostej z płaszczyzną. Obroty i kłady. Kłady płaszczyzn i prostych. Wyznaczanie rzeczywistej długości.	2	2
L6	Wyznaczanie punktu przebicia prostej z płaszczyzną. Obroty i kłady. Kłady płaszczyzn i prostych. Wyznaczanie rzeczywistej długości.	2	1

L7	Przekrój ostrosłupa płaszczyzną charakterystyczną, wyznaczenie rzeczywistej wielkości przekroju i rozwinięcie powierzchni bocznej po przekroju.	2	1
L8	Przekrój ostrosłupa płaszczyzną charakterystyczną, wyznaczenie rzeczywistej wielkości przekroju i rozwinięcie powierzchni bocznej po przekroju.	2	1
L9	Przekrój walca płaszczyzną charakterystyczną z rozwinięciem powierzchni bocznej. Przekrój stożka płaszczyzną charakterystyczną z rozwinięciem powierzchni bocznej	2	1
L10	Przekrój walca płaszczyzną charakterystyczną z rozwinięciem powierzchni bocznej. Przekrój stożka płaszczyzną charakterystyczną z rozwinięciem powierzchni bocznej	2	1
L11	Przekrój walca płaszczyzną charakterystyczną z rozwinięciem powierzchni bocznej. Przekrój stożka płaszczyzną charakterystyczną z rozwinięciem powierzchni bocznej	2	1
L12	Przenikanie brył. Przenikanie dwóch walców z rozwinięciem powierzchni bocznej.	2	1
L13	Przenikanie brył. Przenikanie dwóch walców z rozwinięciem powierzchni bocznej.	2	1
L14	Przenikanie brył. Przenikanie dwóch walców z rozwinięciem powierzchni bocznej.	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	Wykład problemowy	Komputer i projektor multimedialny, tablica suchościeralna
Ćwiczenia	dyskusja dydaktyczna, pytania i odpowiedzi	Tablica suchościeralna
Laboratoria	Ćwiczenia doskonalące obsługę programów komputerowych	Sala komputerowa z dostępem do internetu

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

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

Forma zajęć	Ocena formująca (F) – wskazuje studentowi na potrzebę uzupełniania wiedzy lub stosowania określonych metod i narzędzi, stymulujące do doskonalenia efektów pracy (wybór z listy)	Ocena podsumowująca (P) – podsumowuje osiągnięte efekty uczenia się (wybór z listy)
Wykład	F2 – obserwacja/aktywność	P2 – kolokwium pisemne
Ćwiczenia	F2 – obserwacja/aktywność (przygotowanie do zajęć, ocena ćwiczeń wykonywanych podczas zajęć)	P2 – kolokwium
Laboratoria	F3 – praca pisemna (sprawozdanie),	P3 – ocena podsumowująca powstała na podstawie ocen formujących, uzyskanych w semestrze

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

Symbol efektu	Wykład		Laboratorium	
	F2	P2	F3	P3
W_01	X	x		
W_02	X	x		
W_03	x	X		
U_01			x	x
U_02			x	x
U_03			x	X
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 zgodna w programami 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	75	46
Praca własna studenta (indywidualna praca studenta związana z zajęciami):		
przygotowanie do kolokwium zaliczeniowych	10	24
przygotowanie do realizacji zajęć laboratoryjnych, wykonanie ćwiczeń,	15	25
zapoznanie z literaturą	25	35
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. Dobrzański T., Rysunek techniczny maszynowy, WNT, Warszawa 2013 r.

2. Strona internetowa PKN www.pkn.pl
Literatura zalecana / fakultatywna:
1. Strona internetowa www.pkm.edu.pl

13. Informacje dodatkowe

imię i nazwisko sporządzającego	Dr hab. inż. Ryszard Konieczny
data sporządzenia / aktualizacji	10.06.2022
dane kontaktowe (e-mail)	rkonieczny@ajp.edu.pl
podpis	

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

KARTA ZAJĘĆ / MODUŁU

1. Informacje ogólne

Nazwa zajęć	Odnawialne źródła energii
Punkty ECTS	5
Rodzaj zajęć	obowiązkowe/obieralne
Moduł/specjalizacja	przedmioty kierunkowe
Język, w którym prowadzone są zajęcia	polski
Rok studiów	1
Imię i nazwisko koordynatora zajęć oraz osób prowadzących zajęcia	dr hab. 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	30/15	1/2;	5
laboratoria	30/18	1/2;	
projekty	15/10	1/2;	

3. Wymagania wstępne, z uwzględnieniem sekwencyjności zajęć

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

4. Cele kształcenia

- C1- zapoznanie studentów ze źródłami energii alternatywnymi dla paliw kopalnych
- C2 - ukształtowanie wiedzy z zakresu metod pozyskiwania energii ze źródeł odnawialnych
- C3 - ukształtowanie umiejętności z zakresu oceny fizycznych możliwości pozyskiwania energii ze źródeł odnawialnych
- C4 - ukształtowanie umiejętności z zakresu efektywności energetycznej odnawialnych źródeł energii
- C5 - wyrobienie umiejętności kreatywnego i analitycznego myślenia
- C6 - przygotowanie do podnoszenia posiadanych kompetencji

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 świadomość trendów rozwoju oraz zasoby odnawialnych źródeł energii	K_W15
W_02	zna sposoby pozyskiwania energii ze źródeł odnawialnych	K_W05
W_03	zna podstawy przemian energetycznych zachodzących w odnawialnych źródłach energii	K_W02
UMIEJĘTNOŚCI		

U_01	potrafi zdefiniować podstawowe pojęcia związane z odnawialnymi źródłami energii	K_U01
U_02	wie jakie są zasoby odnawialnych źródeł energii w Polsce	K_U18
U_03	potrafi określić wydajność energetyczna przetworników wykorzystujących odnawialne źródła energii	K_U08
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
K_01	ma świadomość konieczności oszczędzania energii i podnoszenia jej efektywności	K_K02
K_02	ma świadomość potrzeby stałego podnoszenia posiadanych kompetencji i wiedzy	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, pojęcia podstawowe dotyczące odnawialnych źródeł energii.	2	1
W2	Energia wiatru, podstawowe pojęcia, warunki wiatrowe w Polsce i Europie, rodzaje, budowa i właściwości przetworników energii wiatru, współczynnik sprawności przetwarzania energii wiatru na energię elektryczną, przemiany energetyczne zachodzące w turbinach wiatrowych, rozwiązania techniczne, wady i zalety.	4	2
W3	Energia słońca, podstawowe pojęcia, pozyskiwanie energii cieplnej – kolektory słoneczne – zasada działania, budowa, rodzaje, właściwości, współczynnik sprawności konwersji, pozyskiwanie energii elektrycznej, przykłady rozwiązań, zalety i wady.	4	2
W4	Energia słońca – pozyskiwanie energii elektrycznej -ogniwa fotowoltaiczne – budowa, zasada działania, rodzaje i właściwości, współczynnik sprawności konwersji, przykłady rozwiązań mikro-, małych i wielkich elektrowni fotowoltaicznych, zalety i wady.	4	2
W5	Energia wody, podstawowe pojęcia, potencjał energetyczny cieków wodnych w Polsce, budowa, zasada działania i rodzaje elektrowni wodnych, rodzaje turbin ich parametry, rola elektrowni wodnych w systemie energetycznym, przykłady elektrowni wodnych w Polsce i na Świecie, zawodowe i małe elektrownie wodne MEW, wady i zalety, energia pływów i falowania mórz, przetworniki energii fali.	4	2
W6	Energia geotermalna, podstawowe pojęcia, potencjał energetyczny źródeł geotermalnych w Polsce i Europie, sposoby wykorzystania energii geotermalnej, budowa, rodzaje i właściwości wymienników ciepła, rodzaje pomp ciepła, przykłady rozwiązań, wady i zalety.	4	2
W7	Energia biomasy i biogazu, podstawowe pojęcia, potencjał energetyczny biomasy i biogazu, przykłady instalacji do pozyskiwania energii elektrycznej z biomasy i biogazu.	4	2
W8	Formy magazynowania energii.	4	2
Razem liczba godzin wykładów		30	15

Lp.	Treści laboratoriów	Liczba godzin na studiach	
		stacjonarnych	niestacjonarnych

L1	Wyznaczanie charakterystyk prądowo-napięciowych modułu fotowoltaicznego.	2	1
L2	Wyznaczanie charakterystyk prądowo-napięciowych modułu fotowoltaicznego.	2	1
L3	Określenie średniego natężenia oświetlenia modułu fotowoltaicznego.	2	1
L4	Określenie średniego natężenia oświetlenia modułu fotowoltaicznego.	2	1
L5	Oszacowanie optymalnego kąta nachylenia ogniwa fotowoltaicznego.	2	1
L6	Oszacowanie optymalnego kąta nachylenia ogniwa fotowoltaicznego.	2	1
L7	Wyznaczenie sprawności kolektora słonecznego.	2	1
L8	Wyznaczenie sprawności kolektora słonecznego.	2	1
L9	Zapoznanie się z zasadą działania biogazowni w oczyszczalni ścieków.	2	2
L10	Zapoznanie się z zasadą działania biogazowni w oczyszczalni ścieków.	2	1
L11	Zapoznanie się z zasadą działania biogazowni w oczyszczalni ścieków.	2	1
L12	Zapoznanie się z zasadą działania małej elektrowni wodnej.	2	2
L13	Zapoznanie się z zasadą działania małej elektrowni wodnej.	2	1
L14	Zapoznanie się z zasadą działania małej elektrowni wodnej.	2	1
L15	Kolokwium zaliczeniowe	2	2
Razem liczba godzin laboratoriów		30	18

Lp.	Treści projektów	Liczba godzin na studiach	
		stacjonarnych	niestacjonarnych
P1	Opracowanie projektu wraz z wykonaniem dokumentacji projektowej na zadany temat z zakresu poznanych odnawialnych źródeł energii.	15	10
Razem liczba godzin laboratoriów		15	10

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

Forma zajęć	Metody dydaktyczne (wybór z listy)	Środki dydaktyczne
Wykład	wykład informacyjny	projektor
Laboratoria	ćwiczenia laboratoryjne, paca w grupie, konsultacje, wizyty studyjne	zestawy laboratoryjne
Projekt	paca w grupie, konsultacje, wizyty studyjne	zestawy laboratoryjne, stanowiska 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, aktywność podczas wykładów - rozwiązywanie problemów	P2 - kolokwium

Laboratoria	F5 - ćwiczenia praktyczne	P3 – ocena podsumowująca powstała na podstawie ocen formujących, uzyskanych w semestrze,
Projekt	F3 – wykonanie projektu	P3 – prezentacja projektu oraz dokumentacji projektowej

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

Symbol efektu	Wykład		Laboratoria				Projekt	
	F2	P1	F1	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	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					

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 zgodna w programi 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	75	43
Praca własna studenta (indywidualna praca studenta związana z zajęciami):		
Konsultacje	5	5


Czytanie literatury	10	27
Przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych	10	15
Przygotowanie projektu	15	20
Przygotowanie do zaliczenia	10	15
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

<p>Literatura obowiązkowa:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Witold M. Lewandowski. Proekologiczne odnawialne źródła energii. Wyd. WNT. Warszawa 2012. 2. Ryszard Tytko. Odnawialne źródła energii. Wybrane zagadnienia. Kraków 2011. 3. Jan Gronowicz. Niekonwencjonalne źródła energii. Radom – Poznań 2010.
<p>Literatura zalecana / fakultatywna:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Polskie Stowarzyszenie Energetyki Wiatrowej. Stan energetyki wiatrowej w Polsce w 2016 roku. 2. Flaga A., Inżynieria wiatrowa. Podstawy i zastosowania, Arkady, Warszawa 2008 3. Rubik M. : Pompy ciepła w systemach geotermii niskotemperaturowej, MULTICO Oficyna Wyd. Warszawa 2011 4. Sarnik M., Podstawy fotowoltaiki, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2008

13. Informacje dodatkowe

imię i nazwisko sporządzającego	Dr hab. inż. Ryszard Konieczny
data sporządzenia / aktualizacji	10.06.2022
dane kontaktowe (e-mail)	rkonieczny@ajp.edu.pl
podpis	

	Wydział	Techniczny
	Kierunek	Energetyka
	Poziom studiów	pierwszego stopnia
	Forma studiów	stacjonarna/niestacjonarna
	Profil studiów	praktyczny
Pozycja w planie studiów (lub kod przedmiotu)		B.7

KARTA ZAJĘĆ / MODUŁU

1. Informacje ogólne

Nazwa zajęć	Podstawy energoelektroniki
Punkty ECTS	5
Rodzaj zajęć	obowiązkowe/obieralne
Moduł/specjalizacja	przedmioty kierunkowe
Język, w którym prowadzone są zajęcia	polski
Rok studiów	I
Imię i nazwisko koordynatora zajęć oraz osób prowadzących zajęcia	dr inż. 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	30/15	1/2;	5
ćwiczenia	15/10	1/2;	
laboratoria	30/18	1/2;	

3. Wymagania wstępne, z uwzględnieniem sekwencyjności zajęć

Posiada podstawowe wiadomości z fizyki, elektrotechniki oraz analizy matematycznej

4. Cele kształcenia

C1-zapoznanie studentów z wiadomościami na temat charakterystyki i budowy systemu elektroenergetycznego
C2-zapoznanie z podstawowymi charakterystykami i pełnionymi funkcjami elementów składających się na system elektroenergetyczny
C3-opanowanie podstawowych metod analizy, obliczeń i projektowania układów elektroenergetycznych

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 kluczowe zagadnienia z zakresu elektroenergetyki	K_W05
W_02	zna metody, techniki, narzędzia stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich związanych z elektroenergetyką	K_W11
W_03	zna podstawowe narzędzia i techniki wykorzystywane do projektowania systemu elektroenergetycznego	K_W09
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_U12

U_02	potrafi zaplanować i przeprowadzić symulację oraz pomiary układów elektroenergetycznych; potrafi przedstawić otrzymane wyniki w formie liczbowej i graficznej, dokonać ich interpretacji i wyciągnąć właściwe wnioski	K_U06
U_03	potrafi porównać rozwiązania projektowe elementów systemu elektroenergetycznego ze względu na zadane kryteria użytkowe i ekonomiczne (pobór mocy, koszt itp.)	K_U10
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
K_01	ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżyniera-energetyka, w tym jej wpływ na środowisko, i związaną z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje	K_K01
K_02	ma świadomość konieczności ciągłego dokształcania się	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	Energoelektronika – cele i zadania, ogólna charakterystyka, elementy półprzewodnikowe w energoelektronice, typy układów energoelektronicznych, klasyfikacja oraz podstawowe funkcje	2	1
W2	Energoelektronika – cele i zadania, ogólna charakterystyka, elementy półprzewodnikowe w energoelektronice, typy układów energoelektronicznych, klasyfikacja oraz podstawowe funkcje	2	1
W3	Układy AC/AC – jednofazowe sterowniki napięcia przemiennego	2	1
W4	Układy AC/AC – trójfazowe sterowniki napięcia przemiennego	2	1
W5	Układy AC/DC – jednofazowe prostowniki niesterowane	2	1
W6	Układy AC/DC – jednofazowe prostowniki sterowane	2	1
W7	Układy AC/DC – trójfazowe prostowniki niesterowane	2	1
W8	Układy AC/DC – trójfazowe prostowniki sterowane	2	1
W9	Przekształtniki DC/DC obniżające napięcie	2	1
W10	Przekształtniki DC/DC podwyższające napięcie	2	1
W11	Jednofazowe falowniki napięcia	2	1
W12	Trójfazowe falowniki napięcia	2	1
W13	Dobór elementów energoelektronicznych (napięciowy, prądowy i obliczenia strat i dobór układu chłodzenia)	2	1
W14	Przekształtniki energoelektroniczne w technice napędowej	2	1
W15	Przekształtniki energoelektroniczne w energetyce odnawialnej	2	1
	Razem liczba godzin wykładów	30	15

Lp.	Treści laboratoriów	Liczba godzin na studiach	
		stacjonarnych	niestacjonarnych
L1	Badanie tyrystora	2	1

L2	Badanie triaka	2	1
L3	Badanie tranzystora IGBT	2	1
L4	Badanie jednofazowego sterownika mocy AC-AC	2	1
L5	Badanie jednofazowego sterownika mocy	2	1
L6	Badanie trójfazowego sterownika mocy	2	1
L7	Tyrystorowy prostownik jednofazowy AC-DC	2	1
L8	Tyrystorowy prostownik trójfazowy AC-DC	2	1
L9	Badanie przekształtnika DC-DC obniżającego napięcie typu (ang. Buck),	2	1
L10	Badanie przekształtnika DC-DC okresowego obniżającego napięcie typu (ang. Boost),	2	1
L11	Metoda modulacji szerokości impulsów (ang. PWM), Badanie jednofazowego falownika napięcia	2	1
L12	Badanie trójfazowego falownika napięcia	2	1
L13	Układy sterowania układów energoelektronicznych	2	1
L14	Układy przekształtnikowe w zastosowaniach do odnawialnych źródeł energii	2	1
L15	Kolokwium zaliczeniowe	2	1
	Razem liczba godzin laboratoriów	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	projektor
Ćwiczenia	M5, ćwiczenia audytoryjne	tablica
Laboratoria	M5, ćwiczenia laboratoryjne – wykonanie eksperymentów z wykorzystaniem zestawów laboratoryjnych	zestawy laboratoryjne

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 – rozwiązywanie Problemów	P2 – kolokwium – test sprawdzający wiedzę z całego przedmiotu
Ćwiczenia	F5 - ćwiczenia praktyczne - ćwiczenia sprawdzające umiejętności, rozwiązywanie zadań	P2, kolokwium podsumowujące
Laboratoria	F5 - ćwiczenia praktyczne – ćwiczenia z wykorzystaniem sprzętu fachowego	P3, ocena podsumowująca powstała na podstawie ocen formujących, uzyskanych w semestrze z każdego ze sprawozdań

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

Symbol efektu	Wykład		Ćwiczenia		Laboratorium	
	F2	P2	F5	P2	F5	P3
W_01	X	X			X	X
W_02	X	X	X	X	X	X
W_03	X	X			X	X
U_01			X	X	X	X
U_02			X	X	X	X
U_03			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 zgodna w programach 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	43
Praca własna studenta (indywidualna praca studenta związana z zajęciami):		
Konsultacje	5	5
Czytanie literatury	5	22
Przygotowanie sprawozdań	10	15
Wykonanie projektu	20	25
Przygotowanie do egzaminu	10	15


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.Fabiański P., Pytlak A., Switek H., Pracownia układów energoelektronicznych, WSiP, Warszawa, 2000. 2.Januszewski S., Pytlak A., Rosnowska M., Energoelektronika, WSiP, Warszawa, 2004. 3.Iwan K, Musznicki P., Guziński J., Laboratorium podstaw energoelektroniki, skrypt PG. 4.Tunia H., Winiarski B., Energoelektronika, WNT, Warszawa, 1994.
Literatura zalecana / fakultatywna: 1. Nowak M., Barlik R., Poradnik inżyniera energoelektronika, WNT, Warszawa, 1998.

13. Informacje dodatkowe

imię i nazwisko sporządzającego	dr inż. Jerzy Podhajecki
data sporządzenia / aktualizacji	10.06.2022
dane kontaktowe (e-mail)	jpodhajecki@ajp.edu.pl
podpis	

	Wydział	Techniczny
	Kierunek	Energetyka
	Poziom studiów	pierwszego stopnia
	Forma studiów	stacjonarna/niestacjonarna
	Profil studiów	praktyczny
Pozycja w planie studiów (lub kod przedmiotu)		B.8

KARTA ZAJĘĆ / MODUŁU

1. Informacje ogólne

Nazwa zajęć	Mechanika płynów
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	Prof. Janusz Szymczyk

2. Formy dydaktyczne prowadzenia zajęć i liczba godzin w semestrze

Forma zajęć	Liczba godzin stacjonarne/niestacjonarne	Rok studiów/semestr	Punkty ECTS (zgodnie z programem studiów)
wykład	30/15	2/3;	4
ćwiczenia	15/10	2/3;	
laboratoria	15/10	2/3;	

3. Wymagania wstępne, z uwzględnieniem sekwencyjności zajęć

Zaliczony przedmiot *Fizyka*

4. Cele kształcenia

- C1 - zapoznanie z podstawowymi pojęciami z zakresu mechaniki płynów
- C2 - wyrobienie umiejętności analizowania i projektowania układów przepływowych
- C3 - wyrobienie umiejętności analizowania i projektowania układów przepływowych

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	pojęcia z zakresu mechaniki płynów niezbędne do rozumienia podstawowych zjawisk występujących w sterowanych procesach i ich otoczeniu	K_W02
W_02	pojęcia z zakresu mechaniki płynów i wytrzymałości materiałów, konstrukcji i eksploatacji maszyn, mechaniki technicznej cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych	K_W06
UMIEJĘTNOŚCI		

U_01	potrafi opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego z obszaru mechaniki płynów i przygotować tekst zawierający omówienie wyników realizacji tego zadania	K_U02
U_02	oblicza i modeluje procesy związane z mechaniką płynów stosowane w projektowaniu, konstruowaniu i obliczaniu elementów maszyn i urządzeń	K_U09
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
K_01	ponoszenia odpowiedzialności za podejmowane decyzje oraz ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko	K_K03

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

Lp.	Treści wykładów	Liczba godzin na studiach	
		stacjonarnych	niestacjonarnych
W1	Mechanika płynów, podstawowe pojęcia, gęstość, ściśliwość, strumień masy, strumień objętości, właściwości płynów	1	1
W2	Ciśnienie, barometr Torricellego. Różne znaczenie fizyczne ciśnień	1	1
W3	Hydrostatyka, podstawowe równanie hydrostatyki, paradoks hydrostatyczny. Rozkład ciśnienia w naczyniach połączonych, prawo Pascala. Równowaga cieczy w polu grawitacyjnym. Warstwy płynów niemieszających się c	2	1
W4	Zastosowania prawa hydrostatyki. Wypór hydrostatyczny, prawo Archimiedesa	2	1
W5	Dynamika płynów. Lepkość, napięcia styczne i normalne, prawo tarcia Newtona	2	1
W6	Zasada zachowania masy, równanie ciągłości, rozgałęzienie rur	2	1
W7	Zasada zachowania energii. Przepływ płynu nieściśliwego bez tarcia i bez maszyny przepływowej (równanie Bernoulliego), formy zapisywania równania Bernoulliego, zastosowanie równania Bernoulliego	3	1
W8	Nieściśliwe przepływy bez tarcia z doprowadzeniem lub odprowadzeniem energii. Moc pompz lub turbinz w układzie przewodów	2	1
W9	Przepływy płynów lepkich(z tarcie), opory liniowe w rurociągach przy przepływie laminarnym, współczynnik strat liniowych w przepływie laminarnym i turbulentnym, straty ciśnienia w elementach konstrukcyjnych rur – współczynnik strat miejscowych (lokalnych)	2	1
W10	Zasada zachowania pędu w przepływach ustalonych, definicja pędu. Koncepcja siły wsparcia F_{wsp} . Newtonowska równowaga sił do obliczenia sił reakcji.	2	1
W11	Zastosowania zasady zachowania pędu. Siły przepływu w elementach rurociągu. Siły swobodnego strumienia. Uproszczona teoria śmigła, turbiny wiatrowe, silniki odrzutowe	3	2
W12	Podstawowe zjawiska w przepływie. Warstwa przyścienna. Oderwanie warstwy przyściennej	2	1

W13	Opływ ciał przez płyn rzeczywisty. Opór i nośność dynamiczna. Podstawy praktycznej teorii skrzydła.	2	2
W14	Opór opływu równoległej płaskiej płytki	2	2
W15	Opływ kuli	2	1
Razem liczba godzin wykładów		30	18

Lp.	Treści ćwiczeń	Liczba godzin na studiach	
		stacjonarnych	niestacjonarnych
C1	Różnica ciśnień w systemie naczyń połączonych. Stosunek gęstości w naczyniach połączonych, ciśnienie w zbiorniku na różnych poziomach, tłoki w systemie naczyń połączonych, pomiar ciśnienia manometrem, pomiar gęstości cieczy aerometrem	2	1
C2	Równanie Bernoulliego bez tarcia: zaopatrzenie w wodę domu ze zbiornika ciśnieniowego, pomiar prędkości za pomocą rurki Prandtla, błąd przy określaniu prędkości za pomocą sondy Prandtla zwężka Venturiego	2	2
C3	Równanie Bernoulliego bez tarcia: różnica ciśnień w dyszy, zwężka Venturiego, konstrukcja dyfuzora do minimalnego ciśnienia w przewodzie, określenie prędkości poprzez pomiar ciśnienia manometrem	2	1
C4	Równanie Bernoulliego z tarciem i z maszyną przepływową: Konstrukcja i planowanie fontanny, planowanie elektrowni wodnej z turbiną Peltona i Kapłana, wentylator osiowy, wydajność pomp	2	2
C5	Równanie Bernoulliego z tarciem i z maszyną przepływową: zasilanie stacji pomp, tunel aerodynamiczny, eksperymentalne określenie współczynnika tarcia w rurociągu, konstrukcja elektrowni pompo-turbina	3	1
	Zasada zachowania pędu. Przepływ przez kolano, efekt siły na redukcji rurociągu, transport wody w elementach, obliczenie reakcji z powodu zmiany pędu	3	2
C7	Obliczenie sił oporu, wyporu dynamicznego, ciągu. Moc konieczna do napędu statków	1	1
Razem liczba godzin ćwiczeń		15	10

Lp.	Treści laboratoriów	Liczba godzin na studiach	
		stacjonarnych	niestacjonarnych
L1	Podstawy pomiaru wielkości charakteryzujące przepływ, moduł bazowy do doświadczeń z mechaniki płynów, cechowanie Rotametry. Cechowanie dyszy pomiarowej jako miernika wielkości przepływu płynu	5	3
L2	Zwężka Venturiego, rozkład ciśnienia i prędkości płynu wzdłuż zwężki. Ocena strat na przepływie. Dysza Venturiego jako miernik wielkości przepływu płynu, cechowanie urządzenia	5	3
L3	Rurka Pitota, pomiar prędkości przepływu płynu w rurze. Pomiar oporów na długości w ruchu płynu i ich wpływ na charakter przepływu	5	4

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	M2, wykład problemowy połączony z dyskusją, M3, pokaz materiału audiowizualnego, pokaz prezentacji multimedialnej, M4, wykład z wykorzystaniem komputera, materiałów multimedialnych, wykład z bieżącym wykorzystaniem źródeł internetowych, wykład problemowy z wykorzystaniem materiałów multimedialnych	Whiteboard połączony przez internet, tablica i rzutnik, demonstracje z wykorzystaniem modułu bazowego do badań parametrów przepływów
Ćwiczenia	M5, 1a - prezentacja prac własnych, 1b – prezentacja modeli, zjawisk, procesów, 1c – prezentacja urządzeń, 2c – w ramach ćwiczeń analiza modeli, zjawisk, procesów towarzyszących przepływowi płynu – przeprowadzanie doświadczeń	Whiteboard połączony przez internet, tablica i rzutnik, demonstracje z wykorzystaniem modułu bazowego do badań parametrów przepływów
Laboratorium	M5, 2c w ramach ćwiczeń analiza modeli, zjawisk, procesów towarzyszących przepływowi płynu – przeprowadzanie doświadczeń, M5, 3b ćwiczenia doskonalące obsługę maszyn i urządzeń	demonstracje z wykorzystaniem modułu bazowego do badań parametrów przepływów

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 podczas wykładów.	P2 – kolokwium P3, ocena uzyskana z ocen formujących poprzez trzy kolokwia lub alternatywnie zadania domowe do samodzielnego rozwiązania
Ćwiczenia	F2, obserwacja/aktywność podczas ćwiczeń, przygotowanie do zajęć, ocena ćwiczeń wykonywanych podczas zajęć jako pracy własnej, alternatywnie prace domowe.	P2 trzy kolokwia lub alternatywnie zadania domowe do samodzielnego rozwiązania. P3 ocena uzyskana z ocen formujących
Laboratorium	F2, obserwacja/aktywność podczas ćwiczeń laboratoryjnych wykonywanych podczas zajęć.	P2, test sprawdzający znajomość zagadnień ćwiczeń P4, sprawozdanie z przeprowadzonych ćwiczeń

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

Symbol efektu	Wykład			Ćwiczenia			Laboratoria			
	F2	P2	P3	F2	P2	P3	F1	F2	F3	P3
W_01	x	X	X	X	X	X	x			x
W_02	x	X	X	X	X	X	x		X	x
U_01	x			X	X	X		x	X	x

U_02	x			X	x	X		x	x	x
K_01	x		X	x		X				x

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

Z każdej formy prowadzonych zajęć uzyskaną ilość punktów przelicza się na wartość procentową. Ocena końcowa jest zgodna w programie 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	35
Praca własna studenta (indywidualna praca studenta związana z zajęciami):		
przygotowanie do kolokwium zaliczeniowego	10	15
przygotowanie do realizacji zajęć laboratoryjnych, wykonanie ćwiczeń,	10	20
zapoznanie z literaturą	15	25
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. J. A. Szymczyk: *Mechanika płynów. Skrypt wykładowy do studiów własnych*, Gorzów 2021. Jest dostępny studentom
2. J. A. Szymczyk: *Ćwiczenia z mechaniki płynów. Skrypt z ćwiczeniami do studiów własnych*, Gorzów 2021. Jest dostępny studentom
3. R. Zarzycki, J. Prywer: *Techniczna mechanika płynów*, PWN, Warszawa 2017


4. Sz. Szcceniowski, *Fizyka doświadczalna. Cz. 1*, PWN, Warszawa 1972

Literatura zalecana / fakultatywna:

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

13. Informacje dodatkowe

imię i nazwisko sporządzającego	Prof. Janusz Szymczyk
data sporządzenia / aktualizacji	10.06.2022
dane kontaktowe (e-mail)	jszymczyk@ajp.edu.pl
Podpis	

	Wydział	Techniczny
	Kierunek	Energetyka
	Poziom studiów	pierwszego stopnia
	Forma studiów	stacjonarna/niestacjonarna
	Profil studiów	praktyczny
Pozycja w planie studiów (lub kod przedmiotu)		B.9

KARTA ZAJĘĆ / MODUŁU

1. Informacje ogólne

Nazwa zajęć	Maszyny i napędy elektryczne
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	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	30/15	2/3;	4
laboratoria	15/10	2/3;	
projekty	15/10	2/3;	

3. Wymagania wstępne, z uwzględnieniem sekwencyjności zajęć

Znajomość podstaw elektrotechniki oraz matematyki i fizyki na poziomie szkoły wyższej

4. Cele kształcenia

C1-Przekazanie wiedzy technicznej obejmującej terminologię, pojęcia, teorie, zasady, metody i techniki stosowane przy rozwiązywaniu zadań inżynierskich związanych z maszynami i napędami elektrycznymi.
C2-Przekazanie wiedzy ogólnej dotyczącej standardów i norm technicznych dotyczących zagadnień związanych z maszynami i napędami elektrycznymi oraz powiązanych z nimi technik.
C3 - Wyrobienie umiejętności w zakresie doskonalenia wiedzy, opracowania i prezentowania dokumentacji.
C4 - Wyrobienie umiejętności monitorowania stanu i warunków pracy urządzeń związanych z maszynami i napędami elektrycznymi.
C5 - Przygotowanie do uczenia się przez całe życie i podnoszenie kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych.
C6 - Uświadomienie ważności i rozumienia społecznych 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	zna podstawowe metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich związanych z maszynami i napędami elektrycznymi.	K_W12

W_02	ma wiedzę ogólną obejmującą kluczowe zagadnienia z zakresu maszyn i napędów elektrycznych.	K_W05
UMIĘJĘTNOŚCI		
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 zawierający omówienie wyników realizacji tego zadania.	K_U03
U_03	potrafi ocenić przydatność rutynowych metod i narzędzi służących do rozwiązywania prostych zadań inżynierskich, typowych dla procesów, urządzeń oraz wybierać i stosować właściwe metody i narzędzia.	K_U20
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
K_01	rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie.	K_K01
K_02	ma świadomość ważności oraz rozumie skutki działalności inżynierskiej i 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	Wprowadzenie – wiadomości ogólne o maszynach i napędach elektrycznych	2	1
W2	Transformatory jednofazowe – zasada działania, budowa, stan jałowy, stan obciążenia, stan zwarcia, schemat zastępczy, stany nieustalone	2	1
W3	Transformatory trójfazowe – budowa, układy i grupy połączeń, magnesowanie rdzenia, regulacja napięcia,	2	1
W4	Praca równoległa, obciążenie niesymetryczne transformatorów trójfazowych	2	1
W5	Transformatory specjalne – autotransformator, transformator trójzwojeniowy, zmiana liczby faz, transformator spawalniczy	2	1
W6	Zasady projektowania transformatorów	2	1
W7	Budowa, zasada działania maszyn indukcyjnych, stany pracy maszyny indukcyjnej	2	1
W8	Schemat zastępczy maszyny indukcyjnej, bilans mocy czynnej, sprawność	2	1
W9	Moment elektromagnetyczny maszyny indukcyjnej, charakterystyki elektromechaniczne, rozruch i regulacja prędkości	2	1
W10	Maszyny synchroniczne – budowa, analiza pracy i właściwości ruchowych	2	1
W11	Praca równoległa maszyn synchronicznych, silnik synchroniczny	2	1
W12	Maszyny prądu stałego – budowa, zasada działania, układy połączeń, rodzaje prądnic i silników prądu stałego oraz ich charakterystyki	2	1
W13	Silniki komutatorowe jednofazowe	2	1
W14	Maszyny elektryczne wzbudzone magnesami trwałymi	2	1

W15	Ogólne informacje o projektowaniu wirujących maszyn elektrycznych oraz elektrycznych układów napędowych	2	1
	Razem liczba godzin wykładów	30	15

Lp.	Treści ćwiczeń	Liczba godzin na studiach	
		stacjonarnych	niestacjonarnych
C1	Wprowadzenie do przedmiotu	1	1
C2	Obliczenia transformatorów	2	1
C3	Obliczenia parametrów schematu zastępczego trójfazowego silnika indukcyjnego	2	1
C4	Obliczenia dotyczące rozruchu, obciążenia i regulacji prędkości trójfazowego silnika indukcyjnego	2	2
C5	Obliczenia trójfazowej prądnicy synchronicznej	2	2
C6	Obliczenia prądnic prądu stałego	2	1
C7	Obliczenia dotyczące rozruchu, obciążenia i regulacji prędkości silników prądu stałego	2	1
C8	Podsumowanie i zaliczenie przedmiotu	2	1
	Razem liczba godzin ćwiczeń	15	10

Lp.	Treści laboratoriów	Liczba godzin na studiach	
		stacjonarnych	niestacjonarnych
L1	Omówienie programu zajęć laboratoryjnych z przedmiotu „Maszyny i napędy elektryczne”. Zapoznanie studentów z zasadami bezpieczeństwa przy pomiarach urządzeń elektrycznych oraz maszyn wirujących	1	1
L2	Wyznaczanie parametrów schematu zastępczego transformatora	1	0,5
L3	Próby obciążenia transformatora	1	0,5
L4	Określanie znamionowych wartości napięć i prądów transformatorów wielouzwojeniowych	1	0,5
L5	Wyznaczanie parametrów schematu zastępczego trójfazowego silnika indukcyjnego	1	0,5
L6	Rozruch za pomocą przełącznika gwiazda / trójkąt oraz próba obciążenia trójfazowego silnika indukcyjnego	1	0,5
L7	Częstotliwościowa regulacja prędkości przy zasilaniu trójfazowego silnika indukcyjnego z falownika	1	0,5
L8	Badanie jednofazowych silników indukcyjnych	1	0,5
L9	Badanie obcowzbudnej prądnicy prądu stałego	1	0,5
L10	Badanie bocznikowej prądnicy prądu stałego	1	0,5
L11	Badanie silnika obcowzbudnego prądu stałego zasilanego z czopera	1	0,5
L12	Badanie silnika bocznikowo - szeregowego prądu stałego	1	0,5
L13	Badanie trójfazowej prądnicy synchronicznej	1	0,5
L14	Synchronizacja trójfazowej prądnicy synchronicznej z siecią sztywną	1	2
L15	Podsumowanie i zaliczenie przedmiotu	1	1
	Razem liczba godzin laboratoriów	15	10

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

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

Wykład	wykład informacyjny, pokaz multimedialny	projektor, prezentacja multimedialna
Ćwiczenia	dyskusja dydaktyczna, pytania i odpowiedzi	Tablica suchościeralna
Laboratoria	ćwiczenia doskonalące obsługę maszyn i urządzeń	Dostępne wyposażenie Laboratoryjne

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 aktywności przy udzielaniu odpowiedzi na pytania problemowe zadawane podczas wykładu	P1 - egzamin
Ćwiczenia	F2 - obserwacja/aktywność (przygotowanie do zajęć, ocena ćwiczeń wykonywanych podczas zajęć)	P2 - kolokwium
Laboratoria	F3 - praca pisemna (sprawozdanie)	P3 - ocena podsumowująca powstała na podstawie ocen formujących, uzyskanych w semestrze

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

Symbol efektu	Wykład		Ćwiczenia		Laboratoria	
	F2	P1	F2	P2	F3	P3
W_01	x	x				
W_02	x	x				
W_03			x	x	x	x
U_01			x	x	x	x
U_02			x	x	x	x
K_01	x	x				
K_02	x	x				

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

Z każdej formy prowadzonych zajęć uzyskaną ilość punktów przelicza się na wartość procentową. Ocena końcowa jest zgodna w programie 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	60	43
Praca własna studenta (indywidualna praca studenta związana z zajęciami):		
Konsultacje z prowadzącymi zajęcia	5	5
Czytanie literatury	10	20
Przygotowanie do laboratorium	10	15
Przygotowanie do ćwiczeń	5	10
Przygotowanie do sprawdzianu	10	15
suma godzin:	100	100
liczba pkt ECTS przypisana do zajęć: (1 pkt ECTS odpowiada od 25 do 30 godzin aktywności studenta)	4	4

12. Literatura zajęć

<p>Literatura obowiązkowa:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. T. Glinka: Maszyny elektryczne i transformatory, WNT, Warszawa, 2018 2. A. Plamitzer: Maszyny elektryczne, WNT, Warszawa, 1986
<p>Literatura zalecana / fakultatywna:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. J.F. Gieras: Electrical machines: fundamentals of electromechanical energy conversion, CRC Press Taylor&Francis Group, cop. 2017 2. W. Latek: Teoria maszyn elektrycznych, WNT, Warszawa, 1987

13. Informacje dodatkowe

imię i nazwisko sporządzającego	Prof. dr hab. inż. Stanisław Rawicki
data sporządzenia / aktualizacji	10.06.2022
dane kontaktowe (e-mail)	srawicki@ajp.edu.pl
podpis	

	Wydział	Techniczny
	Kierunek	Energetyka
	Poziom studiów	pierwszego stopnia
	Forma studiów	stacjonarna/niestacjonarna
	Profil studiów	praktyczny
Pozycja w planie studiów (lub kod przedmiotu)		B.10

KARTA ZAJĘĆ / MODUŁU

1. Informacje ogólne

Nazwa zajęć	Podstawy konstrukcji i eksploatacji maszyn
Punkty ECTS	5
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. 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	30/15	2/4;	5
laboratoria	15/10	2/4;	
projekty	30/18	2/4;	

3. Wymagania wstępne, z uwzględnieniem sekwencyjności zajęć

1. Pozytywnie zaliczona Grafika inżynierska i CAD
2. Pozytywnie zaliczone Materiałoznawstwo

4. Cele kształcenia

<p>C1 - ma wiedzę w zakresie wiedzy technicznej obejmującej terminologię, pojęcia, teorie, zasady, metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu zadań inżynierskich związanych z automatyką i robotyką</p> <p>C2 - wiedzę ogólną dotyczącą standardów i norm technicznych odnoszących się do automatyki i robotyki</p> <p>C3 - 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,</p> <p>C4 - ma umiejętności projektowania maszyn, realizacji procesów wytwarzania, montażu i eksploatacji maszyn, doboru materiałów inżynierskich stosowanych jako elementy maszyn oraz nadzór nad ich eksploatacją.</p> <p>C5 - 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.</p>

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 z zakresu wytrzymałości materiałów, konstrukcji i eksploatacji maszyn, mechaniki technicznej cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów	K_W05
W_02	Student ma uporządkowaną wiedzę w zakresie standardów i norm technicznych związanych z budową, działaniem i eksploatacją maszyn, urządzeń i procesów	K_W12
UMIEJĘTNOŚCI		
U_01	Potrafi opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego i przygotować tekst zawierający omówienie wyników realizacji tego zadania	K_U03
U_02	Student potrafi porównać rozwiązania projektowe elementów i układów maszyn i urządzeń ze względu na zadane kryteria użytkowe i ekonomiczne (pobór mocy, szybkość działania, koszt itp.)	K_U11
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	Fazy istnienia obiektu technicznego, procesy projektowania i konstruowania. Podział maszyn, podzespoły i części (elementy). Metody heurystyczne. Normalizacja i standaryzacja w projektowaniu. Tolerancje i pasowania. Kryteria oceny konstrukcji, warunki ograniczające, obszar rozwiązań dopuszczalnych, proces zużycia.	2	1
W2	Fazy istnienia obiektu technicznego, procesy projektowania i konstruowania. Podział maszyn, podzespoły i części (elementy). Metody heurystyczne. Normalizacja i standaryzacja w projektowaniu. Tolerancje i pasowania. Kryteria oceny konstrukcji, warunki ograniczające, obszar rozwiązań dopuszczalnych, proces zużycia.	2	1
W3	Ocena naprężeń w elementach maszyn (rozciąganych, ściskanych, zginanych, skręcanych, ścinanych, nacisk powierzchniowy) i wytrzymałość zmęczeniowa. Połączenia nierozłączne (spawane, zgrzewane, lutowane, nitowane): charakterystyka, rodzaje i obliczenia wytrzymałościowe	2	1
W4	Ocena naprężeń w elementach maszyn (rozciąganych, ściskanych, zginanych, skręcanych, ścinanych, nacisk powierzchniowy) i wytrzymałość zmęczeniowa. Połączenia nierozłączne (spawane, zgrzewane, lutowane, nitowane): charakterystyka, rodzaje i obliczenia wytrzymałościowe	2	1
W5	Połączenia rozłączne (śrubowe, wpustowe, klinowe, kołkowe, wielowypustowe, wciskane) - charakterystyka, rodzaje i obliczenia wytrzymałościowe. Elementy sprężyste: charakterystyka, rodzaje i obliczenia wytrzymałościowe.	2	1
W6	Połączenia rozłączne (śrubowe, wpustowe, klinowe, kołkowe, wielowypustowe, wciskane) - charakterystyka, rodzaje i obliczenia	2	1

	wytrzymałościowe. Elementy sprężyste: charakterystyka, rodzaje i obliczenia wytrzymałościowe.		
W7	Osie i wały: opis ogólny, wytrzymałość i sztywność wałów, moment zastępczy, wyznaczanie średnicy wałów.	2	1
W8	Osie i wały: opis ogólny, wytrzymałość i sztywność wałów, moment zastępczy, wyznaczanie średnicy wałów.	2	1
W9	Łożyska toczne: charakterystyka, rodzaje, obliczenia wytrzymałościowe, dobór łożysk i ich zabudowa. Łożyska ślizgowe: charakterystyka i konstrukcja łożysk, obliczenia wytrzymałościowe, tarcie w łożyskach.	2	1
W10	Łożyska toczne: charakterystyka, rodzaje, obliczenia wytrzymałościowe, dobór łożysk i ich zabudowa. Łożyska ślizgowe: charakterystyka i konstrukcja łożysk, obliczenia wytrzymałościowe, tarcie w łożyskach.	2	1
W11	Przekładnie zębate: charakterystyka, rozwiązania konstrukcyjne, przełożenia, siły zazębienia, obliczenia wytrzymałościowe. Przekładnie pasowe z pasem płaskim, klinowym, zębatym, przekładnie łańcuchowe: charakterystyka i obliczenia wytrzymałościowe.	2	1
W12	Przekładnie zębate: charakterystyka, rozwiązania konstrukcyjne, przełożenia, siły zazębienia, obliczenia wytrzymałościowe. Przekładnie pasowe z pasem płaskim, klinowym, zębatym, przekładnie łańcuchowe: charakterystyka i obliczenia wytrzymałościowe.	2	1
W13	Przekładnie zębate: charakterystyka, rozwiązania konstrukcyjne, przełożenia, siły zazębienia, obliczenia wytrzymałościowe. Przekładnie pasowe z pasem płaskim, klinowym, zębatym, przekładnie łańcuchowe: charakterystyka i obliczenia wytrzymałościowe.	2	1
W14	Sprzęgła: funkcja w układzie napędowym, budowa, zasada działania i obliczenia wytrzymałościowe.	2	1
W15	Sprzęgła: funkcja w układzie napędowym, budowa, zasada działania i obliczenia wytrzymałościowe.	2	1
	Razem liczba godzin wykładów	30	15

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

Lp.	Treści projektów	Liczba godzin na studiach	
		stacjonarnych	niestacjonarnych
P1	W ramach projektu kompetencyjnego przewidziane jest zdefiniowanie założeń projektowych, sporządzenie dokumentacji dla projektu, wykonanie przeglądu literatury dotyczącej przedmiotu projektu oraz przygotowania pisemnego raportu i zaprezentowania wyników projektu. Tematy projektów realizowanych przez studentów dotyczyć będą podstaw konstrukcji i eksploatacji maszyn	30	10
Razem liczba godzin projektów		30	10

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

Forma zajęć	Metody dydaktyczne (wybór z listy)	Środki dydaktyczne
Wykład	Wykład informacyjny	Projektor
Laboratoria	Ćwiczenia doskonalące obsługę maszyn i urządzeń	Stanowiska laboratoryjne. Maszyny i przyrządy pomiarowe.
Projekt	Metoda praktyczna (przygotowanie projektu, realizacja zadania inżynierskiego w grupie)	komputery z dostępem do Internetu

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

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

Forma zajęć	Ocena formująca (F) - wskazuje studentowi na potrzebę uzupełniania wiedzy lub stosowania określonych metod i narzędzi, stymulujące do doskonalenia efektów pracy (wybór z listy)	Ocena podsumowująca (P) - podsumowuje osiągnięte efekty uczenia się (wybór z listy)
Wykład	F2 – obserwacja/aktywność	P2 – egzamin
Laboratoria	F1 – sprawdzian (wejściówka”, sprawdzian praktyczny umiejętności) F2 – obserwacja/aktywność (przygotowanie do zajęć, ocena ćwiczeń wykonywanych podczas zajęć) F3 – praca pisemna (sprawozdania)	P3 – ocena podsumowująca powstała na podstawie ocen formujących, uzyskanych w semestrze,
Projekt	F5 – kontrola wykonanych etapów projektowych	P4 – projekt

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

Symbol efektu	Wykład		Laboratoria				Projekt	
	F2	P2	F1	F2	F3	P3	F5	P4
W_01	x	x	x	x	x	x	X	X
W_02	x	x	x	x		x	X	X
U_01	x	x	x	x	x	x	X	X
U_02	x		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 zgodna w programie 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	43
Praca własna studenta (indywidualna praca studenta związana z zajęciami):		
Przygotowanie projektu	10	17
przygotowanie do egzaminu	10	15
przygotowanie do realizacji zajęć laboratoryjnych, wykonanie ćwiczeń,	15	20
zapoznanie z literaturą	10	25
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. Z. Osiński, Podstawy konstrukcji maszyn, PWN, Warszawa, 1999.
2. M. Dietrich. *Podstawy konstrukcji maszyn T1, T2, T3*. WNT, 2008 Warszawa
3. Z. Osiński, Podstawy konstrukcji maszyn. PWN, Warszawa 2010.
4. A. Rutkowski, Części maszyn. WSiP Warszawa 2008.
5. L.W. Kurmaz i inni, Podstawy konstrukcji maszyn. Projektowanie. PWN, Warszawa 2003.
6. A. Dziama i inni. Podstawy konstrukcji maszyn. PWN, Warszawa 2002.
7. S. Legutko, Podstawy eksploatacji maszyn i urządzeń. WSiP, Warszawa 2004

Literatura zalecana / fakultatywna:

1. A. Kasprzycki, W. Sochacki, Wybrane zagadnienia projektowania i eksploatacji maszyn i urządzeń. Politechnika Częstochowska, Częstochowa 2009. Publikacja finansowana w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego. Książka dostępna w wersji elektronicznej na stronie internetowej.
2. W. Chomczyk. Podstawy konstrukcji maszyn; elementy, podzespoły i zespoły maszyn i urządzeń. WNT, Warszawa 2008.
3. E. Mazanek (Red.), Przykłady obliczeń z podstaw konstrukcji maszyn. Warszawa, WNT, 2005.

13. Informacje dodatkowe

imię i nazwisko sporządzającego	Dr inż. Marcin Jasiński
data sporządzenia / aktualizacji	10.06.2022
dane kontaktowe (e-mail)	Marcin.Jasinski@poczta.onet.pl
Podpis	

	Wydział	Techniczny
	Kierunek	Energetyka
	Poziom studiów	pierwszego stopnia
	Forma studiów	stacjonarna/niestacjonarna
	Profil studiów	praktyczny
Pozycja w planie studiów (lub kod przedmiotu)		B.11

KARTA ZAJĘĆ / MODUŁU

1. Informacje ogólne

Nazwa zajęć	Termodynamika techniczna
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	Prof. Janusz Szymczyk

2. Formy dydaktyczne prowadzenia zajęć i liczba godzin w semestrze

Forma zajęć	Liczba godzin stacjonarne/niestacjonarne	Rok studiów/semestr	Punkty ECTS (zgodnie z programem studiów)
wykład	30/15	2/4;	4
ćwiczenia	15/10	2/4;	
laboratoria	15/10	2/4;	

3. Wymagania wstępne, z uwzględnieniem sekwencyjności zajęć

--

4. Cele kształcenia

C1- zapoznanie z podstawowymi pojęciami z zakresu termodynamiki technicznej C2 - wyrobienie umiejętności analizowania i projektowania układów termodynamicznych C3 - uświadomienie ważności i rozumienia społecznych skutków działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko i związanej z tym odpowiedzialnością 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	pojęcia z zakresu termodynamiki technicznej niezbędne do rozumienia podstawowych zjawisk występujących w sterowanych procesach i ich otoczeniu	K_W02
W_02	pojęcia z zakresu termodynamiki technicznej i wytrzymałości materiałów, konstrukcji i eksploatacji maszyn, mechaniki technicznej cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych	K_W06
W_03	podstawowe narzędzia i techniki wykorzystywane do projektowania systemów i urządzeń	K_W10

UMIĘJĘTNOŚCI		
U_01	potrafi opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego z obszaru termodynamiki technicznej i przygotować tekst zawierający omówienie wyników realizacji tego zadania	K_U02
U_02	oblicza i modeluje procesy stosowane w projektowaniu, konstruowaniu i obliczaniu elementów maszyn i urządzeń	K_U09
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
K_01	ponoszenia odpowiedzialności za podejmowane decyzje oraz ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko	K_K03

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

Lp.	Treści wykładów	Liczba godzin na studiach	
		stacjonarnych	niestacjonarnych
W1	Termodynamika jako nauka o energii, rodzaje źródeł energii, przekształcenia energii, ciepło, równania stanu gazu doskonałego i rzeczywistego. Pierwsza zasada termodynamiki, skale i pomiar temperatury, Przemiany termodynamiczne, energia wewnętrzna, praca techniczna, entalpia, entropia.	2	1
W2	Pełny opis przemian termodynamicznych, wykresy (p V), (T s), (h s) dla przemian, II zasada termodynamiki – odwracalne i nie odwracalne przemiany termodynamiczne. Obwód Joula dla turbiny gazowej	2	1
W3	Dynamika gazu - przepływ płynów ściśliwych, Zależności termodynamiczne, Zasady zachowania dla przemiany izentropowej,	2	1
W4	Prędkość rozprzestrzeniania się małych zaburzeń ciśnienia i gęstości, prędkość dźwięku, Równanie LAPLACE'A	2	1
W5	Wypływ z kotła (zbiornika, komory spalania), ograniczenie prędkości wypływu. Charakterystyczne stany robocze w pracy dyszy zbieżnej	2	1
W6	Temperatura, gęstość i prędkość dźwięku w funkcji stosunku ciśnień. Temperatura, gęstość w funkcji liczby Macha.	2	2
W7	Parametry gazu w zbiorniku, parametry spoczynku, całkowite, spiętrzenia. Parametry krytyczne	2	1
W8	Techniki pomiarowe przepływu w przepływie poddźwiękowym: przepływ swobodny lub lot samolotu, przepływ w przewodzie	2	1
W9	Wypływ gazu z kotła.	1	2
W10	Przepływ naddźwiękowy -dysza Lavalą. Wpływ obliczeniowy (dopasowany). Charakterystyczne stany pracy dyszy Lavalą.	3	2
W11	Zależność między przyspieszeniem przepływu, jego ekspansją, zmianą temperatury i geometrią dyszy w przepływie poddźwiękowym i naddźwiękowym	2	1
W12	Przepływy niedopasowane w dyszy Lavalą. Konstrukcja dysz Lavalą	2	1
W13	Prostopadła fala uderzeniowa w dyszy de Lavalą	2	1
W14	Zmiana parametrów przepływu przy przejściu przez prostopadłą falę uderzeniową.	2	1

W15	Zmiana parametrów całkowitych podczas przejścia przez prostopadłą falę uderzeniową. Fikcyjny przekrój krytyczny. Krytyczna liczba Macha	2	1
Razem liczba godzin wykładów:		30	18

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

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

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

Forma zajęć	Metody dydaktyczne (wybór z listy)	Środki dydaktyczne
Wykład	M2.1 wykład problemowy połączony z dyskusją	Whiteboard połączony przez internet, tablica i rzutnik,

		demonstracje z wykorzystaniem modułu bazowego do badań parametrów przepływów
Ćwiczenia	M2a, Rachunkowe rozwiązywanie zadań połączone z dyskusją	Whiteboard połączony przez internet, tablica i rzutnik, demonstracje z wykorzystaniem modułu bazowego do badań parametrów przepływów
Laboratorium	M5, 2c w ramach ćwiczeń analiza modeli, zjawisk, procesów – przeprowadzanie doświadczeń	demonstracje z wykorzystaniem stanowisk laboratoryjnych

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 podczas zajęć	P1- egzamin pisemny
Ćwiczenia	F5, ćwiczenia praktyczne (rozwiązywanie zadań)	P2 – kolokwium podsumowujące
Laboratoria	F3, ocena sprawozdań	P3 - ocena podsumowująca powstała na podstawie ocen formujących, uzyskanych w semestrze

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

Symbol efektu	Wykład		Laboratoria		Ćwiczenia	
	F2	P1	F3	P3	F5	P2
W_01	X	X		X	X	
W_02	X	X	x	X	X	
W_03		X	x	X	X	
U_01	X		x	X	X	X
U_02	X		x	X	X	X
K_01		X		X	x	X

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

Z każdej formy prowadzonych zajęć uzyskaną ilość punktów przelicza się na wartość procentową. Ocena końcowa jest zgodna 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	60	35
Praca własna studenta (indywidualna praca studenta związana z zajęciami):		
Konsultacje	5	5
Czytanie literatury	10	25
Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych	10	10
Przygotowanie do zaliczenia	10	20
Przygotowanie do egzaminu	5	10
suma godzin:	100	100
liczba pkt ECTS przypisana do zajęć: (1 pkt ECTS odpowiada od 25 do 30 godzin aktywności studenta)	4	4

12. Literatura zajęć

Literatura obowiązkowa:


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

Literatura zalecana / fakultatywna:

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

13. Informacje dodatkowe

imię i nazwisko sporządzającego	Prof. Janusz Szymczyk
data sporządzenia / aktualizacji	10.06.2022
dane kontaktowe (e-mail)	jszymczyk@ajp.edu.pl
podpis	

	Wydział	Techniczny
	Kierunek	Energetyka
	Poziom studiów	pierwszego stopnia
	Forma studiów	stacjonarna/niestacjonarna
	Profil studiów	praktyczny
Pozycja w planie studiów (lub kod przedmiotu)		B.12

KARTA ZAJĘĆ / MODUŁU

1. Informacje ogólne

Nazwa zajęć	Kotły parowe
Punkty ECTS	4
Rodzaj zajęć	obowiązkowe/obieralne
Moduł/specjalizacja	przedmioty kierunkowe
Język, w którym prowadzone są zajęcia	polski
Rok studiów	3
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	3/5;	4
ćwiczenia	15/10	3/5	
laboratoria	15/10	3/5;	

3. Wymagania wstępne, z uwzględnieniem sekwencyjności zajęć

Student musi posiadać podstawową wiedzę z zakresu matematyki, fizyki, termodynamiki, wymiany ciepła i mechaniki płynów.

4. Cele kształcenia

C1-Zapoznanie studentów z budową kotłów energetycznych i ich eksploatacją.
C2-Zapoznanie studentów z nowoczesnymi technologiami w budowie kotłów energetycznych.
C3-Zapoznanie studentów z metodami podstawowych obliczeń procesowych urządzeń kotłowych.
C4-Zapoznanie studentów z metodami pomiarowymi podstawowych wielkości termodynamicznych, bilansowania energetycznego urządzeń cieplnych, kotłów i wytwornic pary.
C5-Zapoznanie studentów ze sposobami opracowania i interpretacji wyników pomiarów.

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 budowę i zasadę działania kotła i wytwornic pary.	K_W06
W_02	Zna zasady i technologie ochrony środowiska związane z pracom kotła	K_W07
W_03	Zna metodologię pomiarową kotła.	K_W11
UMIEJĘTNOŚCI		
U_01	Potrafi opracować dokumentację obsługi kotła parowego.	K_U03

U_02	Potrafi opracować algorytmy konieczne do projektowania i obsługi kotła parowego.	K_U05
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
K_01	Zna zagrożenia związane z eksploatacją kotła parowego	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	Kocioł w obiegu termodynamicznym: elektrowni, elektrociepłowni i ciepłowni.	2	1
W2	Kotły energetyczne, przemysłowe, grzewcze.	2	1
W3	Ogólna budowa, podstawowe części składowe i zasada działania kotłów parowych.	2	1
W4	Właściwości i stechiometria spalania paliw: stałych, ciekłych i gazowych.	2	1
W5	Właściwości termodynamiczne wody i pary wodnej.	2	1
W6	Wymiana ciepła w kotle parowym.	2	1
W7	Konstrukcja i zasada działania kotłów rusztowych.	2	1
W8	Konstrukcja i zasada działania kotłów fluidalnych.	2	1
W9	Konstrukcja i zasada działania kotłów pyłowych.	2	1
W10	Kotły specjalnego przeznaczenia.	2	1
W11	Instalacje kotłowe	2	1
W12	Podstawowe straty i sprawność oraz charakterystyczne parametry kotłów parowych.	2	1
W13	Ogólne zasady eksploatacji kotłów parowych. Typowe przyczyny awarii.	2	1
W14	Oddziaływanie kotłów na otaczające środowisko.	2	1
W15	Kolokwium zaliczeniowe.	2	1
Razem liczba godzin wykładów		30	15

Lp.	Treści ćwiczeń	Liczba godzin na studiach	
		stacjonarnych	niestacjonarnych
C1	Obliczanie ciepła spalania i wartości opałowej różnych paliw na podstawie ich składu elementarnego.	2	1
C2	Obliczanie teoretycznego zapotrzebowania na powietrze dla spalania różnych paliw.	2	1
C3	Obliczanie ilości i składu spalin ze spalania różnych paliw	2	1
C4	Obliczanie sprawności kotła energetycznego	2	2
C5	Zastosowanie arkusza kalkulacyjnego EXCEL do obliczeń właściwości termodynamicznych wody i pary wodnej. Przemiany w stanie nasycenia i przy stałym ciśnieniu.	3	2
C6	Wpływ parametrów termodynamicznych pary przegrzanej kotła parowego na sprawność elektrowni.	2	2
C7	Kolokwium zaliczeniowe	2	1
Razem liczba godzin ćwiczeń		15	10

Lp.	Treści laboratoriów	Liczba godzin na studiach	
		stacjonarnych	niestacjonarnych

L1	Wprowadzeniu do metod pomiarowych i opracowania sprawozdań z przeprowadzonych ćwiczeń.	3	2
L2	Analiza techniczna paliw. Ciepło spalania i wartość opałowa paliw stałych i biopaliw.	2	2
L3	Oznaczanie ciepła spalania i wartości opałowej paliw ciekłych i gazowych.	2	1
L4	Analiza składu spalin.	2	1
L5	Wpływ współczynnika nadmiaru powietrza na sprawność kotła.	2	2
L6	Bilans kotła na paliwo gazowe.	2	1
L7	Kolokwium zaliczeniowe	2	1
	Razem liczba godzin laboratoriów	15	10

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

Forma zajęć	Metody dydaktyczne (wybór z listy)	Środki dydaktyczne
Wykład	wykład informacyjny	projektor
Ćwiczenia	Dyskusja dydaktyczna, pytania i odpowiedzi	Tablica suchościeralna
Laboratoria	laboratoria przedmiotowe wizyty studyjne	Laboratorium

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 - rozwiązywanie problemów	P2 - kolokwium
Ćwiczenia	F2 - obserwacja/aktywność (przygotowanie do zajęć, ocena ćwiczeń wykonywanych podczas zajęć i jako pracy własnej, prace domowe itd.)	P2 - kolokwium pisemne
Laboratoria	F2 - obserwacja/aktywność (przygotowanie do zajęć, ocena ćwiczeń wykonywanych podczas zajęć i jako pracy własnej, prace domowe itd.)	F3, na podstawie sprawozdań pisemnych z przeprowadzonych ćwiczeń laboratoryjnych

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

Efekty przedmiotowe	Wykład		Laboratoria	
	F2	P1	F2	F3
W_01	X	X		X
W_02	X	X		X
W_03	X	X	X	X
U_01	X	X	X	X
U_02	X	X	X	X
K_01	X	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 zgodna w programie 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	35
Praca własna studenta (indywidualna praca studenta związana z zajęciami):		
Konsultacje	5	5
Czytanie literatury	10	25
Przygotowanie do laboratorium	15	20
Przygotowanie do zajęć	10	15
suma godzin:	100	100
liczba pkt ECTS przypisana do zajęć: (1 pkt ECTS odpowiada od 25 do 30 godzin aktywności studenta)	4	4

12. Literatura zajęć

Literatura obowiązkowa:

- Orłowski P.: Kotły parowe w energetyce przemysłowej, WNT, Warszawa 1991.
- Orłowski P., Dobrzański W., Szwarc E.: Kotły parowe. Konstrukcja i obliczenia. WNT, Warszawa 1979.
- Bis Z.: Kotły fluidalne. Teoria i praktyka. Wydawnictwo Politechniki Częstochowskiej ; Monografie Nr 175, wyd. I, 2010 r.,
- Taler J. (red. nauk.): Procesy cieplne i przepływowe w dużych kotłach energetycznych. Modelowanie i monitoring. PWN, 2010
- Kruczek S.: Kotły. Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław, 2001.


Literatura zalecana / fakultatywna:

- Kowalski Cz.: Kotły gazowe centralnego ogrzewania. WNT, Warszawa 1992.
- Kordylewski W.: Spalanie i paliwa. Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław, 2001.
- Tarnowska-Tierling A.: Kotły parowe. Przykłady obliczeń cieplnych. Wyd. Politechniki Szczecińskiej 1987.
- Piotrowski W.: Wytwornice pary. Podstawy teoretyczne. Wyd. Politechniki Gdańskiej 1988.

- | |
|---|
| 5. Pronobis M.: Modernizacja kotłów energetycznych. Wydawnictwo Naukowe PWN, 2010 |
| 6. Mizielińska K., Olszak J.: Parowe źródła ciepła. Wydanie 2. WNT, 2012 |

13. Informacje dodatkowe

imię i nazwisko sporządzającego	Dr inż. Andrzej Wawszczak
data sporządzenia / aktualizacji	10.06.2022
dane kontaktowe (e-mail)	awawszczak@ajp.edu.pl
podpis	

	Wydział	Techniczny
	Kierunek	Energetyka
	Poziom studiów	pierwszego stopnia
	Forma studiów	stacjonarna/niestacjonarna
	Profil studiów	praktyczny
Pozycja w planie studiów (lub kod przedmiotu)		B.13

KARTA ZAJĘĆ / MODUŁU

1. Informacje ogólne

Nazwa zajęć	Turbiny parowe i gazowe
Punkty ECTS	5
Rodzaj zajęć	obowiązkowe/ obieralne
Moduł/specjalizacja	przedmioty kierunkowe
Język, w którym prowadzone są zajęcia	polski
Rok studiów	3
Imię i nazwisko koordynatora zajęć oraz osób prowadzących zajęcia	prof. dr hab. inż. Andrzej Błaszczuk

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	3/6;	5
laboratoria	15/10	3/6;	
projekty	30/18	3/6;	

3. Wymagania wstępne, z uwzględnieniem sekwencyjności zajęć

Student posiada podstawową wiedzę z dziedziny mechaniki płynów, wytrzymałości materiałów, maszyn energetycznych, termodynamiki gazów rzeczywistych.

4. Cele kształcenia

C1-Po zakończeniu przedmiotu student potrafi omawiać rodzaje stopni i konstrukcje turbin komorowych i bębnowych
C2-Po zakończeniu przedmiotu student potrafi identyfikować główne części i zespoły turbin parowych i gazowych
C3 - Po zakończeniu przedmiotu student umie przeprowadzać jednowymiarowe obliczenia stopień po stopniu
C4 - Po zakończeniu przedmiotu student umie stosować metody sprawdzania poprawności obliczeń
C5 - Po zakończeniu przedmiotu student umie modelować geometrię stopni za pomocą programu BladeGen
C6 - Po zakończeniu przedmiotu student umie generować siatki do obliczeń 3D za pomocą programu TurboGrid
C7 - Po zakończeniu przedmiotu student umie zadawać warunki brzegowe i początkowe , kryteria zbieżności (PreProcesing)
C8 - Po zakończeniu przedmiotu student umie obliczać stopień turbinowy za pomocą programu ANSYS-CFX

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 budowę turbin parowych i gazowych	K_W05

W_02	Zna programy konieczne do projektowania, modernizacji turbin	K_W10
UMIĘTNOŚCI		
U_01	Umie posługiwać się programem numerycznym do obliczania turbin	K_U05
U_02	Umie obliczać maszyny z wykorzystaniem teorii jednowymiarowej	K_U06
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
K_01	Rozumie potrzebę dokończenia się.	K_K01
K_02	Ma świadomość i rozumie skutki działań inżynierskich	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	TEORIA STOPNIA TURBINOWEGO. Rodzaje stopni i konstrukcja turbin komorowych i bębnowych. Stopień akcyjny i reakcyjny.	2	1
W2	TEORIA STOPNIA TURBINOWEGO. Uproszczona klasyfikacja turbin parowych. Główne części i zespoły turbin parowych na przykładach kilku turbin różnego typu.	2	1
W3	TURBINY GAZOWE. Konstrukcje, komory spalania , problemy temperaturowe.	2	1
W4	TURBINY GAZOWE. Konstrukcje, komory spalania , problemy temperaturowe.	2	1
W5	JEDNOWYMIAROWA TEORIA STOPNIA OSIOWEGO. Wskaźniki charakterystyczne stopnia. Przepływ czynnika przez kanały układu przepływowego.	2	1
W6	JEDNOWYMIAROWA TEORIA STOPNIA OSIOWEGO. Klasyfikacja strat w stopniu osiowym. Uogólnione podkłady obliczeniowe dla strat.	2	1
W7	CHARAKTERYSTYKI SPRAWNOŚCIOWE STOPNIA. Metody sporządzania charakterystyk. Charakterystyka stopnia czysto akcyjnego.	2	1
W8	CHARAKTERYSTYKI SPRAWNOŚCIOWE STOPNIA. Charakterystyka stopnia reakcyjnego o udziale dynamicznym 0.5. Charakterystyka stopnia Curtisa.	2	1
W9	CHARAKTERYSTYKI SPRAWNOŚCIOWE STOPNIA. Sporządzanie charakterystyki stopnia o zadanym udziale dynamicznym.	2	1
W10	PROJEKTOWANIE GRUP STOPNI TURBINOWYCH. Sposoby wykorzystania metod numerycznych do poszukiwania optymalnego (sprawność) rozwiązania konstrukcyjnego	2	1
W11	PROJEKTOWANIE GRUP STOPNI TURBINOWYCH. Sposoby wykorzystania metod numerycznych do poszukiwania optymalnego (sprawność) rozwiązania konstrukcyjnego	2	1
W12	PRACA STOPNIA TURBINOWEGO W WARUNKACH PRACY ODBIEGAJĄCYCH OD NOMINALNYCH. Reguła stożka przepływu. Wykres pracy turbiny. Zawory regulacyjne. Układ regulacji turbiny na przykładzie turbiny kondensacyjnej z upustem.	2	0,5

W13	PRACA STOPNIA TURBINOWEGO W WARUNKACH PRACY ODBIEGAJĄCYCH OD NOMINALNYCH. Wykresy układu regulacji. Obliczanie współpracy stopnia regulacyjnego z grupą stopni osiowych.	2	0,5
W14	METODY KSZTAŁTOWANIA ŁOPATEK WZDŁUŻ WYSOKOŚCI. Cel stosowania różnych profili wzdłuż wysokości łopatki. Stopnie oparte o zasadę $cu.rn=const$.	2	1
W15	Kolokwium zaliczeniowe	2	2
Razem liczba godzin wykładów		30	15

Lp.	Treści laboratoriów	Liczba godzin na studiach	
		stacjonarnych	niestacjonarnych
L1	Regulamin BHP. Jednowymiarowe obliczenia stopień po stopniu. Kształtowanie rozkładu kątów wzdłuż wysokości łopatki.	3	2
L2	Metody sprawdzania poprawności obliczeń.	2	1
L3	Modelowanie geometrii stopni za pomocą programu BladeGen.	2	2
L4	Generacja siatki do obliczeń 3D za pomocą programu TurboGrid.	2	1
L5	Składanie zadania, zadawanie warunków brzegowych i początkowych, zadawanie kryteriów zbieżności (PreProcesing).	2	1
L6	Obliczenia stopnia za pomocą programu ANSYS-CFX.	2	1
L7	Sporządzanie raportu z obliczeń oraz przegląd i interpretacja wyników.	2	2
Razem liczba godzin laboratoriów		15	10

Lp.	Treści projektów	Liczba godzin na studiach	
		stacjonarnych	niestacjonarnych
P1	W ramach projektu kompetencyjnego przewidziane jest zdefiniowanie założeń projektowych, sporządzenie dokumentacji technicznej dla projektu prostej instalacji energetycznej, wykonanie przeglądu literatury dotyczącej przedmiotu projektu oraz przygotowania pisemnego raportu i zaprezentowania wyników projektu. Tematy projektu zostaną ustalone wraz z grupą albo narzucone przez prowadzącego. Wszystkie tematy będą związane z obszarem turbin parowych i gazowych.	30	18
Razem liczba godzin projektów		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 M3 – pokaz prezentacji multimedialnej M5-1a – prezentacja prac własnych	projektor oraz komputer z specjalistycznym oprogramowaniem
Laboratoria	M5-3c - ćwiczenia doskonalące obsługę programów komputerowych M5-3d – ćwiczenia doskonalące obsługę programów specjalistycznych związanych z programowaniem i obsługą maszyn energetyczny	projektor oraz komputer z specjalistycznym oprogramowaniem

Projekt	M5-3c - ćwiczenia doskonalące obsługę programów komputerowych M5-3d - ćwiczenia doskonalące obsługę programów specjalistycznych związanych z programowaniem i obsługą maszyn energetyczny	projektor oraz komputer z specjalistycznym oprogramowaniem
---------	--	--

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

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

Forma zajęć	Ocena formująca (F) - wskazuje studentowi na potrzebę uzupełniania wiedzy lub stosowania określonych metod i narzędzi, stymulujące do doskonalenia efektów pracy (wybór z listy)	Ocena podsumowująca (P) - podsumowuje osiągnięte efekty uczenia się (wybór z listy)
Wykład	F1 - kolokwium w połowie semestru	P2 - kolokwium
Laboratoria	F2 - aktywność na zajęciach F3 - raport z wykonywanych zadań	P3 - ocena podsumowująca
Projekt	F2 - aktywność na zajęciach F5 - projekty grupowe	P3 - ocena podsumowująca

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

Symbol efektu	Wykład		Laboratoria			Projekt		
	F1	P2	F2	F3	P3	F2	F5	P3
W_01	X	X	X	X	X	X		X
W_02	X	X	X	X	X	X		X
U_01			X	X	X	X	X	X
U_02			X	X	X	X	X	X
K_01	X	X	X	X	X	X		X
K_02		X	X	X	X	x		X

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 zgodna 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	75	43
Praca własna studenta (indywidualna praca studenta związana z zajęciami):		
Konsultacje	5	5
Czytanie literatury	15	32
Przygotowanie do kolokwium	15	25
Przygotowanie do zajęć	15	20
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

<p>Literatura obowiązkowa:</p> <ol style="list-style-type: none"> Chodkiewicz R.: Ćwiczenia projektowe z turbin cieplnych. WNT, 1. Warszawa, 2008. Tuliszka E.: Turbiny ciepłne - zagadnienia termodynamiczne i przepływowe, WNT Warszawa 1973.
<p>Literatura zalecana / fakultatywna:</p> <ol style="list-style-type: none"> Gundlach W.R.: Podstawy maszyn przepływowych i ich systemów energetycznych. WNT Warszawa, 2007. Traupel W.: Thermische Turbomaschinen, Springer-Verlag.

13. Informacje dodatkowe

imię i nazwisko sporządzającego	Prof. dr hab. inż. Andrzej Błaszczyk
data sporządzenia / aktualizacji	10.06.2022
dane kontaktowe (e-mail)	ablaszczyk@ajp.edu.pl
podpis	

	Wydział	Techniczny
	Kierunek	Energetyka
	Poziom studiów	pierwszego stopnia
	Forma studiów	stacjonarna/niestacjonarna
	Profil studiów	praktyczny
Pozycja w planie studiów (lub kod przedmiotu)		B.14

KARTA ZAJĘĆ / MODUŁU

1. Informacje ogólne

Nazwa zajęć	Gospodarka i systemy energetyczne
Punkty ECTS	4
Rodzaj zajęć	obowiązkowe/ obieralne
Moduł/specjalizacja	przedmioty kierunkowe
Język, w którym prowadzone są zajęcia	polski
Rok studiów	4
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 stacjonarne/niestacjonarne	Rok studiów/semestr	Punkty ECTS (zgodnie z programem studiów)
wykład	30/15	4/7;	4
laboratoria	30/18	4/7;	

3. Wymagania wstępne, z uwzględnieniem sekwencyjności zajęć

Znajomość podstaw energetyki

4. Cele kształcenia

- C1 - przekazanie wiedzy w zakresie wiedzy technicznej obejmującej terminologię, pojęcia, teorie, zasady, metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu zadań inżynierskich związanych z gospodarką energetyczną i systemami energetycznymi
- C2 - przekazanie wiedzy ogólnej dotyczącej standardów i norm technicznych dotyczących zagadnień związanych z gospodarką energetyczną i systemami energetycznymi
- C3 - wyrobienie umiejętności w zakresie doskonalenia wiedzy, pozyskiwania i integrowanie informacji z literatury, baz danych i innych źródeł, opracowywania dokumentacji, prezentowania ich i podnoszenia kompetencji zawodowych
- C4 - wyrobienie umiejętności opracowywania prostych systemów energetycznych uwzględniając kryteria użytkowe, prawne i ekonomiczne oraz rozwiązywania praktycznych zadań inżynierskich związanych z gospodarką energetyczną
- C5 - przygotowanie do uczenia się przez całe życie, podnoszenie kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych w zmieniającej się rzeczywistości
- C6 - uświadomienie ważności i rozumienia społecznych skutków działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje

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

Symbol efektu uczenia się	Opis efektu uczenia się	Odniesienie do efektu kierunkowego
WIEDZA		

W_01	ma elementarną wiedzę w zakresie zarządzania dostawą i poborem energii zasilającej procesy technologiczne, obiekty zasilane energią elektryczną i ciepłą oraz zna zasady przesyłu energii w sieciach i mikrosieciach;	K_W13
W_02	zna podstawowe pojęcia z zakresu gospodarki energetycznej; ma podstawową wiedzę: o roli i znaczeniu energetyki, o wielkości zasobów energetycznych i sposobach ich wykorzystania z uwzględnieniem struktury wytwórczej krajowego systemu energetycznego i w zakresie funkcjonowania przedsiębiorstw energetycznych wykorzystując w ich działaniu zasady ekonomii i zarządzania;	K_W16
W_03	ma podstawową wiedzę niezbędną do rozumienia pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej; zna i rozumie wpływ procesów przemian energetycznych na środowisko naturalne	K_W16
UMIĘJTNOSCI		
U_01	potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wnioskować oraz formułować i uzasadniać opinie;	K_U01
U_02	potrafi, przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań z zakresu projektowania elementów, układów i systemów energetycznych, dostrzegać ich aspekty pozatechniczne, w tym środowiskowe, ekonomiczne i prawne;	K_U16
U_03	potrafi ocenić sytuację energetyczną i zna zasady racjonalnej gospodarki. Potrafi ocenić energochłonność procesu produkcyjnego;	K_U20
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
K_01	rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego doksztalcania się (studia drugiego i trzeciego stopnia, studia podyplomowe, kursy) — podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych;	K_K01
K_02	ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżyniera-energetyka, w tym jej wpływ na środowisko, i związaną z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje;	K_K02

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

Lp.	Treści wykładów	Liczba godzin na studiach	
		stacjonarnych	niestacjonarnych
W1	Wprowadzenie: treści programowe, zasady zaliczenia	2	0,5
W2	Rola energii. Krajowy system energetyczny	2	0,5
W3	Energetyka a środowisko naturalne.	2	1
W4	Surowce energetyczne w Polsce	2	1
W5	Sprawność wytwarzania i dystrybucji energii	2	1
W6	Polityka energetyczna Polski. Bezpieczeństwo energetyczne	2	1
W7	Gospodarka energetyczna w przedsiębiorstwie i samorządzie.	2	1
W8	Gospodarka energetyczna w przedsiębiorstwie i samorządzie. Klastry energetyczne	2	1
W9	Rynek energii	2	1
W1	Rynek energii	2	1
W11	Sieci inteligentne a gospodarka energetyczna	2	1

W12	Taryfy dla energii elektrycznej	2	1
W13	Taryfy dla energii cieplnej	2	1
W14	Przedsiębiorstwo na rynku energii	2	1
W15	Kolokwium zaliczeniowe	2	2
	Razem liczba godzin wykładów	30	15

Lp.	Treści laboratoriów	Liczba godzin na studiach	
		stacjonarnych	niestacjonarnych
L1	Wprowadzenie: treści programowe, zasady zaliczenia	2	0,5
L2	Jednostki energii, przeliczniki	2	0,5
L3	Sprawność energetyczna w procesach wytwarzania i dystrybucji energii	2	2
L4	Sprawność energetyczna w procesach wytwarzania i dystrybucji energii	2	1
L5	Sprawność energetyczna w procesach wytwarzania i dystrybucji energii	2	1
L6	Sprawność energetyczna w procesach wytwarzania i dystrybucji energii	2	1
L7	Efektywność energetyczna. Dobór urządzeń pod kątem efektywności energetycznej	2	2
L8	Efektywność energetyczna. Dobór urządzeń pod kątem efektywności energetycznej	2	1
L9	Procedura przyłączenia do sieci elektroenergetycznej	2	1
L10	Procedura przyłączenia do sieci ciepłowniczej	2	1
L11	Procedura zmiany sprzedawcy energii	2	1
L12	Procedura zmiany sprzedawcy energii	2	1
L13	Techniczne aspekty zmiany sprzedawcy. Układy pomiarowe energii elektrycznej	2	2
L14	Techniczne aspekty zmiany sprzedawcy. Układy pomiarowe energii cieplnej	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 M3 – pokaz prezentacji multimedialnej M5-1a – prezentacja prac własnych	projektor oraz komputer z specjalistycznym oprogramowaniem
Laboratoria	M5-3c - ćwiczenia doskonalące obsługę programów komputerowych	projektor oraz komputer z specjalistycznym oprogramowaniem

	M5-3d – ćwiczenia doskonalące obsługę programów specjalistycznych związanych z programowaniem i obsługą maszyn energetyczny	
--	---	--

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 na zajęciach	P2 – kolokwium
Laboratoria	F2 – aktywność na zajęciach F3 – raport z wykonywanych zadań	P2 – kolokwium

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

Symbol efektu	Wykład		Laboratoria		
	F2	P2	F2	F3	P2
W_01	X	X	X		X
W_02	X	X	X		X
W_03	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
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 zgodna w programie 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):		
Konsultacje	5	5
Czytanie literatury	10	27
Przygotowanie do laboratorium	10	15
Przygotowanie do kolokwium	15	20
suma godzin:	100	100
liczba pkt ECTS przypisana do zajęć: (1 pkt ECTS odpowiada od 25 do 30 godzin aktywności studenta)	4	4

12. Literatura zajęć

<p>Literatura obowiązkowa:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Bartłodziej G., Tomaszewski M.: Polityka energetyczna i bezpieczeństwo energetyczne. Nowa Energia, 2009. 2. Hanuszkiewicz-Drapała M.: Wybrane współczesne problemy energetyczne. PTC PŚI, Gliwice 2015. 3. Górzyński J., Urbaniec K.: Wytwarzanie i użytkowanie energii w przemyśle. Oficyna Wydawnicza PW, 2000. 4. Marecki J. Podstawy przemian energetycznych WNT W-wa, 1995 5. Mielczarski W.: Rynki energii elektrycznej - wybrane aspekty techniczne i ekonomiczne, ARE i EP-C, W-wa, 2000. 6. Szargut J., Ziębik A.: Skojarzone wytwarzanie ciepła i elektryczności. PAN o. Katowice, 2007 7. Ziębik A.: Systemy energetyczne. Politechnika Śląska, Gliwice 1999. 8. Ziębik A., Szega M.: Gospodarka energetyczna z przykładami obliczeniowymi, Gliwice 2018. 9. Wasiak: Elektroenergetyka w zarysie. Przesył i rozdział energii elektrycznej. <p>Literatura zalecana / fakultatywna:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ustawa „Prawo energetyczne” z aktami wykonawczymi

13. Informacje dodatkowe

imię i nazwisko sporządzającego	prof. dr hab. inż. Aleksander Stachel
data sporządzenia / aktualizacji	10.06.2022
dane kontaktowe (e-mail)	astachel@ajp.edu.pl
podpis	

	Wydział	Techniczny
	Kierunek	Energetyka
	Poziom studiów	pierwszego stopnia
	Forma studiów	stacjonarna/niestacjonarna
	Profil studiów	praktyczny
Pozycja w planie studiów (lub kod przedmiotu)		B.15

KARTA ZAJĘĆ / MODUŁU

1. Informacje ogólne

Nazwa zajęć	Audyt energetyczny
Punkty ECTS	4
Rodzaj zajęć	obowiązkowe/ obieralne
Moduł/specjalizacja	przedmioty kierunkowe
Język, w którym prowadzone są zajęcia	polski
Rok studiów	4
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 stacjonarne/niestacjonarne	Rok studiów/semestr	Punkty ECTS (zgodnie z programem studiów)
wykład	30/15	4/7;	4
ćwiczenia	15/10	4/7;	
laboratoria	15/10	4/7;	

3. Wymagania wstępne, z uwzględnieniem sekwencyjności zajęć

--

4. Cele kształcenia

<p>C1 - Zapoznanie studentów z podstawami modelowania urządzeń realizujących procesy energetyczne, przepływów mediów i instalacji realizujących obiegi cieplne w energetyce.</p> <p>C2 - Zapoznanie z istniejącym oprogramowaniem do różnych zastosowań w energetyce.</p> <p>C3 - Nabycie przez studentów praktycznych umiejętności doboru oprogramowania do stawianych celów projektowych i analitycznych.</p> <p>C4 - Przygotowanie danych, obróbka wyników eksperymentu obliczeniowego.</p> <p>C5 - Przygotowanie do myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy m. in. tworząc rozwiązania z uwzględnieniem korzyści biznesowe oraz społeczne.</p> <p>C6 - Wskazanie wagi i konsekwencji wykonywania zawodu inżyniera energetyka</p>
--

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 ogólną obejmującą kluczowe zagadnienia z zakresu audytu energetycznego	K_W05
UMIEJĘTNOŚCI		

U_01	Potrafi ocenić efektywność procesów i urządzeń energetycznych, stosując techniki oraz narzędzia sprzętowe i programowe	K_U12
U_02	Potrafi zaprojektować proces, urządzenie lub system energetyczny z uwzględnieniem zadanych kryteriów użytkowych i ekonomicznych, używając właściwych metod, technik i narzędzi	K_U13
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
K_01	Potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy m. in. tworząc rozwiązania z uwzględnieniem korzyści biznesowe oraz społeczne	K_K04
K_02	Prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga dylematy związane z wykonywaniem zawodu	K_K06

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

Lp.	Treści wykładów	Liczba godzin na studiach	
		stacjonarnych	niestacjonarnych
W1	Omówienie treści programu i warunków zaliczenia przedmiotu. Audyt energetyczny, podstawy prawne. Zasady przeprowadzania i uprawnienia audytora. Podstawy fizyczne audytu energetycznego. Wymiana ciepła przez ściankę. Sprawność urządzenia energetycznego. Efektywność instalacji.	2	0,5
W2	Omówienie treści programu i warunków zaliczenia przedmiotu. Audyt energetyczny, podstawy prawne. Zasady przeprowadzania i uprawnienia audytora. Podstawy fizyczne audytu energetycznego. Wymiana ciepła przez ściankę. Sprawność urządzenia energetycznego. Efektywność instalacji.	2	0,5
W3	Budownictwo: Audyty energetyczne budynków, instytucji publicznych i firm. Wymogi stawiane projektom termomodernizacyjnym.	2	1
W4	Budownictwo: Audyty energetyczne budynków, instytucji publicznych i firm. Wymogi stawiane projektom termomodernizacyjnym.	2	1
W5	Energetyka: Cel audytu energetycznego oszczędność ekonomiczna i efektywność energetyczna. Zasady finansowania audytu i inwestycji poprawy efektywności energetycznej gospodarstw i przedsiębiorstw.	2	1
W6	Energetyka: Cel audytu energetycznego oszczędność ekonomiczna i efektywność energetyczna. Zasady finansowania audytu i inwestycji poprawy efektywności energetycznej gospodarstw i przedsiębiorstw.	2	1
W7	Audyty elektroenergetyczne – optymalizacja zużycia energii elektrycznej w budynkach, instalacjach i wewnętrznych sieciach przesyłowych.	2	1
W8	Audyty elektroenergetyczne – optymalizacja zużycia energii elektrycznej w budynkach, instalacjach i wewnętrznych sieciach przesyłowych.	2	1
W9	Audyty energetyczne źródeł ciepła, energii elektrycznej i chłodu.	2	1
W10	Audyty energetyczne źródeł ciepła, energii elektrycznej i chłodu.	2	1
W11	Audyty energetyczne procesów technologicznych.	2	1

Załącznik nr 3

do Programu studiów na energetyka - studia pierwszego stopnia o profilu praktycznym,
stanowiącego załącznik do Uchwały Nr 24/000/2022 Senatu AJP
z dnia 21 czerwca 2022 r.

W12	Audyty energetyczne procesów technologicznych.	2	1
W13	Audyt w zakresie ciepłownictwa. Sieci miejskie (scentralizowane) i wewnętrzne. Oszczędności energii na ogrzewanie i na przygotowanie c.w.u Modernizacja systemów ogrzewania/chłodzenia i wentylacji.	2	1
W14	Prowadzenie audytów bezpieczeństwa energetycznego elektrowni i sieci elektroenergetycznych.	2	1
W15	Kolokwium zaliczeniowe	2	2
	Razem liczba godzin wykładów	30	15

Lp.	Treści ćwiczeń	Liczba godzin na studiach	
		stacjonarnych	niestacjonarnych
C1	Zajęcia organizacyjne (BHP, zasady zaliczenia, sylabus). Program audytu – podejście projektowe	3	1
C2	Audyt energetyczny sposobem na samozatrudnienie i dobrze płatną pracę. Uproszczony audyt bilansowy budynku, niedużego warsztatu (obowiązkowo z dużą ilością różnych postaci energii)	2	1
C3	Audyt energetyczny sposobem na samozatrudnienie i dobrze płatną pracę. Uproszczony audyt bilansowy budynku, niedużego warsztatu (obowiązkowo z dużą ilością różnych postaci energii)	2	1
C4	Kontrola zgodności audytu z obowiązującymi przepisami i normami branżowymi.	2	1
C5	Kontrola zgodności audytu z obowiązującymi przepisami i normami branżowymi.	2	1
C6	Audyty procesów w firmie energetycznej. Planowanie remontów, zakupów, opracowanie strategii sprzedaży energii elektrycznej i ciepła, strategia gospodarki energetycznej zarządzanie bezpieczeństwem, planowanie inwestycji.	2	2
C8	Kolokwium zaliczeniowe	2	1
	Razem liczba godzin ćwiczeń	15	10

Lp.	Treści laboratoriów	Liczba godzin na studiach	
		stacjonarnych	niestacjonarnych
L1	1. Instrukcja bezpiecznej pracy 2. Wybór obiektu badań laboratoryjnych. Opis obiektu i głównych ciągów technologicznych. Rysunek całości oraz schematy najważniejszych ciągów technologicznych. Przygotowanie karty obiektu. Tabele pomiarowe głównych parametrów mających wpływ na efektywność.	2	1
L2	Przygotowanie listy pomiarowej i schematów technologicznych.	2	1
L3	Wykaz narzędzi pomiarowych.	2	1
L4	System wspomagania decyzji i monitorowanie środowiska energetycznego możliwość wykorzystania do celów audytu.	2	1
L5	Audyt energetyczny i finansowy kosztów ochrony środowiska.	2	1
L6	Audyt pracy wybranych urządzeń blokowych: elementy turbiny, generatora i kompresora, praca pomp, wymienniki ciepła, przeponowe i mieszankowe. Określanie stanu zużycia urządzeń i rurociągów.	2	2

L7	Wykonanie audytu. Rozszerzony bilans energetyczny elektrowni. Cel: minimalizacja potrzeb własnych, efektywność gospodarki wodnościekowej, olejowej, zasobami transportu.	2	2
L8	Kolokwium zaliczeniowe	1	1
	Razem liczba godzin laboratoriów	15	10

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

Forma zajęć	Metody dydaktyczne (wybór z listy)	Środki dydaktyczne
Wykład	wykład informacyjny, pokaz multimedialny	projektor, prezentacja multimedialna
Ćwiczenia	dyskusja dydaktyczna, pytania i odpowiedzi	Tablica suchościeralna
Laboratoria	ćwiczenia doskonalące obsługę maszyn i urządzeń	Dostępne wyposażenie laboratoryjne

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 aktywności przy udzielaniu odpowiedzi na pytania problemowe zadawane podczas wykładu	P2 – kolokwium
Ćwiczenia	F2 – obserwacja/aktywność (przygotowanie do zajęć, ocena ćwiczeń wykonywanych podczas zajęć)	P2 – kolokwium
Laboratoria	F3 – praca pisemna (sprawozdanie)	P3 – ocena podsumowująca powstała na podstawie ocen formujących, uzyskanych w semestrze

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

Sybol efektu	Wykład		Ćwiczenia		Laboratoria	
	F2	P1	F2	P2	F3	P3
W_01	x	x				
U_01			x	x	x	x
U_02			x	x	x	x
U_03			x	x	x	x
K_01	x	x				
K_02	x	x				

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

Z każdej formy prowadzonych zajęć uzyskaną ilość punktów przelicza się na wartość procentową. Ocena końcowa jest zgodna 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	35
Praca własna studenta (indywidualna praca studenta związana z zajęciami):		
Konsultacje	5	5
Czytanie literatury	10	20
Przygotowanie do zajęć	15	20
Przygotowanie do kolokwium	10	20
suma godzin:	100	100
liczba pkt ECTS przypisana do zajęć: (1 pkt ECTS odpowiada od 25 do 30 godzin aktywności studenta)	4	4

12. Literatura zajęć

Literatura obowiązkowa:

- ZIĘBIK A., SZEGA M. Gospodarka energetyczna z przykładami obliczeniowymi. rok wydania: 2018 wydanie: I, ISBN: 978-83-7880-485-7
- Podręcznik : Audyt energetyczny i remontowy. Kompendium wiedzy audytora energetycznego w pracy z programem BuildDesk Energy Audit
- Opracowanie zakresu oraz zasad wykonania audytu efektywności energetycznej do WNIOSKU O DOFINANSOWANIE PROJEKTU ze środków Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej, Warszawa, lipiec 2017
- M. Czarnecka, T. Ogłódek, Prawo energetyczne. Komentarz, Katowice 2007,
- A. Walaszek-Pyziół: Energia i prawo, Wydawnictwo Prawnicze LexisNexis, Warszawa 2002,
- M. Robakiewicz, „Ocena cech energetycznych budynków” – wyd. 2, Fundacja Poszanowania Energii, Warszawa 2009,
- „System doradztwa energetycznego w zakresie budynków, materiały pomocnicze i narzędzia”, Fundacja Poszanowania Energii, Warszawa 2012,

„Audyt energetyczny na potrzeby termomodernizacji oraz oceny energetycznej budynków” Praca zbiorowa pod redakcją Adama Tabora, Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej, Kraków 2009.

Literatura zalecana / fakultatywna:

1. Małgorzata Popiołek „Audyt energetyczny i remontowy”, arkusze MS Excel, Fundacja Poszanowania Energii, Warszawa 2009, 2. Górzyński J. Audyting energetyczny, Narodowa Agencja Poszanowania Energii, Warszawa 2000,

13. Informacje dodatkowe

imię i nazwisko sporządzającego	Mgr inż. Konrad Stefanowicz
data sporządzenia / aktualizacji	10.06.2022
dane kontaktowe (e-mail)	kstefanowicz@ajp.edu.pl
podpis	