	Wydział	Techniczny
	Kierunek	Energetyka
	Poziom studiów	Pierwszego stopnia
	Forma studiów	Stacjonarne/niestacjonarne
	Profil kształcenia	Praktyczny
Pozycja w planie studiów (lub kod przedmiotu)		B.1

PROGRAM PRZEDMIOTU / MODUŁU

A - Informacje ogólne

1. Nazwa przedmiotu	Materiałoznawstwo
2. Punkty ECTS	4
3. Rodzaj przedmiotu	kierunkowy
4. Język przedmiotu	polski
5. Rok studiów	I
6. Imię i nazwisko koordynatora przedmiotu oraz prowadzących zajęcia	prof. nzw. dr hab. inż. Bogusław Borowiecki

B – Formy dydaktyczne prowadzenia zajęć i liczba godzin w semestrze

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

C - Wymagania wstępne

Podstawowa wiedza z chemii i fizyki.

D - Cele kształcenia

Wiedza	
CW1	przekazanie wiedzy w zakresie wiedzy technicznej obejmującej terminologię, pojęcia, teorie, zasady, metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu zadań inżynierskich związanych z energetyką, procesami planowania i realizacji eksperymentów, tak w procesie przygotowania z udziałem metod symulacji komputerowych, jak i w rzeczywistym środowisku.
CW2	przekazanie wiedzy ogólnej dotyczącej standardów i norm technicznych dotyczących zagadnień z energetyki: systemów, urządzeń, procesów, i związanych z tym technik i metod programowania, szyfrowania danych, zarządzania jakością i analizy ryzyka
CW3	przekazanie wiedzy dotyczącej bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony własności przemysłowej, prawa autorskiego niezbędnej dla rozumienia i tworzenia społecznych, ekonomicznych, prawnych i pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej dla rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości i działalności gospodarczej.
Umiejętności	
CU1	wyrobienie umiejętności w zakresie doskonalenia wiedzy, pozyskiwania i integrowanie informacji z literatury, baz danych i innych źródeł, opracowywania dokumentacji, prezentowania ich i podnoszenia kompetencji zawodowych,
CU2	wyrobienie umiejętności nadzoru i monitorowania stanu i warunków pracy urządzeń i sieci energetycznych: wykonywanie analiz technicznych, kontrola i nadzór pracy urządzeń i sieci energetycznych, kontrolowanie przestrzegania przepisów i zasad bezpieczeństwa, prowadzenie szkoleń, prowadzenie dokumentacji związanej sieciami i urządzeniami energetycznymi.
CU3	wyrobienie umiejętności projektowania, wdrażania i konstruowania sieci i urządzeń energetycznych, projektowania i wdrażania systemów z odnawialnymi źródłami energii, nadzoru i obsługi układów automatyki energetycznej i przemysłowej, opracowywania prostych systemów energetycznych uwzględniając kryteria użytkowe, prawne i ekonomiczne oraz rozwiązywania praktycznych zadań inżynierskich,
Kompetencje społeczne	
CK1	przygotowanie do uczenia się przez całe życie, podnoszenie kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych w zmieniającej się rzeczywistości

CK2	uświadomienie ważności i rozumienia społecznych skutków działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje,
------------	--

E - Efekty kształcenia przedmiotowe i kierunkowe

Przedmiotowy efekt kształcenia (EP) w zakresie wiedzy (W), umiejętności (U) i kompetencji społecznych (K)		Kierunkowy efekt kształcenia
Wiedza (EPW...)		
EPW1	ma wiedzę z zakresu chemii i elektrochemii, w tym procesów spalania i zgazowania paliw, analizy chemicznej procesów zachodzących w energetyce	K_W03
EPW2	ma wiedzę z zakresu wytrzymałości materiałów, konstrukcji i eksploatacji maszyn, mechaniki technicznej cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów energetycznych	K_W06
EPW3	ma uporządkowaną wiedzę w zakresie standardów i norm technicznych związanych z budową, działaniem i eksploatacją maszyn, urządzeń i procesów energetycznych	K_W11
Umiejętności (EPU...)		
EPU1	potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie	K_U01
EPU2	potrafi opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego i przygotować tekst zawierający omówienie wyników realizacji tego zadania	K_U03
EPU3	podnosić kompetencje zawodowe poprzez samokształcenie się	K_U25
Kompetencje społeczne (EPK...)		
EPK1	K_K01 - rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie;	K_K01
EPK2	K_K02 - ma świadomość ważności i rozumie i skutki działalności inżynierskiej związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje	K_K02

F - Treści programowe oraz liczba godzin na poszczególnych formach zajęć

Lp.	Treści wykładów	Liczba godzin na studiach	
		stacjonarnych	niestacjonarnych
W1	Wybrane minerały, ich identyfikacja i przykłady zastosowań.	2	1
W2	Wybrane minerały, ich identyfikacja i przykłady zastosowań.	2	1
W3	Nanomateriały. Struktura krystaliczna metali. Wady struktury krystalicznej. Krystalizacja i krzepnięcie metali i stopów.	2	1
W4	Nanomateriały. Struktura krystaliczna metali. Wady struktury krystalicznej. Krystalizacja i krzepnięcie metali i stopów.	2	1
W5	Przemiany fazowe. Stopy żelaza z węglem. Odlewnicze stopy żelaza, znakowanie, właściwości i zastosowanie.	2	1
W6	Przemiany fazowe. Stopy żelaza z węglem. Odlewnicze stopy żelaza, znakowanie, właściwości i zastosowanie.	2	1
W7	Znakowanie, właściwości i zastosowanie stali: konstrukcyjnych węglowych, narzędziowych i stopowych.	2	1
W8	Znakowanie, właściwości i zastosowanie stali: konstrukcyjnych węglowych, narzędziowych i stopowych.	2	1
W9	Kształtowanie mikrostruktury w wyniku obróbki cieplnej: wyżarzania, hartowania, odpuszczania, ulepszenia cieplnego. Obróbka cieplno-plastyczna. Obróbka cieplno-chemiczna.	2	1
W10	Kształtowanie mikrostruktury w wyniku obróbki cieplnej: wyżarzania, hartowania, odpuszczania, ulepszenia cieplnego. Obróbka cieplno-plastyczna. Obróbka cieplno-chemiczna.	2	1
W11	Kształtowanie mikrostruktury w wyniku obróbki cieplnej: wyżarzania, hartowania, odpuszczania, ulepszenia cieplnego. Obróbka cieplno-plastyczna. Obróbka cieplno-chemiczna.	2	1
W12	Metale nieżelazne i stopy metali nieżelaznych	2	1
W13	Metale nieżelazne i stopy metali nieżelaznych	2	1
W14	Metale nieżelazne i stopy metali nieżelaznych	2	1
W15	Metale nieżelazne i stopy metali nieżelaznych	2	1

Razem liczba godzin wykładów	30	15
-------------------------------------	-----------	-----------

Lp.	Treści laboratoriów	Liczba godzin na studiach	
		stacjonarnych	niestacjonarnych
L1	Szkolenie bhp. Wprowadzenie do ćwiczeń laboratoryjnych. Zapoznanie ze sprzętem i technikami pomiarowymi.	2	1
L2	Badanie właściwości mechanicznych materiałów, w tym: wytrzymałości na rozciąganie, granicy plastyczności i uderności	2	1
L3	Badanie właściwości mechanicznych materiałów, w tym: wytrzymałości na rozciąganie, granicy plastyczności i uderności	2	1
L4	Badanie właściwości mechanicznych materiałów, w tym: wytrzymałości na rozciąganie, granicy plastyczności i uderności	2	1
L5	Kształtowanie mikrostruktury w wyniku obróbki cieplnej: wyżarzania normalizującego, pełnego, rekrystalizującego, hartowania, odpuszczania, ulepszania cieplnego i utwardzania dyspersyjnego	2	1
L6	Kształtowanie mikrostruktury w wyniku obróbki cieplnej: wyżarzania normalizującego, pełnego, rekrystalizującego, hartowania, odpuszczania, ulepszania cieplnego i utwardzania dyspersyjnego	2	1
L7	Kształtowanie mikrostruktury w wyniku obróbki cieplnej: wyżarzania normalizującego, pełnego, rekrystalizującego, hartowania, odpuszczania, ulepszania cieplnego i utwardzania dyspersyjnego	2	0
L8	Przygotowanie zglądów do badań metalograficznych stopów metali. Badania metalograficzne makro- i mikroskopowe odlewniczych stopów żelaza	2	1
L9	Przygotowanie zglądów do badań metalograficznych stopów metali. Badania metalograficzne makro- i mikroskopowe odlewniczych stopów żelaza	2	1
L10	Badania metalograficzne makro- i mikroskopowe stali węglowych i stopowych. Znakowanie stopów żelaza.	2	1
L11	Badania metalograficzne makro- i mikroskopowe stali węglowych i stopowych. Znakowanie stopów żelaza.	2	1
L12	Analiza mikrostruktur stopów metali nieżelaznych. Znakowanie stopów metali nieżelaznych	2	1
L13	Analiza mikrostruktur stopów metali nieżelaznych. Znakowanie stopów metali nieżelaznych	2	1
L14	Analiza mikrostruktur stopów metali nieżelaznych. Znakowanie stopów metali nieżelaznych	2	1
L15	Sprawdzian zaliczeniowy	2	2
	Razem liczba godzin	30	15

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

Forma zajęć	Metody dydaktyczne (wybór z listy)	Środki dydaktyczne
Wykład	Wykład z wykorzystaniem komputera	Komputer
Laboratoria	ćwiczenia doskonalące: obsługę oprogramowania maszyn i urządzeń, identyfikację mikrostruktur i właściwości mechanicznych stopów metali	mikroskop metalograficzny twardościomierz maszyna wytrzymałościowa

H – Metody oceniania osiągnięcia efektów kształcenia na poszczególnych formach zajęć

Forma zajęć	Ocena formująca (F)	Ocena podsumowująca (P)

Wykład	F2 - obserwacja / aktywność	P1 – egzamin (egzamin pisemny i ustny)
Laboratoria	F1 – sprawdzian (ustny, pisemny, „wejściówka”, sprawdzian praktyczny umiejętności, kolokwium cząstkowe, testy pojedynczego lub wielokrotnego wyboru, testy z pytaniami otwartymi), F2 – obserwacja /aktywność (przygotowanie do zajęć, ocena ćwiczeń wykonywanych podczas zajęć, prace domowe) F3 – praca pisemna (sprawozdanie z ćwiczeń laboratoryjnych) F5 – ćwiczenia praktyczne	P3 – ocena podsumowująca powstała na podstawie ocen formujących, uzyskanych w semestrze

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

Efekty przedmiotowe	Wykład		Laboratoria				
	F2	P1	F1	F2	F3	F5	P3
EPW1	X	X	X				
EPW2	X	X	X				
EPW3	X	X	X				
EPU1				X	X		X
EPU2				X	X		X
EPU3				X	X		X
EPK1						X	
EPK2						X	

I – Kryteria oceniania

Wymagania określające kryteria uzyskania oceny w danym efekcie			
Ocena			
Przedmiotowy efekt kształcenia (EP..)	Dostateczny dostateczny plus 3/3,5	dobry dobry plus 4/4,5	bardzo dobry 5
EPW1	zna wybrane terminy z wykładów	zna większość terminów z wykładów	zna wszystkie wymagane terminy z wykładów
EPW2	zna wybrane terminy z zakresu wytrzymałości materiałów, konstrukcji i eksploatacji maszyn energetycznych	zna większość terminów z zakresu wytrzymałości materiałów, konstrukcji i eksploatacji maszyn energetycznych	zna wszystkie terminy z zakresu wytrzymałości materiałów, konstrukcji i eksploatacji maszyn energetycznych
EPW3	zna wybrane metody, techniki i materiały stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich związanych z energetyką	zna większość metody, techniki i materiały stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich związanych z energetyką	zna wszystkie metody, techniki i materiały stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich związanych z energetyką
EPU1	wykonuje niektóre badania właściwości materiałów	Wykonuje większość pomiarów właściwości materiałów	wykonuje wszystkie wymagane badania właściwości materiałów
EPU2	opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego	opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego i przygotować tekst zawierający wstępne omówienie wyników realizacji tego zadania	opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego i przygotować pełne omówienie wyników realizacji tego zadania

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

J – Forma zaliczenia przedmiotu

Wykład – Egzamin; laboratorium – zaliczenie z oceną

K – Literatura przedmiotu

Literatura obowiązkowa:

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

Literatura zalecana / fakultatywna:


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

L – Obciążenie pracą studenta:

Forma aktywności studenta	Liczba godzin na realizację	
	na studiach stacjonarnych	na studiach niestacjonarnych
Godziny zajęć z nauczycielem/ami	60	33
Konsultacje	5	5
Czytanie literatury	5	12
Przygotowanie do wykładu	5	10
Przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych	5	10
Opracowanie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych	10	15
Przygotowanie do sprawdzianu	10	15
Suma godzin:	100	100
Liczba punktów ECTS dla przedmiotu (suma godzin : 25 godz.):	4	4

Ł – Informacje dodatkowe

Imię i nazwisko sporządzającego	Bogusław Borowiecki
Data sporządzenia / aktualizacji	19 czerwca 2020 r.
Dane kontaktowe (e-mail, telefon)	bborowiecki@ajp.edu.pl
Podpis	

	Wydział	Techniczny
	Kierunek	Energetyka
	Poziom studiów	Pierwszego stopnia
	Forma studiów	Stacjonarne/niestacjonarne
	Profil kształcenia	Praktyczny
Pozycja w planie studiów (lub kod przedmiotu)		B.2

PROGRAM PRZEDMIOTU / MODUŁU

A - Informacje ogólne

1. Nazwa przedmiotu	Podstawy technologii energetycznych
2. Punkty ECTS	4
3. Rodzaj przedmiotu	Kierunkowy
4. Język przedmiotu	Polski
5. Rok studiów	I
6. Imię i nazwisko koordynatora przedmiotu oraz prowadzących zajęcia	Prof. dr hab. inż. Andrzej Błaszczuk, mgr inż. Konrad Stefanowicz

B - Formy dydaktyczne prowadzenia zajęć i liczba godzin w semestrze

Nr semestru	Studia stacjonarne	Studia niestacjonarne
Semestr 1	W: 30; Lab.: 15; Proj. 15	W: 15; Lab.: 10; Proj. 10
Liczba godzin ogółem	60	35

C - Wymagania wstępne

Wiedza ogólna z zakresu podstaw elektroenergetyki, fizyki i chemii

D - Cele kształcenia

Wiedza	
CW1	przekazanie wiedzy dotyczącej funkcjonowania maszyn i urządzeń energetycznych
Umiejętności	
CU1	nabywanie umiejętności w zakresie analizy działania i oceny osiągnięć prostych instalacji energetycznych
Kompetencje społeczne	
CK1	przygotowanie do ciągłego uczenia się i podnoszenia posiadanych kompetencji
CK2	ukształtowanie umiejętności kreatywnego myślenia i działania oraz rozumienia wpływu skutków działalności inżynierskiej na otoczenie

E - Efekty kształcenia przedmiotowe i kierunkowe

Przedmiotowy efekt kształcenia (EP) w zakresie wiedzy (W), umiejętności (U) i kompetencji społecznych (K)		Kierunkowy efekt kształcenia
Wiedza (EPW...)		
EPW1	Ma wiedzę z zakresu podstawowych zagadnień technologii energetycznych i objaśnia je	K_W05
EPW2	Orientuje się w obecnym stanie oraz trendach rozwoju energetyki	K_W14
Umiejętności (EPU...)		
EPU1	Potrafi obliczać i modelować procesy stosowane w projektowaniu, konstruowaniu i obliczaniu elementów procesów i urządzeń energetycznych	K_U08
EPU2	Potrafi posłużyć się właściwie dobranymi metodami pomiarowymi przy projektowaniu i tworzeniu urządzeń i procesów technologicznych	K_U18
EPU3	Potrafi ocenić przydatność wszystkie wymagane z komponentów technologii energetycznych oraz ma świadomość ciągłego podnoszenia kwalifikacji	K_U19, K_U25
Kompetencje społeczne (EPK...)		

EPK1	Rozumie i zna skutki, i pozatechniczne aspekty działalności technologii energetycznych	K_K03
EPK2	Potrafi optymalizować wszystkie wymagane projekty technologii energetycznych	K_K04

F - Treści programowe oraz liczba godzin na poszczególnych formach zajęć

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	2
L2	Badanie sprawności obiegu przetwarzania silników spalinowych.	1	1
L3	Badanie sprawności przetwarzania energii słonecznej na energię cieplną.	2	1
L4	Badanie sprawności przetwarzania energii słonecznej na energię elektryczną.	2	1
L5	Wyznaczanie sprawności turbin wodnych.	2	1
L6	Wyznaczanie sprawności turbin parowych.	2	1
L7	Wyznaczanie sprawności turbin gazowych.	2	1
L8	Wyznaczanie sprawności układu generacji w skojarzeniu.	2	2
Razem liczba godzin laboratoriów		15	10

Lp.	Treści projektów	Liczba godzin na studiach
-----	------------------	---------------------------

		stacjonarnych	niestacjonarnych
P1	Wprowadzenie: treści programowe, zasady pracy, zaliczenia. Omówienie i wybór tematów projektów.	3	2
P2	Wykonanie wstępnego projektu systemu elektrycznego i/lub cieplnego	2	2
P3	Wykonanie wstępnego projektu systemu elektrycznego i/lub cieplnego	2	1
P4	Dobór technologii wytwarzania energii.	2	1
P5	Analiza techniczna wybranego rozwiązania	2	1
P6	Analiza finansowa wybranego rozwiązania	2	1
P7	Prezentacja projektu oraz wyników przeprowadzonych	2	2
	Razem liczba godzin projektów	15	10

G - Metody oraz środki dydaktyczne wykorzystywane w ramach poszczególnych form zajęć

Forma zajęć	Metody dydaktyczne (wybór z listy)	Środki dydaktyczne
Wykład	wykład konwersatoryjny, wykład problemowy	projektor
Laboratoria	konsultacje, praca w grupach, ćwiczenia laboratoryjne	zestawy laboratoryjne
Projekt	F4 – wystąpienie (prezentacja multimedialna formułowanie dłuższej wypowiedzi ustnej na wybrany temat, ustne formułowanie i rozwiązywanie problemu, wypowiedź problemowa, analiza projektu	projektor

H - Metody oceniania osiągnięcia efektów kształcenia na poszczególnych formach zajęć

Forma zajęć	Ocena formująca (F) – wskazuje studentowi na potrzebę uzupełniania wiedzy lub stosowania określonych metod i narzędzi, stymulujące do doskonalenia efektów pracy (wybór z listy)	Ocena podsumowująca (P) – podsumowuje osiągnięte efekty kształcenia (wybór z listy)
Wykład	F2, aktywność podczas wykładów – rozwiązywanie Problemów	P1, egzamin 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
Projekt	F4 wystąpienie	P4, praca pisemna - projekt

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

Efekty przedmiotowe	Wykład		Laboratoria			
	F2	P1	F1	F2	F3	P3
EPW1	X	x		x	X	X
EPW2	X	X	X		X	X
EPU1	X	X			X	X
EPU2	X	X	X	X		
EPU3	X	X	X	X		
EPK1	X	X	X	X		
EPK2	X		X			

I - Kryteria oceniania

Wymagania określające kryteria uzyskania oceny w danym efekcie			
Ocena			
Przedmiotowy efekt	Dostateczny dostateczny plus 3/3,5	dobry dobry plus 4/4,5	bardzo dobry 5

kształcenia (EP..)			
EPW1	Zna wybrane definicje i zjawiska z zakresu podstawowych zagadnień technologii energetycznych i objaśnia je	Zna większość definicji i zjawisk z zakresu podstawowych zagadnień technologii energetycznych i objaśnia je	Zna wszystkie wymagane definicje i zjawiska z zakresu podstawowych zagadnień technologii energetycznych i objaśnia je
EPW2	Zna wybrane definicje z zakresu technologii energetycznych	Zna większość terminów z zakresu technologii energetycznych	Zna wszystkie wymagane terminy z zakresu technologii energetycznych
EPU1	Wykonuje niektóre z zadań technologii energetycznych	Wykonuje większość z zadań technologii energetycznych	Wykonuje wszystkie wymagane z zadań technologii energetycznych
EPU2	Dobiera niektóre z komponentów technologii energetycznych	Dobiera większość z komponentów technologii energetycznych	Dobiera wszystkie wymagane z komponentów technologii energetycznych
EPU3	Potrafi ocenić przydatność niektórych z komponentów technologii energetycznych	Potrafi ocenić przydatność większość z komponentów technologii energetycznych	Potrafi ocenić przydatność wszystkie wymagane z komponentów technologii energetycznych
EPK1	Rozumie, ale nie zna skutków technologii energetycznych	Rozumie i zna skutki technologii energetycznych	Rozumie i zna skutki, i pozatechniczne aspekty działalności technologii energetycznych
EPK2	Potrafi optymalizować niektóre projektów technologii energetycznych	Potrafi optymalizować większość projektów technologii energetycznych	Potrafi optymalizować wszystkie wymagane projekty technologii energetycznych

J – Forma zaliczenia przedmiotu

Zaliczenie z oceną

K – Literatura przedmiotu

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


L – Obciążenie pracą studenta:

Forma aktywności studenta	Liczba godzin na realizację	
	na studiach stacjonarnych	na studiach niestacjonarnych
Godziny zajęć z nauczycielem/ami	60	35
Konsultacje	5	5
Czytanie literatury	5	10
Przygotowanie sprawozdań	5	10
Przygotowanie do zajęć	5	10
Przygotowanie projektu	10	15
Przygotowanie do egzaminu	10	15

Suma godzin:	100	100
Liczba punktów ECTS dla przedmiotu (suma godzin : 25 godz.):	4	4

Ł - Informacje dodatkowe

Imię i nazwisko sporządzającego	Andrzej Błaszczyk
Data sporządzenia / aktualizacji	19 czerwca 2020 r.
Dane kontaktowe (e-mail, telefon)	ablaszczyk@ajpe.du.pl
Podpis	

	Wydział	Techniczny
	Kierunek	Energetyka
	Poziom studiów	Pierwszego stopnia
	Forma studiów	Stacjonarne/niestacjonarne
	Profil kształcenia	Praktyczny

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

PROGRAM PRZEDMIOTU / MODUŁU

A - Informacje ogólne

1. Nazwa przedmiotu	Podstawy elektrotechniki
2. Punkty ECTS	5
3. Rodzaj przedmiotu	Obowiązkowy
4. Język przedmiotu	język polski
5. Rok studiów	I
6. Imię i nazwisko koordynatora przedmiotu oraz prowadzących zajęcia	Prof. dr hab. inż. Stanisław Rawicki

B - Formy dydaktyczne prowadzenia zajęć i liczba godzin w semestrze

Nr semestru	Studia stacjonarne	Studia niestacjonarne
Semestr 1	W: 30; Ćw.:15; Lab.: 30; Proj.: 0	W: 15; Ćw.:10; Lab.: 10; Proj.: 0
Liczba godzin ogółem	60	35

C - Wymagania wstępne

D - Cele kształcenia

Wiedza	
CW1	Przekazanie wiedzy technicznej obejmującej terminologię, pojęcia, teorie, zasady, metody i techniki stosowane przy rozwiązywaniu zadań inżynierskich związanych z podstawami elektrotechniki.
CW2	Przekazanie wiedzy ogólnej dotyczącej standardów i norm technicznych dotyczących zagadnień związanych z elektrotechniką i związanych z nimi technik.
Umiejętności	
CU1	Wyrobienie umiejętności w zakresie doskonalenia wiedzy, opracowania i prezentowania dokumentacji.
CU2	Wyrobienie umiejętności monitorowania stanu i warunków pracy urządzeń elektrycznych.
Kompetencje społeczne	
CK1	Przygotowanie do uczenia się przez całe życie i podnoszenie kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych.
CK2	Uświadomienie ważności i rozumienia społecznych skutków działalności inżynierskiej.

E - Efekty kształcenia przedmiotowe i kierunkowe

Przedmiotowy efekt kształcenia (EP) w zakresie wiedzy (W), umiejętności (U) i kompetencji społecznych (K)		Kierunkowy efekt kształcenia
Wiedza (EPW...)		
EPW1	zna podstawowe metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich związanych z elektrotechniką.	K_W12
EPW2	ma wiedzę ogólną obejmującą kluczowe zagadnienia z zakresu elektrotechniki.	K_W05
Umiejętności (EPU...)		
EPU1	potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie	K_U01

EPU2	potrafi opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego i przygotować tekst zawierający omówienie wyników realizacji tego zadania.	K_U03
EPU3	potrafi ocenić przydatność rutynowych metod i narzędzi służących do rozwiązywania prostych zadań inżynierskich, typowych dla procesów, urządzeń oraz wybierać i stosować właściwe metody i narzędzia	K_U20
Kompetencje społeczne (EPK...)		
EPK1	rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie.	K_K01
EPK2	ma świadomość ważności i skutki działalności inżynierskiej związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje.	K_K02

F - Treści programowe oraz liczba godzin na poszczególnych formach zajęć

Lp.	Treści wykładów	Liczba godzin na studiach	
		stacjonarnych	niestacjonarnych
W1	Zasadnicze pojęcia i wielkości teorii obwodów prądu stałego	2	1
W2	Prawo Ohma, twierdzenie Thevenina, prawa Kirchhoffa	2	1
W3	Metoda oczkowa rozwiązywania obwodów elektrycznych	2	1
W4	Metoda węzłowa rozwiązywania obwodów elektrycznych	2	1
W5	Własności i metody analizy obwodów magnetycznych	2	1
W6	Podstawy analizy obwodów prądu sinusoidalnego	2	1
W7	Zastosowania metody liczb zespolonych w teorii obwodów	2	1
W8	Rezonans w obwodach prądu sinusoidalnego	2	1
W9	Obwody magnetycznie sprzężone	2	1
W10	Czwórniki	2	1
W11	Filtry częstotliwościowe	2	1
W12	Stany nieustalone w obwodach elektrycznych	2	1
W13	Zastosowanie przekształcenia Fouriera	2	1
W14	Elementarny silnik elektryczny prądu stałego i elementarna prądnica prądu stałego	2	1
W15	Podstawowe wiadomości dotyczące trójfazowych silników indukcyjnych i prądnic synchronicznych	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 obwodu elektrycznego prądu stałego metodą oczkową.	2	1
C3	Obliczenia obwodu elektrycznego prądu stałego metodą węzłową.	2	1
C4	Obliczenia wielkości magnetycznych rdzenia i elektrycznych cewki nawiniętej na rdzeniu.	2	1
C5	Obliczenia obwodów prądu sinusoidalnego.	2	2
C6	Obliczenia dla stanów nieustalonych w obwodach elektrycznych.	2	1
C7	Obliczenia dla układów trójfazowych prądu przemiennego.	2	2
C8	Podsumowanie i zaliczenie przedmiotu.	2	1
	Razem liczba godzin ćwiczeń	15	10

Lp.	Treści laboratoriów	Liczba godzin na studiach	
		stacjonarnych	niestacjonarnych
L1	Wprowadzenie do przedmiotu.	2	1
L2	Podstawowe pojęcia i wielkości w elektrotechnice.	4	2
L3	Podstawowe przyrządy i pomiary w obwodach elektrycznych.	6	2
L4	Prawo Ohma, twierdzenie Thevenina. Prawa Kirchhoffa.	4	2
L5	Wyznaczanie charakterystyki elementów obwodów.	4	2
L6	Pomiary wielkości w obwodach prądu przemiennego.	4	2
L7	Badanie dwójników w obwodach prądu przemiennego.	4	2

L8	Podsumowanie i zaliczenie przedmiotu.	2	2
	Razem liczba godzin laboratoriów	30	15

G - Metody oraz środki dydaktyczne wykorzystywane w ramach poszczególnych form zajęć

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

H - Metody oceniania osiągnięcia efektów kształcenia na poszczególnych formach zajęć

Forma zajęć	Ocena formująca (F) – wskazuje studentowi na potrzebę uzupełniania wiedzy lub stosowania określonych metod i narzędzi, stymulujące do doskonalenia efektów pracy (wybór z listy)	Ocena podsumowująca (P) – podsumowuje osiągnięte efekty kształcenia (wybór z listy)
Wykład	F2 – obserwacja aktywności przy udzielaniu odpowiedzi na pytania problemowe zadawane podczas wykładu	P1 – egzamin
Ćwiczenia	F2 – obserwacja/aktywność (przygotowanie do zajęć, ocena ćwiczeń wykonywanych podczas zajęć)	P2 – kolokwium
Laboratoria	F3 – praca pisemna (sprawozdanie)	P3 – ocena podsumowująca powstała na podstawie ocen formujących, uzyskanych w semestrze

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

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

I - Kryteria oceniania

Wymagania określające kryteria uzyskania oceny w danym efekcie			
Ocena			
Przedmiotowy efekt kształcenia (EP..)	Dostateczny dostateczny plus 3/3,5	Dobry dobry plus 4/4,5	bardzo dobry 5
EPW1	Zna w stopniu dostatecznym podstawowe metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich związanych z elektrotechniką.	Zna w stopniu dobrym podstawowe metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich związanych z elektrotechniką.	Zna w stopniu bardzo dobrym podstawowe metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich związanych z elektrotechniką.
EPW2	Ma dostateczną wiedzę ogólną obejmującą kluczowe zagadnienia z zakresu elektrotechniki.	Ma dobrą wiedzę ogólną obejmującą kluczowe zagadnienia z zakresu elektrotechniki.	Ma bardzo dobrą wiedzę ogólną obejmującą kluczowe zagadnienia z zakresu elektrotechniki.
EPU1	Potrafi w stopniu zadowalającym pozyskiwać informacje z literatury, baz	Potrafi w stopniu dobrym pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych	Potrafi w stopniu bardzo dobrym pozyskiwać informacje z literatury, baz

	danych i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie.	źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie.	danych i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie.
EPU2	Potrafi opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego i przygotować tekst zawierający omówienie wyników realizacji tego zadania w stopniu dostatecznym.	Potrafi opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego i przygotować tekst zawierający omówienie wyników realizacji tego zadania w stopniu dobrym.	Potrafi opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego i przygotować tekst zawierający omówienie wyników realizacji tego zadania w stopniu bardzo dobrym.
EPU3	Potrafi w stopniu dostatecznym ocenić przydatność rutynowych metod i narzędzi służących do rozwiązywania prostych zadań inżynierskich, typowych dla procesów, urządzeń oraz wybierać i stosować właściwe metody i narzędzia	Potrafi w stopniu dobrym ocenić przydatność rutynowych metod i narzędzi służących do rozwiązywania prostych zadań inżynierskich, typowych dla procesów, urządzeń oraz wybierać i stosować właściwe metody i narzędzia	Potrafi w stopniu bardzo dobrym ocenić przydatność rutynowych metod i narzędzi służących do rozwiązywania prostych zadań inżynierskich, typowych dla procesów, urządzeń oraz wybierać i stosować właściwe metody i narzędzia
EPK1	rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie.	rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie.	rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie.
EPK2	Ma podstawową świadomość ważności i rozumie i skutki działalności inżynierskiej związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje.	Ma właściwą świadomość ważności i rozumie i skutki działalności inżynierskiej związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje.	Ma pełną świadomość ważności i rozumie i skutki działalności inżynierskiej związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje.

J – Forma zaliczenia przedmiotu

Wykład: egzamin Ćwiczenia: kolokwium z oceną Laboratorium: sprawozdanie

K – Literatura przedmiotu

Literatura obowiązkowa:
1. S. Bolkowski: Teoria obwodów elektrycznych, WNT, 2012
2. S. Bolkowski, W. Brociek, H. Rawa: Teoria obwodów elektrycznych. Zadania, PWN, 2017
3. 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

L – Obciążenie pracą studenta:


Forma aktywności studenta	Liczba godzin na realizację	
	na studiach stacjonarnych	na studiach niestacjonarnych
Godziny zajęć z nauczycielem/ami	75	43
Konsultacje	5	5
Czytanie literatury	10	22
Przygotowanie do kolokwium	10	20
Przygotowanie do zaliczenia	10	15
Przygotowanie sprawozdań	15	20

Suma godzin:	125	125
Liczba punktów ECTS dla przedmiotu (suma godzin : 25 godz.):	5	5

Ł - Informacje dodatkowe

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

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

	Wydział	Techniczny
	Kierunek	Energetyka
	Poziom studiów	Pierwszego stopnia
	Forma studiów	Stacjonarne/niestacjonarne
	Profil kształcenia	Praktyczny

PROGRAM PRZEDMIOTU / MODUŁU

A - Informacje ogólne

1. Nazwa przedmiotu	Odnawialne źródła energii
2. Punkty ECTS	4
3. Rodzaj przedmiotu	Specjalnościowy
4. Język przedmiotu	Polski
5. Rok studiów	I
6. Imię i nazwisko koordynatora przedmiotu oraz prowadzących zajęcia	dr inż. Aneta Jakubus

B - Formy dydaktyczne prowadzenia zajęć i liczba godzin w semestrze

Nr semestru	Studia stacjonarne	Studia niestacjonarne
Semestr 6	W: 30; Lab.: 15; Proj: 15	W: 15; Lab.: 10; P: 10
Liczba godzin ogółem	60	35

C - Wymagania wstępne

--

D - Cele kształcenia

Wiedza	
CW1	zapoznanie studentów ze źródłami energii alternatywnymi dla paliw kopalnych
CW2	ukształtowanie wiedzy z zakresu metod pozyskiwania energii ze źródeł odnawialnych
Umiejętności	
CU1	ukształtowanie umiejętności z zakresu oceny fizycznych możliwości pozyskiwania energii ze źródeł odnawialnych
CU2	ukształtowanie umiejętności z zakresu efektywności energetycznej odnawialnych źródeł energii
Kompetencje społeczne	
CK1	wyrobienie umiejętności kreatywnego i analitycznego myślenia
CK2	przygotowanie do podnoszenia posiadanych kompetencji

E - Efekty kształcenia przedmiotowe i kierunkowe

Przedmiotowy efekt kształcenia (EP) w zakresie wiedzy (W), umiejętności (U) i kompetencji społecznych (K)		Kierunkowy efekt kształcenia
Wiedza (EPW...)		
EPW1	ma świadomość trendów rozwoju oraz zasoby odnawialnych źródeł energii	K_W15
EPW2	zna sposoby pozyskiwania energii ze źródeł odnawialnych	K_W05
EPW3	zna podstawy przemian energetycznych zachodzących w odnawialnych źródłach energii	K_W02
Umiejętności (EPU...)		
EPU1	potrafi zdefiniować podstawowe pojęcia związane z odnawialnymi źródłami energii	K_U01
EPU2	wie jakiś są zasoby odnawialnych źródeł energii w Polsce	K_U18
EPU3	potrafi określić wydajność energetyczna przetworników wykorzystujących odnawialne	K_U08

	źródła energii	
Kompetencje społeczne (EPK...)		
EPK1	ma świadomość konieczności oszczędzania energii i podnoszenia jej efektywności	K_K02
EPK2	ma świadomość potrzeby stałego podnoszenia posiadanych kompetencji i wiedzy	K_K01

F - Treści programowe oraz liczba godzin na poszczególnych formach zajęć

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.	1	1
L2	Określenie średniego natężenia oświetlenia modułu fotowoltaicznego.	2	1
L3	Oszacowanie optymalnego kąta nachylenia ogniwa fotowoltaicznego.	2	2
L4	Wyznaczenie sprawności kolektora słonecznego.	2	2
L5	Zapoznanie się z zasadą działania biogazowni w oczyszczalni ścieków.	4	2
L6	Zapoznanie się z zasadą działania małej elektrowni wodnej.	4	2
	Razem liczba godzin laboratoriów	15	10

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

G - Metody oraz środki dydaktyczne wykorzystywane w ramach poszczególnych form zajęć

Forma zajęć	Metody dydaktyczne (wybór z listy)	Środki dydaktyczne
Wykład	wykład informacyjny	projektor
Laboratoria	ćwiczenia laboratoryjne, paca w grupie, konsultacje, wizyty studyjne	zestawy laboratoryjne
Projekt	paca w grupie, konsultacje, wizyty studyjne	zestawy laboratoryjne, stanowiska komputerowe

H - Metody oceniania osiągnięcia efektów kształcenia na poszczególnych formach zajęć

Forma zajęć	Ocena formująca (F) – wskazuje studentowi na potrzebę uzupełniania wiedzy lub stosowania określonych metod i narzędzi, stymulujące do doskonalenia efektów pracy (wybór z listy)	Ocena podsumowująca (P) – podsumowuje osiągnięte efekty kształcenia (wybór z listy)
Wykład	F2, aktywność podczas wykładów – rozwiązywanie problemów	P1, egzamin
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

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

Efekty przedmiotowe	Wykład		Laboratoria				Projekt	
	F2	P1	F1	F2	F3	P3	F3	P3
EPW1	x	x		x	x	x	X	x
EPW2	x	x	x		x	x	X	x
EPW3	x	x	x	x		x	X	x
EPU1	x	x			x	x	X	x
EPU2	x	x	x	x			X	x
EPU3	x	x	x	x			X	x
EPK1	x	x	x	x			X	x
EPK2	x		x					

I - Kryteria oceniania

Wymagania określające kryteria uzyskania oceny w danym efekcie			
Ocena			
Przedmiotowy efekt kształcenia (EP..)	Dostateczny dostateczny plus 3/3,5	dobry dobry plus 4/4,5	bardzo dobry 5
EPW1	Zna wybrane definicje i zjawiska z zakresu podstawowych zagadnień OZE i objaśnia je	Zna większość definicji i zjawisk z zakresu podstawowych zagadnień OZE i objaśnia je	Zna wszystkie wymagane definicje i zjawiska z zakresu podstawowych zagadnień OZE i objaśnia je
EPW2	Dla wybranych zjawisk z zakresu podstawowych zagadnień OZE i identyfikuje ich cechy	Dla większości zjawisk z zakresu podstawowych zagadnień OZE identyfikuje ich cechy	Dla wszystkich zjawisk z zakresu podstawowych zagadnień OZE identyfikuje ich cechy

EPW3	Definiuje wybrane wielkości OZE charakteryzujące zachowanie układów, urządzeń i procesów	Definiuje większość wielkości OZE charakteryzujących zachowanie układów, urządzeń i procesów	Definiuje wszystkie wymagane wielkości OZE charakteryzujące zachowanie układów, urządzeń i procesów
EPU1	Formułuje spójny opis i potrafi zastosować zdobytą wiedzę z OZE do wybranych zjawisk i procesów wykorzystując umiejętność ich modelowania	Formułuje spójny opis i potrafi zastosować zdobytą wiedzę z OZE do większości zjawisk i procesów wykorzystując umiejętność ich modelowania	Formułuje spójny opis i potrafi zastosować zdobytą wiedzę z OZE do wszystkich wymaganych zjawisk i procesów
EPU2	Potrafi rozwiązywać wybrane pokrewne zagadnienia z energetyki, troszcząc się o podnoszenie kompetencji zawodowych	Potrafi rozwiązywać większość pokrewnych zagadnień z energetyki, troszcząc się o podnoszenie kompetencji zawodowych	Potrafi rozwiązywać wszystkie wymagane pokrewne zagadnienia z energetyki, troszcząc się o podnoszenie kompetencji zawodowych
EPU3	Posługuje się wybranymi urządzeniami i metodami do określenia wielkości OZE	Posługuje się większością urządzeń i metod do określenia wielkości OZE	Posługuje się wszystkimi wymaganymi urządzeniami i metodami do określenia wielkości OZE
EPK1	Jest świadomy społecznej roli inżyniera nauk technicznych	Jest świadomy społecznej roli inżyniera nauk technicznych w przekazywaniu wiedzy	Jest świadomy społecznej roli inżyniera nauk technicznych w przekazywaniu wiedzy o zastosowaniu jej w rozwiązywaniu podstawowych problemów
EPK2	Ma niewielką świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania	Ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania	Ma pełną świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania
EPK3			

J – Forma zaliczenia przedmiotu

Wykład, laboratorium, projekt – zaliczenie z oceną

K – Literatura przedmiotu

Literatura obowiązkowa:

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.

Literatura zalecana / fakultatywna:

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


L – Obciążenie pracą studenta:

Forma aktywności studenta	Liczba godzin na realizację	
	na studiach stacjonarnych	na studiach niestacjonarnych
Godziny zajęć z nauczycielem/ami	60	35
Konsultacje	5	5
Czytanie literatury	5	10

Przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych	10	15
Przygotowanie projektu	10	20
Przygotowanie do zaliczenia	10	15
Suma godzin:	100	100
Liczba punktów ECTS dla przedmiotu (suma godzin : 25 godz.):	4	4

Ł – Informacje dodatkowe

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

	Wydział	Techniczny
	Kierunek	Energetyka
	Poziom studiów	Pierwszego stopnia
	Forma studiów	Stacjonarne/niestacjonarne
	Profil kształcenia	Praktyczny

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

PROGRAM PRZEDMIOTU / MODUŁU

A - Informacje ogólne

1. Nazwa przedmiotu	Rysunek techniczny i CAD
2. Punkty ECTS	4
3. Rodzaj przedmiotu	Kierunkowy
4. Język przedmiotu	Polski
5. Rok studiów	I
6. Imię i nazwisko koordynatora przedmiotu oraz prowadzących zajęcia	Prof. nadz. dr hab. inż. Bogusław Borowiecki

B - Formy dydaktyczne prowadzenia zajęć i liczba godzin w semestrze

Nr semestru	Studia stacjonarne	Studia niestacjonarne
Semestr 2	W: 15; Ćw.: 15; Lab.: 30;	W: 10; Ćw.: 10; Lab.: 18;
Liczba godzin ogółem	60	38

C - Wymagania wstępne

-

D - Cele kształcenia

Wiedza	
CW1	Przekazanie wiedzy w zakresie wiedzy technicznej obejmującej terminologię, pojęcia, teorie, zasady, metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu zadań inżynierskich związanych z energetyką, procesami planowania i realizacji eksperymentów, tak w procesie przygotowania z udziałem metod symulacji komputerowych, jak i w rzeczywistym środowisku.
CW2	Przekazanie wiedzy ogólnej dotyczącej standardów i norm technicznych dotyczących zagadnień związanych z energetyką, urządzeń, procesów, związanych z tym technik i metod kontroli i sterowania oraz zarządzania systemem energetycznym.
Umiejętności	
CU1	Wyrobienie umiejętności w zakresie doskonalenia wiedzy, pozyskiwania i integrowanie informacji z literatury, baz danych i innych źródeł, opracowywania dokumentacji, prezentowania ich i podnoszenia kompetencji zawodowych
CU2	Wyrobienie umiejętności nadzoru i monitorowania stanu i warunków pracy urządzeń i sieci energetycznych:
Kompetencje społeczne	
CK1	Przygotowanie do uczenia się przez całe życie, podnoszenie kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych w zmieniającej się rzeczywistości, podjęcia pracy w sektorze energetycznym ukierunkowanym głównie na produkcję energii elektrycznej

E - Efekty kształcenia przedmiotowe i kierunkowe

Przedmiotowy efekt kształcenia (EP) w zakresie wiedzy (W), umiejętności (U) i kompetencji społecznych (K)		Kierunkowy efekt kształcenia
Wiedza (EPW...)		
EPW1	Zna podstawowe narzędzia i techniki wykorzystywane do projektowania systemów i urządzeń	K_W09
EPW2	Zna podstawowe metody, techniki, narzędzia stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich	K_W11
Umiejętności (EPU...)		
EPU1	Potrafi posługiwać się odpowiednimi narzędziami informatycznymi m.in. do opracowania programów komputerowych opisujących procesy i działanie urządzeń	K_U04
EPU2	Potrafi posłużyć się właściwie dobranymi środowiskami programistycznymi, symulatorami oraz narzędziami komputerowo wspomaganego projektowania do symulacji, projektowania i weryfikacji procesów, urządzeń, systemów energetycznych	K_U07
Kompetencje społeczne (EPK...)		
EPK1	Ma świadomość ważności i rozumie skutki działalności i inżynierskiej związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje	K_K02

F - Treści programowe oraz liczba godzin na poszczególnych formach zajęć

Lp.	Treści wykładów	Liczba godzin na studiach	
		stacjonarnych	Niestacjonarnych
W1	Normalizacja w zapisie konstrukcji. Forma graficzna arkusza rysunkowego. Linie rysunkowe i ich zastosowanie. Podziałki rysunkowe.	2	1
W2	Rzuty Monge'a na dwie rzutnie. Odwzorowanie punktu, prostej i płaszczyzny.	2	1
W3	Elementy wspólne prostej i płaszczyzny.	2	1
W4	Obroty i kłady.	2	1
W5	Przekroje brył. Przenikanie brył.	2	2
W6	Rzutowanie prostokątne na 6 rzutni. Widoki i przekroje. Zasady wymiarowania.	2	2
W7	Rzutowanie aksonometryczne. Przedstawianie na rysunkach połączeń rozłącznych i nierozłącznych.	2	1
W8	Sprawdzian pisemny / ustny	1	1
	Razem liczba godzin wykładów	15	10

Lp.	Treści ćwiczeń	Liczba godzin na studiach	
		stacjonarnych	Niestacjonarnych
C1	Rzuty Monge'a na dwie rzutnie. Odwzorowanie punktu, prostej i płaszczyzny.	2	2
C2	Wyznaczanie elementów wspólnych prostej i płaszczyzny. Obroty i kłady.	2	1
C3	Wyznaczanie przekrojów brył	2	1
C4	Wyznaczanie linii przenikania brył.	2	1
C5	Zasady rzutowania w rysunku technicznym maszynowym. Widoki i przekroje. Zasady wymiarowania.	2	1
C6	Rzutowanie aksonometryczne.	2	1
C7	Przedstawianie na rysunkach połączeń rozłącznych i nierozłącznych.	1	1
C8	Sprawdzian zaliczeniowy	2	2

Razem liczba godzin ćwiczeń	15	10
-----------------------------	-----------	-----------

Lp.	Treści laboratoriów	Liczba godzin na studiach	
		stacjonarnych	Niestacjonarnych
L1	Autodesk Inventor – wprowadzenie, rozpoczęcie pracy, interfejs programu,	2	1
L2	Autodesk Inventor – tworzenie części, szkicowanie 2D, wprowadzenie wymiarów i wiązań.	2	1
L3	Autodesk Inventor – tworzenie części, szkicowanie 2D, planowanie szkicu,	2	1
L4	Autodesk Inventor – tworzenie części, model 3D, funkcje wyciągnięcie i obrót,	2	1
L5	Autodesk Inventor – tworzenie części, zmiana części, elementy konstrukcyjne	2	1
L6	Autodesk Inventor – wykonanie rysunku części, rzutowanie,	2	1
L7	Autodesk Inventor – wykonanie rysunku części, pół- widok, przekrój	2	1
L8	Autodesk Inventor – wykonanie rysunku części, wymiarowanie	2	1
L9	Autodesk Inventor - wykonanie rysunku części, wydruk	2	1
L10	Autodesk Inventor – szkicowanie 3D, wprowadzanie precyzyjne	2	1
L11	Autodesk Inventor – szkicowanie 3D, tworzenie części,	2	1
L12	Autodesk Inventor – zespół części, wstawianie części, tworzenie, pozycjonowanie części	2	1
L13	Autodesk Inventor – zespół części, projekt ramy,	2	1
L14	Autodesk Inventor – zespół części, projekt wału	2	1
L15	Autodesk Inventor – zespół części, zestawienie	2	1
	Razem liczba godzin laboratoriów	30	15

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

Forma zajęć	Metody dydaktyczne (wybór z listy)	Środki dydaktyczne
Wykład	wykład informacyjny	Projektor
Ćwiczenia	rozwiązywanie zadań z geometrii wykreślnej, szkicowanie rzutów brył w rysunku technicznym	Tablica
Laboratoria	ćwiczenia doskonalące: obsługę programu CAD	Komputer

H - Metody oceniania osiągnięcia efektów kształcenia na poszczególnych formach zajęć

Forma zajęć	Ocena formująca (F)	Ocena podsumowująca (P)
Wykład	F2 - obserwacja / aktywność	P1 – egzamin (egzamin pisemny i ustny)
Ćwiczenia	F2 - obserwacja / aktywność. Ćwiczenia tablicowe z geometrii wykreślnej	P3 – ocena podsumowująca powstała na podstawie ocen formujących, uzyskanych w semestrze
Laboratoria	F2 – obserwacja /aktywność (przygotowanie do zajęć, ocena ćwiczeń wykonywanych podczas zajęć, prace domowe) F5 - ćwiczenia doskonalące obsługę programów edytorskich	P3 – ocena podsumowująca powstała na podstawie ocen formujących, uzyskanych w semestrze

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

	Wykład	Laboratoria	Ćwiczenia
--	--------	-------------	-----------

Efekty przedmiotowe	F2	P1	F2	F3	F5	P3	F2	P3
EPW1	X	X					X	
EPW2	X	X					X	
EPW3	X	X					X	
EPU1			X	X		X	X	X
EPU2			X	X		X	X	X
EPU3			X	X		X	X	X
EPK1					X		X	
EPK2					X		X	

I – Kryteria oceniania

Wymagania określające kryteria uzyskania oceny w danym efekcie			
Ocena			
Przedmiotowy efekt kształcenia (EP..)	Dostateczny dostateczny plus 3/3,5	Dobry dobry plus 4/4,5	bardzo dobry 5
EPW1	Zna kilka podstawowych narzędzi i technik wykorzystywanych do projektowania systemów i urządzeń	Zna większość podstawowych narzędzi i technik wykorzystywanych do projektowania systemów i urządzeń	Zna wszystkie podstawowe narzędzia i techniki wykorzystywane do projektowania systemów i urządzeń
EPW2	Zna podstawowe metody, techniki stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich	Zna podstawowe metody, techniki i narzędzia stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich	Zna zaawansowane metody, techniki, narzędzia stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich
EPU1	Potrafi posługiwać się kilkoma narzędziami informatycznymi m.in. do opracowania programów komputerowych opisujących procesy i działanie urządzeń	Potrafi posługiwać się większością narzędzi informatycznych m.in. do opracowania programów komputerowych opisujących procesy i działanie urządzeń	Potrafi posługiwać się większością narzędzi informatycznych m.in. do opracowania programów komputerowych opisujących procesy i działanie urządzeń
EPU2	Potrafi posłużyć się właściwie dobranymi środowiskami programistycznymi, do symulacji, projektowania i weryfikacji procesów, urządzeń, systemów energetycznych	Potrafi posłużyć się właściwie dobranymi środowiskami programistycznymi, symulatorami do symulacji, projektowania i weryfikacji procesów, urządzeń, systemów energetycznych	Potrafi posłużyć się właściwie dobranymi środowiskami programistycznymi, symulatorami oraz narzędziami komputerowo wspomaganego projektowania do symulacji, projektowania i weryfikacji procesów, urządzeń, systemów energetycznych
EPK1	Ma elementarną świadomość ważności i rozumie skutki działalności i inżynierskiej związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje	Ma zasadniczą świadomość ważności i rozumie skutki działalności i inżynierskiej związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje	Ma bardzo dobrą świadomość ważności i rozumie skutki działalności i inżynierskiej związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje

J – Forma zaliczenia przedmiotu

Zaliczenie z oceną

K – Literatura przedmiotu

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

L – Obciążenie pracą studenta:

Forma aktywności studenta	Liczba godzin na realizację	
	na studiach stacjonarnych	na studiach niestacjonarnych
Godziny zajęć z nauczycielem/ami	60	38
Konsultacje	5	5
Czytanie literatury	5	7
Przygotowanie do wykładu	5	10
Przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych	5	10
Opracowanie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych	10	15
Przygotowanie do sprawdzianu	10	15
Suma godzin:	100	100
Liczba punktów ECTS dla przedmiotu (suma godzin : 25 godz.):	4	4

Ł – Informacje dodatkowe

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

	Wydział	Techniczny
	Kierunek	Energetyka
	Poziom studiów	Pierwszego stopnia
	Forma studiów	Stacjonarne/niestacjonarne
	Profil kształcenia	Praktyczny

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

PROGRAM PRZEDMIOTU / MODUŁU

A - Informacje ogólne

1. Nazwa przedmiotu	Podstawy elektroniki i miernictwa
2. Punkty ECTS	5
3. Rodzaj przedmiotu	Kierunkowy
4. Język przedmiotu	Polski
5. Rok studiów	I
6. Imię i nazwisko koordynatora przedmiotu oraz prowadzących zajęcia	Dr inż. Grzegorz Krzywoszyja

B - Formy dydaktyczne prowadzenia zajęć i liczba godzin w semestrze

Nr semestru	Studia stacjonarne	Studia niestacjonarne
Semestr 2	W: 30; Ćw. 15; Lab.: 30;	W: 15; Ćw. 10; Lab.: 18;
Liczba godzin ogółem	75	43

C - Wymagania wstępne

Wiadomości z matematyki i fizyki na poziomie matury

D - Cele kształcenia

Wiedza	
CW1	zna wielkości fizyczne oraz podstawowe prawa i twierdzenia z zakresu podstaw elektrotechniki w obwodach prądu stałego, prądu sinusoidalnie zmiennego 1- i 3-fazowego
CW2	jest zapoznany z budową, parametrami oraz z zastosowaniem podstawowych elementów elektronicznych
Umiejętności	
CU1	samodzielnie stosuje analityczne metody obliczania obwodów elektrycznych oraz zasady łączenia i przeprowadzania pomiarów
CU2	potrafi wykorzystywać zasady działania analogowych i cyfrowych układów elektronicznych, rozwiązuje proste, praktyczne zadania inżynierskie
Kompetencje społeczne	
CK1	ma świadomość ciągłego rozwoju praktycznych układów elektrycznych oraz dynamicznego rozwoju systemów elektronicznych
CK2	ma świadomość ważności społecznych skutków działalności inżynierskiej w zakresie zastosowań urządzeń elektrotechniki i elektroniki

E - Efekty kształcenia przedmiotowe i kierunkowe

Przedmiotowy efekt kształcenia (EP) w zakresie wiedzy (W), umiejętności (U) i kompetencji społecznych (K)		Kierunkowy efekt kształcenia
Wiedza (EPW...)		
EPW1	Student posiada podstawową wiedzę z elektrotechniki i elektroniki.	K_W01, K_W02
EPW2	Student zna zasady konstrukcji obwodów elektrycznych i elektronicznych.	K_W02
EPW3	Student wie jak zainstalować i uruchomić programy symulacyjne do badania obwodów elektrycznych i elektronicznych, wspierania obliczeń oraz edycji wyników pomiarów.	K_W04
EPW4	Student wie jak działają podstawowe przyrządy pomiarowe.	K_W08

Umiejętności (EPU...)		
EPU1	Student potrafi samodzielnie projektować i budować proste obwody elektroniczne, sprawdzać prawidłowość ich działania oraz wykonywać pomiary i dokumentację.	K_U03
EPU2	Student potrafi posługiwać się rzeczywistymi i wirtualnymi przyrządami pomiarowymi stosowanymi w elektrotechnice i elektronice.	K_U06
EPU3	Student potrafi profesjonalnie dokumentować swoją pracę wspierając się aplikacjami do obliczeń inżynierskich i naukowych.	K_U03, K_U05, K_U15
Kompetencje społeczne (EPK...)		
EPK1	Przygotowanie do ciągłego samokształcenia wymuszonego szybkim rozwojem nauk technicznych.	K_K01
EPK2	Posiada świadomość odpowiedzialności za skutki podejmowania własnych decyzji.	K_K02

F - Treści programowe oraz liczba godzin na poszczególnych formach zajęć

Lp.	Treści wykładów	Liczba godzin na studiach	
		stacjonarnych	niestacjonarnych
W1	Wiadomości wstępne.	4	1
W2	Urządzenia pomiarowe.	4	2
W3	Elementy układów elektronicznych.	4	2
W4	Analogowe układy elektroniczne.	4	2
W5	Wstęp do techniki cyfrowej.	4	2
W6	Cyfrowe układy kombinatoryczne.	4	2
W7	Cyfrowe układy sekwencyjne	4	2
W8	Elektroniczne systemy pomiarowe.	2	2
Razem liczba godzin wykładów		30	15

Lp.	Treści laboratoriów	Liczba godzin na studiach	
		stacjonarnych	niestacjonarnych
L1	Pomiary podstawowych wielkości elektrycznych.	2	1
L2	Badanie charakterystyki termistor.	2	2
L3	Badanie przewodnictwa diody prostowniczej.	2	1
L4	Wyznaczanie wartości napięcia Zenera diody półprzewodnikowej.	2	1
L5	Określenie wartości współczynnika wzmocnienia tranzystora bipolarnego.	2	1
L6	Badanie przetwornika skali.	2	1
L7	Badanie prostownika jednopółkowego i dwupółkowego.	2	1
L8	Badanie układu stabilizatora napięcia.	2	1
L9	Konstrukcja i badanie generatorów.	2	1
L10	Funktory logiczne. Budowa i badanie stanów układu kombinatorycznego.	2	1
L11	Konstrukcja i badanie monowibratora i multiwibratora.	2	1
L12	Przerzutniki. Licznik binarny.	2	1
L13	Projektowanie i wykonanie sekwencyjnego układu cyfrowego.	2	2
L14	Badanie scalonego przetwornika analogowo cyfrowego.	2	1
L15	Projektowanie i konstrukcja układu sekwencyjnego.	2	2
Razem liczba godzin laboratoriów		30	18

G - Metody oraz środki dydaktyczne wykorzystywane w ramach poszczególnych form zajęć

Forma zajęć	Metody dydaktyczne (wybór z listy)	Środki dydaktyczne
Wykład	Wykład informacyjny.	Komputer personalny, rzutnik multimedialny, programy symulacyjne i matematyczne.

Ćwiczenia	Pokaz. Ćwiczenia laboratoryjne. Sporządzanie sprawozdań.	Komputer personalny. Zestawy laboratoryjne do badania elementów elektronicznych analogowych i cyfrowych. Program matematyczne do obliczeń naukowych i tworzenia wykresów GNU Octave. Program do symulacji działania układów analogowych Tina Texas Instruments. Program do symulacji działania układów cyfrowych Logisim. Instrukcje do ćwiczeń. Noty producenta elementów elektronicznych. Noty aplikacyjne.
Laboratoria	Pokaz. Ćwiczenia laboratoryjne. Sporządzanie sprawozdań.	Komputer personalny. Zestawy laboratoryjne do badania elementów elektronicznych analogowych i cyfrowych. Program matematyczne do obliczeń naukowych i tworzenia wykresów GNU Octave. Program do symulacji działania układów analogowych Tina Texas Instruments. Program do symulacji działania układów cyfrowych Logisim. Instrukcje do ćwiczeń. Noty producenta elementów elektronicznych. Noty aplikacyjne.

H - Metody oceniania osiągnięcia efektów kształcenia na poszczególnych formach zajęć

Forma zajęć	Ocena formująca (F) – wskazuje studentowi na potrzebę uzupełniania wiedzy lub stosowania określonych metod i narzędzi, stymulujące do doskonalenia efektów pracy (wybór z listy)	Ocena podsumowująca (P) – podsumowuje osiągnięte efekty kształcenia (wybór z listy)
Wykład	F2 - Obserwacja aktywności oraz stopnia opanowania treści wykładów.	P2 – zaliczenie pisemne.
Ćwiczenia	F2 - Ocena praktycznych umiejętności i pracy własnej. F5 - Ocena ćwiczeń sprawdzających wybrane umiejętności.	P3 - Średnia ocena umiejętności praktycznych z ocen cząstkowych uzyskanych na laboratoriach.
Laboratoria	F2 - Ocena praktycznych umiejętności i pracy własnej. F5 - Ocena ćwiczeń sprawdzających wybrane umiejętności.	P3 - Średnia ocena umiejętności praktycznych z ocen cząstkowych uzyskanych na laboratoriach.

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

Efekty przedmiotowe	Wykład		Ćwiczenia			Laboratoria			
	F2	P2	F2	F5	P3	F2	F5	P3	...
EPW1	x	x	x	x	-	x	x	-	-
EPW2	x	x	x	x	-	x	x	-	-
EPW3	x	x	x	x	-	x	x	-	-
EPW4	x	x	x	x	-	x	x	-	-
EPU1	-	-	x	x	x	x	x	x	-
EPU2	-	-	x	x	x	x	x	x	-
EPU3	-	-	x	x	x	x	x	x	-
EPK1	-	-	x	-	x	x	-	x	-
EPK2	-	-	x	-	x	x	-	x	-

I - Kryteria oceniania

Wymagania określające kryteria uzyskania oceny w danym efekcie			
Ocena			
Przedmiotowy efekt kształcenia (EP..)	Dostateczny dostateczny plus 3/3,5	dobry dobry plus 4/4,5	bardzo dobry 5
EPW1	Opanował wiedzę z zakresu elektroniki i miernictwa w stopniu podstawowym.	Opanował dobrze wiedzę z zakresu elektroniki i miernictwa.	Zna bardzo dobrze i szczegółowo wiedzę z podstaw elektroniki i miernictwa . Biegłe posługuje się aplikacjami symulacyjnymi, rozwiązuje samodzielnie problemy analityczne.
EPW2	Opanował w stopniu podstawowym zasady konstrukcji obwodów elektrycznych i elektronicznych.	Opanował w stopniu dobrym zasady konstrukcji obwodów elektrycznych i elektronicznych.	Opanował w stopniu bardzo dobrym zasady konstrukcji obwodów elektrycznych i elektronicznych. Samodzielnie projektuje obwody elektroniczne i przewiduje ich działanie.

			Potrafi zaprojektować proste urządzenia elektroniczne analogowe i cyfrowe.
EPW3	Opanował w stopniu dostatecznym obsługę środowisk do badań symulacyjnych obwodów elektronicznych.	Opanował w stopniu dobrym obsługę programów do symulacji obwodów elektronicznych.	Opanował w stopniu bardzo dobrym obsługę programów do symulacji obwodów elektronicznych.
EPW4	Wie jak działają i obsługuje podstawowe przyrządy pomiarowe.	Wie jak działają i sprawnie obsługuje podstawowe i zaawansowane przyrządy pomiarowe.	Wie jak działają i sprawnie obsługuje podstawowe i zaawansowane przyrządy pomiarowe. Potrafi przeprowadzić samodzielnie konfiguracje zaawansowanych przyrządów pomiarowych. Prawidłowo interpretuje otrzymane wyniki pomiarów.
EPU1	Potrafi zaprojektować prosty obwód elektroniczny i sprawdzić jego działanie.	Potrafi sprawnie projektować bardziej złożone obwody elektroniczne i sprawdzić ich działanie.	Bardzo dobrze opanował technikę budowania obwodów elektrycznych i elektronicznych. Potrafi sprawdzić prawidłowość ich działania i samodzielnie je modyfikować.
EPU2	Konfiguruj i kontroluje działania różnych protokołów sieciowych.	Konfiguruj i kontroluje działania większości protokołów sieciowych.	Biegłe konfiguruj i kontroluje działania wszystkich protokołów sieciowych.
EPU3	Potrafi stosować aplikacje wspomagające obliczenia inżynierskie i dokumentować swoją pracę.	Potrafi sprawnie stosować aplikacje wspomagające obliczenia inżynierskie i dokumentować swoją pracę.	Potrafi biegłe stosować aplikacje wspomagające obliczenia inżynierskie i profesjonalnie dokumentować swoją pracę ilustrując skomplikowanymi rysunkami.
EPK1	Potrafi uzasadnić przekonanie o potrzebie ciągłego podnoszenia swoich kwalifikacji.	Potrafi utrzymać dyscyplinę ciągłego podnoszenia swoich kwalifikacji.	Odczuwa dużą potrzebę ciągłego podnoszenia swoich kwalifikacji.
EPK2	Jest odpowiedzialny za skutki swoich decyzji.	Jest odpowiedzialny za skutki swoich decyzji oraz potrafi przewidzieć efekty ewentualnej nieodpowiedzialności.	Jest odpowiedzialny za skutki swoich decyzji oraz potrafi przewidzieć skutki dalekosiężne nieprawidłowo podjętej decyzji.

J – Forma zaliczenia przedmiotu

Pozytywna, uśredniona ocena ze sprawozdań laboratoriów oraz pozytywny wynik pisemnego zaliczenia wykładów.

K – Literatura przedmiotu

Literatura obowiązkowa:

1. Zalewicz J., "Laboratorium podstaw elektroniki i miernictwa elektrycznego", Wydawnictwa Akademickie i Profesjonalne, 2010.

Literatura zalecana / fakultatywna:


1. Opolski A.: "Elektronika dla elektryków". Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej 1997.
2. Kalisz J.: "Cyfrowe układy scalone", Warszawa, WkiŁ 1998.
3. Horowitz P., Hill W., "Sztuka elektroniki", WkiŁ 2013.

L – Obciążenie pracą studenta:

Forma aktywności studenta	Liczba godzin na realizację	
	na studiach stacjonarnych	na studiach niestacjonarnych
Godziny zajęć z nauczycielem	75	43
Konsultacje	5	5
Czytanie literatury	10	17
Przygotowanie do laboratoriów	15	20
Przygotowanie do wykładów	10	20
Przygotowanie do zaliczenia	10	20
Suma godzin:	125	125
Liczba punktów ECTS dla przedmiotu (suma godzin : 25 godz.):	5	5

Ł – Informacje dodatkowe

Imię i nazwisko sporządzającego	Grzegorz Krzywoszyja
Data sporządzenia / aktualizacji	19 czerwca 2020 r.
Dane kontaktowe (e-mail, telefon)	krzywoszyja@gmail.com
Podpis	

	Wydział	Techniczny
	Kierunek	Energetyka
	Poziom studiów	Pierwszego stopnia
	Forma studiów	Stacjonarne/niestacjonarne
	Profil kształcenia	Praktyczny
Pozycja w planie studiów (lub kod przedmiotu)		B.7

PROGRAM PRZEDMIOTU / MODUŁU

A - Informacje ogólne

1. Nazwa przedmiotu	Podstawy energoelektroniki
2. Punkty ECTS	5
3. Rodzaj przedmiotu	obieralny
4. Język przedmiotu	polski
5. Rok studiów	II
6. Imię i nazwisko koordynatora przedmiotu oraz prowadzących zajęcia	dr inż. Jerzy Podhajecki

B - Formy dydaktyczne prowadzenia zajęć i liczba godzin w semestrze

Nr semestru	Studia stacjonarne	Studia niestacjonarne
Semestr 2	W: 30; Lab.: 30; Proj. 15	W: 15; Lab.: 18; Proj. 10
Liczba godzin ogółem	75	43

C - Wymagania wstępne

<p>Wiedza: Posiada podstawowe wiadomości z fizyki, elektrotechniki oraz analizy matematycznej</p> <p>Umiejętności: umie stosować wiedzę z zakresu elektrotechniki, elektroniki oraz miernictwa wielkości elektrycznych</p> <p>Kompetencje społeczne: Ma świadomość konieczności poszerzania swoich kompetencji, gotowość do podjęcia współpracy w ramach zespołu</p>

D - Cele kształcenia

Wiedza	
CW1	zapoznanie studentów z wiadomościami na temat charakterystyki i budowy systemu elektroenergetycznego
CW2	zapoznanie z podstawowymi charakterystykami i pełnionymi funkcjami elementów składających się na system elektroenergetyczny
CW3	opanowanie podstawowych metod analizy, obliczeń i projektowania układów elektroenergetycznych
Umiejętności	
CU1	Potrafi określić podstawowe parametry użytkowe elementu na podstawie danych katalogowych
CU2	Potrafi opracować układ pomiarowy lub model pozwalający określić podstawowe charakterystyki system elektroenergetycznego
CU3	Potrafi prawidłowo sprawdzić poprawność projektowanego system elektroenergetycznego
Kompetencje społeczne	
CK1	Uświadomienie ważności kształcenia się w kontekście skutków działalności inżynierskiej
CK2	Uświadomienie ponoszenia odpowiedzialności za podejmowane decyzje oraz ma świadomości skutków działalności inżynierskiej

E - Efekty kształcenia przedmiotowe i kierunkowe

Przedmiotowy efekt kształcenia (EP) w zakresie wiedzy (W), umiejętności (U) i kompetencji społecznych (K)	Kierunkowy efekt kształcenia
Wiedza (EPW...)	

EPW1	zna kluczowe zagadnienia z zakresu elektroenergetyki	K_W05
EPW2	zna metody, techniki, narzędzia stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich związanych z elektroenergetyką	K_W11
EPW3	zna podstawowe narzędzia i techniki wykorzystywane do projektowania systemu elektroenergetycznego	K_W09
Umiejętności (EPU...)		
EPU1	potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie	K_U12
EPU2	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
EPU3	potrafi porównać rozwiązania projektowe elementów systemu elektroenergetycznego ze względu na zadane kryteria użytkowe i ekonomiczne (pobór mocy, koszt itp.)	K_U10
Kompetencje społeczne (EPK...)		
EPK1	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
EPK2	ma świadomość konieczności ciągłego dokształcania się	K_K02

F - Treści programowe oraz liczba godzin na poszczególnych formach zajęć

Lp.	Treści wykładów	Liczba godzin na studiach	
		stacjonarnych	niestacjonarnych
W1	Charakterystyka krajowego systemu elektroenergetycznego	6	3
W2	Wytwarzanie energii elektrycznej w elektrowniach zawodowych. Niekonwencjonalne źródła energii. Energia odnawialna	4	2
W3	Schematy zastępcze elementów systemu elektroenergetycznego. Obliczenia rozptyłowe w sieciach elektroenergetycznych	4	2
W4	Stacje elektroenergetyczne, Transformatory energetyczne. Linie elektroenergetyczne, kable elektroenergetyczne, dławiki	4	2
W5	Gospodarka mocą i energią bierną	4	2
W6	Zakłócenia w pracy układów elektroenergetycznych. Niezawodność układów elektroenergetycznych.	4	2
W7	Obliczenia prądów zwarciovych	4	2
Razem liczba godzin wykładów		30	15

Lp.	Treści laboratoriów	Liczba godzin na studiach	
		stacjonarnych	niestacjonarnych
L1	Wprowadzenie: treści programowe, zasady zaliczenia	2	1
L2	Schematy zastępcze elementów systemu elektroenergetycznego.	4	2
L3	Rozptył prądów i mocy w sieciach elektroenergetycznych.	4	2
L4	Wybrane sposoby regulacji napięcia w sieci dystrybucyjnej.	5	3
L5	Obliczanie spadków napięcia w sieciach elektroenergetycznych.	5	3
L6	Straty mocy i energii w elementach systemu elektroenergetycznego.	5	3
L7	Kompensacja mocy biernej.	5	4
Razem liczba godzin laboratoriów		30	18

G - Metody oraz środki dydaktyczne wykorzystywane w ramach poszczególnych form zajęć

Forma zajęć	Metody dydaktyczne (wybór z listy)	Środki dydaktyczne
Wykład	wykład z wykorzystaniem komputera, wykład problemowy połączony z dyskusją	Komputer, projektor.
Laboratoria	ćwiczenia doskonalące umiejętność pozyskiwania informacji ze źródeł internetowych, pomiar parametrów elementów obwodów elektrycznych, montaż zadanych obwodów elektrycznych i badanie ich charakterystyk.	Wyposażenie laboratorium.
Projekt	Wykonanie projektu, praca zespołowa, wykonanie dokumentacji	Wyposażenie laboratorium.

H - Metody oceniania osiągnięcia efektów kształcenia na poszczególnych formach zajęć

Forma zajęć	Ocena formująca (F) – wskazuje studentowi na potrzebę uzupełniania wiedzy lub stosowania określonych metod i narzędzi, stymulujące do doskonalenia efektów pracy (wybór z listy)	Ocena podsumowująca (P) – podsumowuje osiągnięte efekty kształcenia (wybór z listy)
Wykład	F2 – obserwacja/aktywność (przygotowanie do zajęć, ocena ćwiczeń wykonywanych podczas zajęć i jako pracy własnej)	P1 - egzamin pisemny i ustny
Laboratoria	F2 – obserwacja/aktywność; F3 – praca pisemna (sprawozdanie)	P3-ocena podsumowująca powstała na podstawie ocen formujących, uzyskanych w semestrze
Projekt	F3 – praca pisemna	P2 – prezentacja projektu

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

Efekty przedmiotowe	Wykład		Laboratoria				Projekt	
	F2	P1	F2	F3	P3	...	F3	P2
EPW1	X	X					X	X
EPW2	X	X	X	X			X	X
EPW3	X	X					X	X
EPU1			X	X	X		X	X
EPU2			X	X	X		X	X
EPU3			X	X	X		X	X
EPK1	X	X					X	X
EPK2	X	X	X	X			x	x

I - Kryteria oceniania

Wymagania określające kryteria uzyskania oceny w danym efekcie			
Ocena			
Przedmiotowy efekt kształcenia (EP..)	Dostateczny dostateczny plus 3/3,5	dobry dobry plus 4/4,5	bardzo dobry 5
EPW1	Opanował wiedzę na temat kluczowych zagadnień z zakresu elektroenergetyki przekazaną na zajęciach oraz pochodzącą z literatury podstawowej; zna podstawowe zagadnienia związane z prowadzeniem badań i prezentacją wyników	Opanował wiedzę na temat kluczowych zagadnień z zakresu elektroenergetyki przekazaną na zajęciach oraz pochodzącą z literatury podstawowej i fakultatywnej; zna większość zagadnień związanych z prowadzeniem badań i prezentacją wyników	Opanował wiedzę na temat kluczowych zagadnień z zakresu elektroenergetyki przekazaną na zajęciach oraz pochodzącą z literatury podstawowej i fakultatywnej; zna zagadnienia związane z prowadzeniem badań i potrafi samodzielnie rozwiązywać problemy
EPW2	Opanował wiedzę przekazaną na zajęciach oraz pochodzącą z literatury podstawowej na	Opanował wiedzę przekazaną na zajęciach oraz pochodzącą z literatury podstawowej i	Opanował wiedzę przekazaną na oraz pochodzącą z literatury podstawowej i

	temat rozwiązywania prostych zadań inżynierskich związanych z elektroenergetyką	fakultatywnej na temat rozwiązywania prostych zadań inżynierskich związanych z elektroenergetyką	fakultatywnej na temat rozwiązywania prostych zadań inżynierskich związanych z elektroenergetyką
EPW3	Zna wybrane zagadnienia związane z metodami pomiaru podstawowych wielkości charakteryzujących system elektroenergetyczny	Ma poszerzoną wiedzę w zakresie zagadnień związanych z metodami pomiaru podstawowych wielkości charakteryzujących system elektroenergetyczny	Ma wiedzę w wykraczającą poza zakres problemowy zajęć w zakresie metod pomiaru podstawowych wielkości charakteryzujących system elektroenergetyczny
EPU1	Realizuje powierzone zadania popełniając nieznaczne błędy	Realizuje powierzone zadania popełniając nieistotne błędy	Realizuje powierzone zadania bezbłędnie
EPU2	Realizuje powierzone zadania popełniając nieznaczne błędy	Realizuje powierzone zadania popełniając nieistotne błędy	Realizuje powierzone zadania bezbłędnie. Samodzielnie poszukuje metod rozwiązania problemu
EPU3	Realizuje powierzone zadania popełniając nieznaczne błędy	Realizuje powierzone zadania popełniając nieistotne błędy	Realizuje powierzone zadania bezbłędnie
EPK1	Rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się (studia drugiego stopnia, studia podyplomowe, kursy) — podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych ale stosuje się do zasad w niewielkim stopniu	Rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się (studia drugiego i trzeciego stopnia, studia podyplomowe, kursy) — podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych; stosuje się do zasad w ograniczonym stopniu	Rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się (studia drugiego i trzeciego stopnia, studia podyplomowe, kursy), podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych; stosuje się do zasad w ograniczonym stopniu. Samodzielnie poszukuje możliwości uzupełnienia i poszerzenia wiedzy
EPK2	Ma niewielką świadomość na temat ponoszenia odpowiedzialności za podejmowane decyzje oraz ma świadomość ważności i rozumie i skutki działalności inżynierskiej	Ma niewielką świadomość na temat ponoszenia odpowiedzialności za podejmowane decyzje oraz ma świadomość ważności i rozumie i skutki działalności inżynierskiej	Ma pełną świadomość na temat ponoszenia odpowiedzialności za podejmowane decyzje oraz ma świadomość ważności i rozumie i skutki działalności inżynierskiej

J – Forma zaliczenia przedmiotu

Wykład – egzamin, laboratorium, projekt – zaliczenie z oceną

K – Literatura przedmiotu

Literatura obowiązkowa:

1. Wasiak H., Elektroenergetyka w zarysie, Przesył i rozdział energii elektrycznej, skrypt Politechniki Łódzkiej, 2012: http://www.i15.p.lodz.pl/pl/materialy/Elektroenergetyka/El-en_skrypt.pdf
2. Baran K., Zbiór zadań z podstaw elektroenergetyki; Państwowa Wyższa Szkoła Zawodowa im. Prezydenta S. Wojciechowskiego w Kaliszu, 2006.
3. Kahl T., Sieci elektroenergetyczne, Warszawa, 1984.


4. Kujszczyk Sz., Elektroenergetyczne układy przesyłowe. WNT, Warszawa 1997.
5. Kujszczyk Sz., Elektroenergetyczne sieci rozdzielcze, Tom 1 i 2, Wyd. Polit. Warszawskiej, Warszawa 2004.
Literatura zalecana / fakultatywna:
1. Kremens Z., Sobierajski M., Analiza systemów elektroenergetycznych, WNT, Warszawa 1996

L – Obciążenie pracą studenta:

Forma aktywności studenta	Liczba godzin na realizację	
	na studiach stacjonarnych	na studiach niestacjonarnych
Godziny zajęć z nauczycielem/ami	75	43
Konsultacje	5	5
Czytanie literatury	5	22
Przygotowanie sprawozdań	10	15
Wykonanie projektu	20	25
Przygotowanie do egzaminu	10	15
Suma godzin:	125	125
Liczba punktów ECTS dla przedmiotu (suma godzin : 25 godz.):	5	5

Ł – Informacje dodatkowe

Imię i nazwisko sporządzającego	Jerzy Podhajecki
Data sporządzenia / aktualizacji	19 czerwca 2020 r.
Dane kontaktowe (e-mail, telefon)	jerzypodh@o2.pl
Podpis	

	Wydział	Techniczny
	Kierunek	Energetyka
	Poziom studiów	Pierwszego stopnia
	Forma studiów	Stacjonarne/niestacjonarne
	Profil kształcenia	Praktyczny

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

PROGRAM PRZEDMIOTU / MODUŁU

A - Informacje ogólne

1. Nazwa przedmiotu	Chemia
2. Punkty ECTS	4
3. Rodzaj przedmiotu	obowiązkowy
4. Język przedmiotu	polski
5. Rok studiów	II
6. Imię i nazwisko koordynatora przedmiotu oraz prowadzących zajęcia	Dr inż. Anna Bieda

B – Formy dydaktyczne prowadzenia zajęć i liczba godzin w semestrze

Nr semestru	Studia stacjonarne	Studia niestacjonarne
Semestr 2	W: 30; Ćw.: 15; Lab.: 15	W: 15; Ćw.: 10; Lab.: 10
Liczba godzin ogółem	60	35

C - Wymagania wstępne

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

D - Cele kształcenia

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

E - Efekty kształcenia przedmiotowe i kierunkowe

Przedmiotowy efekt kształcenia (EP) w zakresie wiedzy (W), umiejętności (U) i kompetencji społecznych (K)		Kierunkowy efekt kształcenia
Wiedza (EPW...)		
EPW1	pojęcia w zakresie chemii i elektrochemii w tym procesów spalania i zgazowania paliw, analiz chemicznych procesów zachodzących w energetyce;	K_W03

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

F - Treści programowe oraz liczba godzin na poszczególnych formach zajęć

Lp.	Treści wykładów	Liczba godzin na studiach	
		stacjonarnych	niestacjonarnych
W1	Podstawowe pojęcia i prawa chemiczne, budowa atomu, konfiguracja elektronowa atomu.	2	1
W2	Układ okresowy pierwiastków, wiązania chemiczne.	2	1
W3	Stany skupienia materii (właściwości gazów, cieczy i ciał stałych, ciekłych kryształów, plazmy).	2	1
W4	Klasyfikacja związków nieorganicznych.	2	1
W5	Klasyfikacja związków organicznych.	2	1
W6	Równania chemiczne i reakcje chemiczne.	2	1
W7	Podstawy obliczeń chemicznych (obliczenia stechiometryczne i termochemiczne).	2	1
W8	Wiązania chemiczne.	2	1
W9	Właściwości roztworów.	2	1
W10	Transport masy (dyfuzja, termodyfuzja, konwekcja, migracja).	2	1
W11	Podstawowe pojęcia z elektrochemii. Praktyczne aspekty elektrochemii (korozja metali, elektroliza, galwanotechnika).	2	1
W12	Podstawy chemii nieorganicznej.	2	1
W13	Materiały oparte na węglu – podstawowe grupy w chemii organicznej.	2	1
W14	Podstawy chemii polimerów.	2	1
W15	Chemia jądrowa.	2	1
	Razem liczba godzin wykładów	30	15

Lp.	Treści ćwiczeń	Liczba godzin na studiach	
		stacjonarnych	niestacjonarnych
C1	Nazewnictwo związków organicznych i nieorganicznych.	1	1
C2	Podstawy stechiometrii – mol, masa molowa.	1,5	1,5
C3	Roztwory – stężenie procentowe, molowe, przeliczanie stężeń.	1,5	1,5
C4	Przeliczanie stężeń.	2	1
C5	Roztwory – stężenie molowe.	2	1
C6	Mieszanie i rozcieńczanie roztworów.	2	1
C7	Chemia roztworów wodnych.	2	1
C8	Reakcje utleniania-redukcji.	2	1
C9	Kolokwium	1	1
	Razem liczba godzin ćwiczeń	15	10

Lp.	Treści laboratoriów (realizacja Laboratorium fizyko-chemiczne WT)	Liczba godzin na studiach	
		stacjonarnych	niestacjonarnych
L1	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	Reakcje topnienia i krystalizacji.	2	1
L 4	Chemiluminescencja.	2	1
L 5	Chemia celulozy i papieru.	2	1
L 6	Chromatografia cienkowarstwowa.	2	2
L 7	Spektrofotometryczne metody wykorzystywane w analizie wody.	2	1
L 8	Fluorescencja rentgenowska.	2	2
	Razem liczba godzin laboratoriów	15	10

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

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

H - Metody oceniania osiągnięcia efektów kształcenia na poszczególnych formach zajęć

Forma zajęć	Ocena formująca (F) – wskazuje studentowi na potrzebę uzupełniania wiedzy lub stosowania określonych metod i narzędzi, stymulujące do doskonalenia efektów pracy (wybór z listy)	Ocena podsumowująca (P) – podsumowuje osiągnięte efekty kształcenia (wybór z listy)
Wykład	F2, aktywność podczas wykładów – rozwiązywanie Problemów	P1, egzamin 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

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

Efekty przedmiotowe	Wykład		Ćwiczenia		Laboratoria	
	F2	P1	F5	P2	F5	P3
EPW1	x	x	x	X	x	x
EPU1	x	x	x	X	x	x
EPK1	x		x		x	

I – Kryteria oceniania

Wymagania określające kryteria uzyskania oceny w danym efekcie			
Ocena			
Przedmiotowy efekt kształcenia (EP..)	Dostateczny dostateczny plus 3/3,5	dobry dobry plus 4/4,5	bardzo dobry 5
EPW1	Zna wybrane: - pojęcia, zagadnienia z chemii ogólnej, - podstawowe grupy zw. chemicznych, - wzory chemiczne stosowane w obliczeniach.	Zna większość : - pojęcia, zagadnienia z chemii ogólnej, - podstawowe grupy zw. chemicznych, - wzory chemiczne stosowane w obliczeniach.	Zna wszystkie: - pojęcia, zagadnienia z chemii ogólnej, - podstawowe grupy zw. chemicznych, - wzory chemiczne stosowane w obliczeniach.
EPU1	Formułuje spójny opis i potrafi zastosować zdobytą wiedzę z chemii do wybranych zjawisk i procesów wykorzystując ich umiejętność interpretacji.	Formułuje spójny opis i potrafi zastosować zdobytą wiedzę z chemii do większości zjawisk i procesów wykorzystując ich umiejętność interpretacji.	Formułuje spójny opis i potrafi zastosować zdobytą wiedzę z chemii do wszystkich wymaganych zjawisk i procesów.
EPK1	Rozumie, ale nie zna skutków uczenia się przez całe.	Rozumie i zna skutki uczenia się przez całe życie .	Rozumie i zna skutki oraz pozatechniczne aspekty uczenia się przez całe życie .

J – Forma zaliczenia przedmiotu

<p>wykłady – egzamin pisemny - test punktacja: 60 - 66 % - ocena dostateczna 67 - 70 %– ocena dostateczna + 71 – 78 % - ocena dobra 79- 85% - ocena dobra + 86 - 100% - ocena bardzo dobra</p> <p>ćwiczenia – ocena podsumowująca: umiejętność rozwiązywania problemów/zadań punktacja: 60 - 66 % - ocena dostateczna 67 - 70 %– ocena dostateczna + 71 – 78 % - ocena dobra 79- 85% - ocena dobra + 86 - 100% - ocena bardzo dobra</p> <p>laboratorium – realizacja i zaliczenie ćwiczeń laboratoryjnych – sprawozdania z każdego ćwiczenia laboratoryjnego (7 sztuk)</p>

K – Literatura przedmiotu

<p>Literatura obowiązkowa:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. A. Bielański, Podstawy chemii nieorganicznej, PWN, Warszawa 2010. 2. Patrick G. Krótkie wykłady. Chemia organiczna. PWN Warszawa 2004. 3. J. McMurry, Chemia organiczna, PWN, Warszawa 2010. 4. Pazdro M. K. Rola-Noworyta A., Zbiór zadań z chemii do liceów i techników, Oficyna edukacyjna 2012.

L – Obciążenie pracą studenta:


Forma aktywności studenta	Liczba godzin na realizację	
	na studiach stacjonarnych	na studiach niestacjonarnych
Godziny zajęć z nauczycielem/ami	60	35
Przygotowanie do ćwiczeń	5	10
Przygotowanie do kolokwium z ćwiczeń	10	15
Przygotowanie zajęć laboratoryjnych	5	10
Przygotowanie sprawozdania z wykonanych eksperymentów	10	15
Czytanie literatury	5	10
Konsultacje	5	5
Suma godzin:	100	100
Liczba punktów ECTS dla przedmiotu (suma godzin : 25 godz.):	4	4

Ł – Informacje dodatkow

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

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

PROGRAM PRZEDMIOTU/MODUŁU

	Wydział	Techniczny
	Kierunek	Energetyka
	Poziom studiów	Pierwszego stopnia
	Forma studiów	Stacjonarne/niestacjonarne
	Profil kształcenia	Praktyczny

A - Informacje ogólne

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

B - Formy dydaktyczne prowadzenia zajęć i liczba godzin w semestrze

Nr semestru	Studia stacjonarne	Studia niestacjonarne
Semestr 3	W: 30; Ćw. 15; Lab.: 15;	W: 15; Ćw. 10; Lab.: 10;
Liczba godzin ogółem	60	25

C - Wymagania wstępne

Zaliczony przedmiot <i>Fizyka</i>

D - Cele kształcenia

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

E - Efekty kształcenia przedmiotowe i kierunkowe

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

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

F - Treści programowe oraz liczba godzin na poszczególnych formach zajęć

Lp.	Treści wykładów	Liczba godzin na studiach	
		stacjonarnych	niestacjonarnych
W1	Mechanika płynów, podstawowe pojęcia, gęstość, ściśliwość, strumień masy, strumień objętości, właściwości płynów	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 Archimedesesa	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 pomp lub turbin 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 tarciami i z maszyną przepływową: Konstrukcja i planowanie fontanny, planowanie elektrowni wodnej z turbiną Peltona i Kaplana, wentylator osiowy, wydajność pomp	2	2
C5	Równanie Bernoulliego z tarciami 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 Rotametrów. 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 ruchu. Pomiar oporów na długości w ruchu płynu i ich wpływ na charakter przepływu	5	4
Razem liczba godzin laboratoriów:		15	10

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

Forma zajęć	Metody dydaktyczne (wybór z listy)	Środki dydaktyczne
Wykład	M2, 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,	Whiteboard połączony przez internet, tablica i rzutnik, demonstracje z wykorzystaniem

	2c – w ramach ćwiczeń analiza modeli, zjawisk, procesów towarzyszących przepływowi płynu – przeprowadzanie doświadczeń	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

H - Metody oceniania osiągnięcia efektów kształcenia na poszczególnych formach zajęć

Forma zajęć	Ocena formująca (F) – wskazuje studentowi na potrzebę uzupełniania wiedzy lub stosowania określonych metod i narzędzi, stymulujące do doskonalenia efektów pracy (wybór z listy)	Ocena podsumowująca (P) – podsumowuje osiągnięte efekty kształcenia (wybór z listy)
Wykład	F2, obserwacja/aktywność podczas wykładów.	P2, egzamin na koniec semestru 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

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

Efekty przedmiotowe	Wykład			Ćwiczenia			Laboratorium		
	F2	P2	P3	F2	P2	P3	F2	P2	P4
EPW1	x	x	x	x	x	x	x	x	x
EPW2	x	x	x	x	x	x	x	x	x
EPW3	x	x	x	x	x	x	x	x	x
EPU1	x	x	x	x	x	x	x	x	x
EPU2	x	x	x	x	x	x			
EPK1	x					x			
EPK2	x					x			

I - Kryteria oceniania

Wymagania określające kryteria uzyskania oceny w danym efekcie			
Ocena			
Przedmiotowy efekt kształcenia (EP..)	Dostateczny, dostateczny plus 3/3,5	Dobry, dobry plus 4/4,5	bardzo dobry 5
EPW1	Zna wybrane pojęcia z zakresu mechaniki płynów niezbędnym do rozumienia podstawowych zjawisk występujących w sterowanych procesach i ich otoczeniu	Zna większość pojęć z zakresu mechaniki płynów niezbędnym do rozumienia podstawowych zjawisk występujących w sterowanych procesach i ich otoczeniu	Zna wszystkie pojęcia z zakresu mechaniki płynów niezbędnym do rozumienia podstawowych zjawisk występujących w sterowanych procesach i ich otoczeniu
EPW2	Zna wybrane pojęcia z zakresu wytrzymałości materiałów, konstrukcji i eksploatacji maszyn, mechaniki technicznej cyklu życia	Zna większość pojęć z zakresu wytrzymałości materiałów, konstrukcji i eksploatacji maszyn, mechaniki technicznej cyklu życia	Zna wszystkie pojęcia z zakresu wytrzymałości materiałów, konstrukcji i eksploatacji maszyn, mechaniki technicznej cyklu życia

	urządzeń, obiektów i systemów technicznych	urządzeń, obiektów i systemów technicznych	życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych
EPW3	Zna wybrane podstawowe narzędzia i techniki wykorzystywane do projektowania systemów i urządzeń	Zna większość podstawowych narzędzi i technik wykorzystywane do projektowania systemów i urządzeń	Zna wszystkie podstawowe narzędzia i techniki wykorzystywane do projektowania systemów i urządzeń
EPU1	potrafi opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego z obszaru mechaniki płynów	potrafi opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego z obszaru mechaniki płynów i przygotować tekst zawierający omówienie wybranych wyników realizacji tego zadania	potrafi opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego z obszaru mechaniki płynów i przygotować tekst zawierający omówienie wszystkich wyników realizacji tego zadania
EPU2	oblicza i modeluje wybrane procesy stosowane w projektowaniu, konstruowaniu i obliczaniu elementów maszyn i urządzeń	oblicza i modeluje większość procesów stosowanych w projektowaniu, konstruowaniu i obliczaniu elementów maszyn i urządzeń	oblicza i modeluje wszystkie procesy stosowane w projektowaniu, konstruowaniu i obliczaniu elementów maszyn i urządzeń
EPK1	ma świadomość ponoszenia odpowiedzialności za podejmowane decyzje	ma świadomość ponoszenia odpowiedzialności za podejmowane decyzje oraz ma świadomość ważności działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko	ponoszenia odpowiedzialności za podejmowane decyzje oraz ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko

J – Forma zaliczenia przedmiotu

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

K – Literatura przedmiotu

<p>Literatura obowiązkowa:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. J. A. Szymczyk: <i>Mechanika płynów. Skrypt wykładowy do studiów własnych</i>, Gorzów 2020. Jest dostępny studentom 2. J. A. Szymczyk: <i>Ćwiczenia z mechaniki płynów. Skrypt z ćwiczeniami do studiów własnych</i>, Gorzów 2020. Jest dostępny studentom 3. R. Zarzycki, J. Prywer: <i>Techniczna mechanika płynów</i>, PWN, Warszawa 2017 4. Sz. Szczęniowski, <i>Fizyka doświadczalna. Cz. 1</i>, PWN, Warszawa 1972 <p>Literatura zalecana / fakultatywna:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. R. Puzyrewski, J. Sawicki, <i>Podstawy mechaniki płynów i hydrauliki</i>, PWN, Warszawa 2000 2. Z. Orzechowski, J. Prywer, R. Zarzycki: <i>Zadania z mechaniki płynów w inżynierii środowiska</i>, WNT, Warszawa 2001. 3. C. Gołębiowski, E. Łuczywek, E. Walicki: <i>Zbiór zadań z mechaniki płynów</i>, PWN, Warszawa 1980 4. Materiały z Internetu dotyczące zagadnień przedstawianych na wykładzie i laboratorium – metody pomiarowe parametrów przepływu płynu
--


L – Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności studenta	Liczba godzin na realizację	
	na studiach stacjonarnych	na studiach niestacjonarnych
Godziny zajęć z nauczycielem/ami	60	35
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 punktów ECTS dla przedmiotu (suma godzin : 25 godz.):	4	4

Ł - Informacje dodatkowe

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

	Wydział	Techniczny
	Kierunek	Energetyka
	Poziom studiów	Pierwszego stopnia
	Forma studiów	Stacjonarne/niestacjonarne
	Profil kształcenia	Praktyczny

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

PROGRAM PRZEDMIOTU / MODUŁU

A - Informacje ogólne

1. Nazwa przedmiotu	Maszyny i napędy elektryczne
2. Punkty ECTS	4
3. Rodzaj przedmiotu	Obowiązkowy
4. Język przedmiotu	język polski
5. Rok studiów	II
6. Imię i nazwisko koordynatora przedmiotu oraz prowadzących zajęcia	Prof. dr hab. inż. Stanisław Rawicki

B - Formy dydaktyczne prowadzenia zajęć i liczba godzin w semestrze

Nr semestru	Studia stacjonarne	Studia niestacjonarne
Semestr 3	W: 30; Ćw.:15; Lab.: 15; Proj.: 0	W: 15; Ćw.:10; Lab.: 10; Proj.: 0
Liczba godzin ogółem	75	35

C - Wymagania wstępne

Znajomość podstaw elektrotechniki oraz matematyki i fizyki na poziomie szkoły wyższej

D - Cele kształcenia

Wiedza	
CW1	Przekazanie wiedzy technicznej obejmującej terminologię, pojęcia, teorie, zasady, metody i techniki stosowane przy rozwiązywaniu zadań inżynierskich związanych z maszynami i napędami elektrycznymi.
CW2	Przekazanie wiedzy ogólnej dotyczącej standardów i norm technicznych dotyczących zagadnień związanych z maszynami i napędami elektrycznymi oraz powiązanych z nimi technik.
Umiejętności	
CU1	Wyrobienie umiejętności w zakresie doskonalenia wiedzy, opracowania i prezentowania dokumentacji.
CU2	Wyrobienie umiejętności monitorowania stanu i warunków pracy urządzeń związanych z maszynami i napędami elektrycznymi.
Kompetencje społeczne	
CK1	Przygotowanie do uczenia się przez całe życie i podnoszenie kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych.
CK2	Uświadomienie ważności i rozumienia społecznych skutków działalności inżynierskiej.

E - Efekty kształcenia przedmiotowe i kierunkowe

Przedmiotowy efekt kształcenia (EP) w zakresie wiedzy (W), umiejętności (U) i kompetencji społecznych (K)	Kierunkowy efekt kształcenia
Wiedza (EPW...)	

EPW1	zna podstawowe metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich związanych z maszynami i napędami elektrycznymi.	K_W12
EPW2	ma wiedzę ogólną obejmującą kluczowe zagadnienia z zakresu maszyn i napędów elektrycznych.	K_W05
Umiejętności (EPU...)		
EPU1	potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie.	K_U01
EPU2	potrafi opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego i przygotować tekst zawierający omówienie wyników realizacji tego zadania.	K_U03
EPU3	potrafi ocenić przydatność rutynowych metod i narzędzi służących do rozwiązywania prostych zadań inżynierskich, typowych dla procesów, urządzeń oraz wybierać i stosować właściwe metody i narzędzia.	K_U20
Kompetencje społeczne (EPK...)		
EPK1	rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie.	K_K01
EPK2	ma świadomość ważności oraz rozumie skutki działalności inżynierskiej i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje.	K_K02

F - Treści programowe oraz liczba godzin na poszczególnych formach zajęć

Lp.	Treści wykładów	Liczba godzin na studiach	
		stacjonarnych	Niestacjonarnych
W1	Wprowadzenie – 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

G - Metody oraz środki dydaktyczne wykorzystywane w ramach poszczególnych form zajęć

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

H - Metody oceniania osiągnięcia efektów kształcenia na poszczególnych formach zajęć

Forma zajęć	Ocena formująca (F) – wskazuje studentowi na potrzebę uzupełniania wiedzy lub stosowania określonych metod i narzędzi, stymulujące do doskonalenia efektów pracy (wybór z listy)	Ocena podsumowująca (P) – podsumowuje osiągnięte efekty kształcenia (wybór z listy)
Wykład	F2 – obserwacja aktywności przy udzielaniu odpowiedzi na pytania problemowe zadawane podczas wykładu	P1 – egzamin
Ćwiczenia	F2 – obserwacja/aktywność (przygotowanie do zajęć, ocena ćwiczeń wykonywanych podczas zajęć)	P2 – kolokwium

Laboratoria	F3 – praca pisemna (sprawozdanie)	P3 – ocena podsumowująca powstała na podstawie ocen formujących, uzyskanych w semestrze
-------------	-----------------------------------	---

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

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

I – Kryteria oceniania

Wymagania określające kryteria uzyskania oceny w danym efekcie			
Ocena			
Przedmiotowy efekt kształcenia (EP..)	Dostateczny dostateczny plus 3/3,5	Dobry dobry plus 4/4,5	bardzo dobry 5
EPW1	Zna w stopniu dostatecznym podstawowe metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich związanych z maszynami i napędami elektrycznymi.	Zna w stopniu dobrym podstawowe metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich związanych z maszynami i napędami elektrycznymi.	Zna w stopniu bardzo dobrym podstawowe metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich związanych z maszynami i napędami elektrycznymi.
EPW2	Ma dostateczną wiedzę ogólną obejmującą kluczowe zagadnienia z zakresu maszyn i napędów elektrycznych.	Ma dobrą wiedzę ogólną obejmującą kluczowe zagadnienia z zakresu maszyn i napędów elektrycznych.	Ma bardzo dobrą wiedzę ogólną obejmującą kluczowe zagadnienia z zakresu maszyn i napędów elektrycznych.
EPU1	Potrafi w stopniu zadowalającym 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.	Potrafi w stopniu dobrym pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie.	Potrafi w stopniu bardzo dobrym pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie.
EPU2	Potrafi opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego i przygotować tekst zawierający omówienie wyników realizacji tego zadania w stopniu dostatecznym.	Potrafi opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego i przygotować tekst zawierający omówienie wyników realizacji tego zadania w stopniu dobrym.	Potrafi opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego i przygotować tekst zawierający omówienie wyników realizacji tego zadania w stopniu bardzo dobrym.
EPU3	Potrafi w stopniu dostatecznym ocenić przydatność rutynowych metod i narzędzi służących do rozwiązywania prostych	Potrafi w stopniu dobrym ocenić przydatność rutynowych metod i narzędzi służących do rozwiązywania prostych zadań inżynierskich,	Potrafi w stopniu bardzo dobrym ocenić przydatność rutynowych metod i narzędzi służących do rozwiązywania prostych zadań inżynierskich,

	zadań inżynierskich, typowych dla procesów, urządzeń oraz wybierać i stosować właściwe metody i narzędzia.	typowych dla procesów, urządzeń oraz wybierać i stosować właściwe metody i narzędzia.	typowych dla procesów, urządzeń oraz wybierać i stosować właściwe metody i narzędzia.
EPK1	rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie zagadnień dotyczących maszyn i napędów elektrycznych.	rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie zagadnień dotyczących maszyn i napędów elektrycznych.	rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie zagadnień dotyczących maszyn i napędów elektrycznych.
EPK2	Ma podstawową świadomość ważności i rozumie i skutki działalności inżynierskiej związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje.	Ma właściwą świadomość ważności i rozumie i skutki działalności inżynierskiej związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje.	Ma pełną świadomość ważności i rozumie i skutki działalności inżynierskiej związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje.

J – Forma zaliczenia przedmiotu

Wykład: egzamin Ćwiczenia: kolokwium z oceną Laboratorium: sprawozdanie

K – Literatura przedmiotu


Literatura obowiązkowa:
1. T. Glinka: Maszyny elektryczne i transformatory, WNT, Warszawa, 2018
2. A. Plamitzer: Maszyny elektryczne, WNT, Warszawa, 1986
Literatura zalecana / fakultatywna:
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

L – Obciążenie pracą studenta:

Forma aktywności studenta	Liczba godzin na realizację	
	na studiach stacjonarnych	na studiach niestacjonarnych
Godziny zajęć z nauczycielem/ami	60	43
Konsultacje	5	5
Czytanie literatury	10	12
Przygotowanie do kolokwium	10	15
Przygotowanie do zaliczenia	10	15
Przygotowanie sprawozdań	20	20
Przygotowanie do egzaminu	10	15
Suma godzin:	125	125
Liczba punktów ECTS dla przedmiotu (suma godzin : 25 godz.):	5	5

Ł – Informacje dodatkowe

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

	Wydział	Techniczny
	Kierunek	Energetyka
	Poziom studiów	Pierwszego stopnia
	Forma studiów	Stacjonarne/niestacjonarne
	Profil kształcenia	Praktyczny
Pozycja w planie studiów (lub kod przedmiotu)		B.11

PROGRAM PRZEDMIOTU/MODUŁU

A - Informacje ogólne

1. Nazwa przedmiotu	Sterowniki programowalne PLC
2. Punkty ECTS	3
3. Rodzaj przedmiotu	kierunkowy
4. Język przedmiotu	język polski
5. Rok studiów	II
6. Imię i nazwisko koordynatora przedmiotu oraz prowadzących zajęcia	Dr inż. Grzegorz Andrzejewski

B - Formy dydaktyczne prowadzenia zajęć i liczba godzin w semestrze

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

C - Wymagania wstępne

--

D - Cele kształcenia

Wiedza	
CW1	Przekazanie wiedzy z zakresu podstaw sterowników PLC.
CW2	Przekazanie wiedzy z zakresu bezpieczeństwa w systemach wykorzystujących sterowniki PLC.
Umiejętności	
CU1	Wyrobienie umiejętności wykorzystania poznanych metod i symulacji komputerowych do analiz, projektowania i oceny systemów wykorzystujących sterowniki PLC.
CU2	Wyrobienie umiejętności posługiwania się właściwie dobranymi metodami i urządzeniami umożliwiającymi zapewnienie bezpieczeństwa systemów wykorzystujących sterowniki PLC
Kompetencje społeczne	
CK1	Uświadomienie ważności kształcenia się w kontekście skutków działalności inżynierskiej.

E - Efekty kształcenia przedmiotowe i kierunkowe

Przedmiotowy efekt kształcenia (EP) w zakresie wiedzy (W), umiejętności (U) i kompetencji społecznych (K)		Kierunkowy efekt kształcenia
Wiedza (EPW...)		
EPW1	ma wiedzę ogólną obejmującą zagadnienia z zakresu podstaw sterowników programowalnych	K_W05

EPW2	ma wiedzę z zakresu bezpieczeństwa w systemach wykorzystujących sterowniki programowalne PLC	K_W15
Umiejętności (EPU...)		
EPU1	potrafi wykorzystać poznane metody a także symulacje komputerowe do analiz, projektowania i oceny systemów wykorzystujących sterowniki programowalne PLC	K_U03
EPU2	potrafi posłużyć się właściwie dobranymi metodami i urządzeniami umożliwiającymi zapewnienie bezpieczeństwa wykorzystujących sterowniki programowalne PLC	K_U19
Kompetencje społeczne (EPK...)		
EPK1	Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie w zakresie automatyki i robotyki.	K_K01, K_K03, K_K04

F - Treści programowe oraz liczba godzin na poszczególnych formach zajęć

Lp.	Treści wykładów	Liczba godzin na studiach	
		stacjonarnych	niestacjonarnych
W1	Wprowadzenie: treści programowe, zasady pracy, bezpieczeństwa, zaliczenia. Podstawowe pojęcia.	1	1
W2	Systemy PLC: konstrukcja, moduły, klasyfikacja, parametry, przegląd producentów.	2	2
W3	Konfiguracja sprzętowa systemu PLC. Moduły rozszerzeń. Standardy.	2	1
W4	Programowanie systemów PLC: przegląd języków programowania.	2	1
W5	Standardowe i niestandardowe bloki funkcjonalne: przegląd.	2	1
W6	Projektowanie prostych systemów sterujących: modelowanie, realizacja, weryfikacja.	2	1
W7	Wizualizacja w systemach sterowania.	2	1
W8	Podsumowanie i zaliczenie.	2	2
	Razem liczba godzin wykładów	15	10

Lp.	Treści laboratoriów	Liczba godzin na studiach	
		stacjonarnych	niestacjonarnych
L1	Wprowadzenie: treści programowe, zasady pracy, bezpieczeństwa, zaliczenia. Zapoznanie ze stanowiskami laboratoryjnymi.	2	1
L2	Wykorzystanie wejść i wyjść cyfrowych – podłączanie urządzeń I/O.	2	1
L3	Realizacja funkcji logicznych.	2	1
L4	Systemy sterowania sekwencyjnego.	2	1
L5	Wykorzystanie układów czasowych (timer).	2	2
L6	Wykorzystanie liczników (counter).	2	2
L7	Zegar czasu rzeczywistego.	2	0
L8	Podsumowanie cząstkowe – termin odróbczy.	2	1
L9	Wejścia analogowe.	2	1
L10	Podstawy wizualizacji – wymiana danych.	2	2
L11	Wizualizacja stanu zmiennych.	2	1
L12	Wprowadzanie danych z systemu HMI do sterownika PLC.	2	1

L13	Wieloeckranowość w systemach HMI, ograniczanie informacji.	2	1
L14	Podsumowanie częściowe – termin odróbczy.	2	2
L15	Podsumowanie i zaliczenie.	2	1
	Razem liczba godzin laboratoriów	30	18

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

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

H - Metody oceniania osiągnięcia efektów kształcenia na poszczególnych formach zajęć

Forma zajęć	Ocena formująca (F) – wskazuje studentowi na potrzebę uzupełniania wiedzy lub stosowania określonych metod i narzędzi, stymulujące do doskonalenia efektów pracy (wybór z listy)	Ocena podsumowująca (P) – podsumowuje osiągnięte efekty kształcenia (wybór z listy)
Wykład	F4 – wystąpienie - prezentacja multimedialna	P2 – kolokwium ustne lub pisemne podsumowujące semestr w postaci testu, ocena wyniku z przyjętej gradacji punktowej
Laboratorium	F2 – obserwacja/aktywność (przygotowanie do zajęć, ocena ćwiczeń wykonywanych podczas zajęć), F3 – praca pisemna (sprawozdanie), F5 – ćwiczenia praktyczne (ćwiczenia sprawdzające umiejętności)	P3 – ocena podsumowująca powstała na podstawie ocen formujących, uzyskanych w semestrze

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

Efekty przedmiotowe	Wykład		Laboratorium			
	F4	P2	F2	F3	F5	P3
EPW1	x	x				
EPW2	x	x				
EPU1			x	x	x	x
EPU2				x	x	x
EPK1						x

I – Kryteria oceniania

Wymagania określające kryteria uzyskania oceny w danym efekcie			
Ocena			
Przedmiotowy efekt kształcenia (EP..)	dostateczny / dostateczny plus 3/3,5	dobry / dobry plus 4/4,5	bardzo dobry 5
EPW1	Potrafi zdefiniować i omówić niektóre wymagane zagadnienia z zakresu podstaw sterowników PLC	Potrafi zdefiniować i omówić większość wymaganych zagadnień z podstaw sterowników PLC	Potrafi zdefiniować i omówić wszystkie wymagane zagadnienia z podstaw sterowników PLC
EPW2	Potrafi zdefiniować i omówić niektóre wymagane zagadnienia z zakresu bezpieczeństwa w	Potrafi zdefiniować i omówić większość wymaganych zagadnień z zakresu	Potrafi zdefiniować i omówić wszystkie wymagane zagadnienia z zakresu

	systemach sterowników programowalnych PLC	bezpieczeństwa w systemach sterowników programowalnych PLC	bezpieczeństwa w systemach sterowników programowalnych PLC
EPU1	Potrafi posłużyć się niektórymi poznanymi metodami i symulacjami komputerowymi do analiz, projektowania i oceny systemów sterowników PLC.	Potrafi posłużyć się większością poznanych metod i symulacji komputerowych do analiz, projektowania i oceny systemów sterowników PLC.	Potrafi posłużyć się wszystkimi poznanymi metodami i symulacjami komputerowymi do analiz, projektowania i oceny systemów sterowników PLC.
EPU1	Potrafi posłużyć się niektórymi poznanymi metodami i urządzeniami umożliwiającymi zapewnienie bezpieczeństwa sterowników programowalnych PLC	Potrafi posłużyć się większością poznanych metod i urządzeń umożliwiających zapewnienie bezpieczeństwa sterowników programowalnych PLC	Potrafi posłużyć się wszystkimi poznanymi metodami i urządzeniami umożliwiającymi zapewnienie bezpieczeństwa sterowników programowalnych PLC
EPK1	Rozumie potrzebę uczenia się wyrażoną przygotowaniem prezentacji i jej wygłoszeniem ale tylko na poziomie ogólnym.	Rozumie potrzebę uczenia się wyrażoną przygotowaniem prezentacji i jej wygłoszeniem na poziomie szczegółowym ale bez dogłębnej znajomości tematyki.	Rozumie potrzebę uczenia się wyrażoną przygotowaniem prezentacji i jej wygłoszeniem na poziomie szczegółowym i świadczącym o dogłębnej znajomości tematyki.

J – Forma zaliczenia przedmiotu

Wykład – zaliczenie z oceną (kolokwium pisemne)

wykład: test ze skalą ocen

(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)

laboratorium: ocena zbiorcza wystawiona na podstawie ocen cząstkowych, uzyskanych z realizacji ćwiczeń oraz opracowanych sprawozdań

K – Literatura przedmiotu

Literatura obowiązkowa:

1. Tadeusz Legierski [et al.]: *Programowanie sterowników PLC*, Wydaw. Pracowni Komputerowej Jacka Skalmierskiego, Gliwice, 1998.

Literatura zalecana / fakultatywna:

1. Artur Król, Joanna Moczko-Król: *S5/S7 Windows : programowanie i symulacja sterowników PLC firmy Siemens* Wydawnictwo Nakom, Poznań, 2003.
2. Janusz Kwaśniewski: *Programowalne sterowniki przemysłowe w systemach sterowania*, Fundacja Dobrej Książki, Kraków, 1999.
3. Zbigniew Seta: *Wprowadzenie do zagadnień sterowania: wykorzystanie programowalnych sterowników logicznych PLC*, Mikom, Warszawa, 2002


L – Obciążenie pracą studenta:

	Liczba godzin na realizację
--	------------------------------------

Forma aktywności studenta	na studiach stacjonarnych	na studiach niestacjonarnych
Godziny zajęć z nauczycielem/ami	45	28
Konsultacje	1	3
Czytanie literatury	5	30
Przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych	10	5
Opracowanie sprawozdań	10	5
Przygotowanie do zaliczenia	4	4
Suma godzin:	75	75
Liczba punktów ECTS dla przedmiotu (suma godzin : 25 godz.):	3	3

Ł - Informacje dodatkowe

Imię i nazwisko sporządzającego	dr inż. Grzegorz Andrzejewski
Data sporządzenia / aktualizacji	2021-06-21
Dane kontaktowe (e-mail, telefon)	gandrzejewski@ajp.edu.pl
Podpis	

	Wydział	Techniczny
	Kierunek	Energetyka
	Poziom studiów	Pierwszego stopnia
	Forma studiów	Stacjonarne/niestacjonarne
	Profil kształcenia	Praktyczny

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

PROGRAM PRZEDMIOTU / MODUŁU

A - Informacje ogólne

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

B - Formy dydaktyczne prowadzenia zajęć i liczba godzin w semestrze

Nr semestru	Studia stacjonarne	Studia niestacjonarne
Semestr 4	W: 30; Lab.: 15; Proj. 30;	W: 15; Lab.: 10; Proj. 18;
Liczba godzin ogółem	75	43

C - Wymagania wstępne

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

D - Cele kształcenia

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

E - Efekty kształcenia przedmiotowe i kierunkowe

Przedmiotowy efekt kształcenia (EP) w zakresie wiedzy (W), umiejętności (U) i kompetencji społecznych (K)	Kierunkowy efekt kształcenia
Wiedza (EPW...)	

EPW1	Student ma wiedzę z zakresu wytrzymałości materiałów, konstrukcji i eksploatacji maszyn, mechaniki technicznej cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów energetycznych	K_W06
EPW2	Student ma uporządkowaną wiedzę w zakresie standardów i norm technicznych związanych z budową, działaniem i eksploatacją maszyn, urządzeń i procesów energetycznych	K_W12
Umiejętności (EPU...)		
EPU1	Potrafi opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego i przygotować tekst zawierający omówienie wyników realizacji tego zadania	K_U03
EPU2	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_U10
Kompetencje społeczne (EPK...)		
EPK1	Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie	K_K01
EPK2	Student ma świadomość ważności i rozumie i skutki działalności inżynierskiej związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje	K_K02

F - Treści programowe oraz liczba godzin na poszczególnych formach zajęć

Lp.	Treści wykładów	Liczba godzin na studiach	
		stacjonarnych	niestacjonarnych
W1	Fazy istnienia obiektu technicznego, procesy projektowania i konstruowania. Podział maszyn, podzespoły i części (elementy). Metody heurystyczne.	2	1
W2	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.	2	1
W4	Połączenia nierozłączne (spawane, zgrzewane, lutowane, nitowane): charakterystyka, rodzaje i obliczenia wytrzymałościowe	3	1,5
W5	Połączenia rozłączne (śrubowe, wpustowe, klinowe, kołkowe, wielowypustowe, wciskane) - charakterystyka, rodzaje i obliczenia wytrzymałościowe.	3	1,5
W6	Elementy sprężyste: charakterystyka, rodzaje i obliczenia wytrzymałościowe.	2	1
W7	Osie i wały: opis ogólny, wytrzymałość i sztywność wałów, moment zastępczy, wyznaczanie średnicy wałów.	2	1
W8	Łożyska toczne: charakterystyka, rodzaje, obliczenia wytrzymałościowe, dobór łożysk i ich zabudowa.	2	1
W9	Łożyska ślizgowe: charakterystyka i konstrukcja łożysk, obliczenia wytrzymałościowe, tarcie w łożyskach.	2	1
W10	Przekładnie zębate: charakterystyka, rozwiązania konstrukcyjne, przełożenia, siły zazębienia, obliczenia wytrzymałościowe.	2	1
W11	Przekładnie zębate: charakterystyka, rozwiązania konstrukcyjne, przełożenia, siły zazębienia, obliczenia wytrzymałościowe.	2	1
W12	Przekładnie pasowe z pasem płaskim, klinowym, zębatym, przekładnie łańcuchowe: charakterystyka i obliczenia wytrzymałościowe.	2	1
W13	Sprzęgła: funkcja w układzie napędowym, budowa, zasada działania i obliczenia wytrzymałościowe.	2	1
W14	Trybologia. Procesy zużycia elementów maszyn. Węzły ruchowe i smarowanie.	2	1
	Razem liczba godzin wykładów	30	15

Lp.	Treści laboratoriów	Liczba godzin na studiach	
		stacjonarnych	niestacjonarnych
L1	Badania przełożeń przekładni zębatych i pasowych	2	2
L2	Analiza kinematyczna układu napędowego zawierającego przekładnie zębate i mechanizm śrubowy	2	2
L3	Badania tarcia tocznego	2	1
L4	Badania tarcia ślizgowego	2	1
L5	Badania sprawności układu napędowego z przekładnią zębatą walcową	2	1
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	Omówienie zakres projektu. Analiza literaturowa istniejących rozwiązań konstrukcyjnych dla indywidualnego zadania projektowego (zespół: silnik + przekładnia zębata + przekładnia pasowa). Schemat kinematyczny przekładni. Przyjęcie założeń projektowych	4	4
P2	Wyznaczanie mocy i dobór silnika elektrycznego.	4	2
P3	Dobór i obliczenia przekładni pasowej.	4	2
P4	Obliczenia wałków. Wyznaczenie średnic. Dobór wpustów.	4	2
P5	Obliczenia i dobór łożysk tocznych.	4	2
P6	Obliczenia wytrzymałościowe przekładni zębatej.	4	2
P7	Dobór części maszyn i podzespołów zunifikowanych	4	2
P8	Prezentacja dokumentacji technicznej zadania projektowego	2	2
	Razem liczba godzin projektów	30	18

G - Metody oraz środki dydaktyczne wykorzystywane w ramach poszczególnych form zajęć

Forma zajęć	Metody dydaktyczne (wybór z listy)	Środki dydaktyczne
Wykład	Wykład informacyjny	Projektor
Laboratoria	Ćwiczenia doskonalące obsługę maszyn i urządzeń	Stanowiska laboratoryjne. Maszyny i przyrządy pomiarowe.
Projekt	Analiza i realizacja zadania inżynierskiego	Katalogi i normy. Komputery z oprogramowaniem CAD

H - Metody oceniania osiągnięcia efektów kształcenia na poszczególnych formach zajęć

Forma zajęć	Ocena formująca (F)	Ocena podsumowująca (P)
Wykład	F2 – obserwacja/aktywność	P2 – egzamin
Laboratoria	F1 – sprawdzian (wejściówka”, sprawdzian praktyczny umiejętności) F2 – obserwacja/aktywność (przygotowanie do zajęć, ocena ćwiczeń wykonywanych podczas zajęć) F3 – praca pisemna (sprawozdania)	P3 – ocena podsumowująca powstała na podstawie ocen formujących, uzyskanych w semestrze,
Projekt	F2 – obserwacja/aktywność (przygotowanie do zajęć) F4 – wypowiedź/wystąpienie (dyskusja, prezentacja rozwiązań konstrukcyjnych)	P4 – praca pisemna (projekt)

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

	Wykład	Laboratoria	Projekt

Efekty przedmiotowe	F2	P2	F1	F2	F3	P3	F2	F4	P4
EPW1	x	x	x	x	x	x	x	x	x
EPW2	x	x	x	x		x	x	x	x
EPU1	x	x	x	x	x	x	x		x
EPU2	x		x	x		x	x		x
EPK1	x	x		x			x	x	x
EPK2	x	x		x			x	x	x

I – Kryteria oceniania

Wymagania określające kryteria uzyskania oceny w danym efekcie			
Ocena			
Przedmiotowy efekt kształcenia (EP..)	Dostateczny dostateczny plus 3/3,5	dobry dobry plus 4/4,5	bardzo dobry 5
EPW1	Zna wybrane terminy związane konstrukcją i eksploatacją maszyn oraz cyklem życia produktu.	Zna większość terminów związanych z konstrukcją i eksploatacją maszyn oraz cyklem życia produktu.	Zna wszystkie wymagane terminy związane z konstrukcją i eksploatacją maszyn oraz cyklem życia produktu.
EPW2	Zna wybrane standardy i normy związane z konstrukcją i eksploatacją maszyn	Zna większość standardów i norm związanych z konstrukcją i eksploatacją maszyn	Zna wszystkie wymagane standardy i normy związane z konstrukcją i eksploatacją maszyn
EPU1	Potrafi opracować dokumentację zadania inżynierskiego w stopniu wystarczającym	Potrafi opracować dokumentację zadania inżynierskiego i potrafi zinterpretować.	Potrafi opracować dokumentację zadania inżynierskiego, interpretuje bezbłędnie i wyjaśnia innym.
EPU2	Potrafi porównać rozwiązania projektowe maszyn ze względu na kryteria użytkowe i ekonomiczne, ale popełnia nieznaczne błędy	Potrafi porównać rozwiązania projektowe maszyn ze względu na kryteria użytkowe i ekonomiczne.	Potrafi porównać rozwiązania projektowe maszyn ze względu na kryteria użytkowe i ekonomiczne oraz interpretuje otrzymane wyniki.
EPK1	Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie, ale nie potrafi się do niej odnieść.	Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie.	Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie i prezentuje niekonwencjonalny sposób myślenia.
EPK2	Ma świadomość ważności działalności inżynierskiej i ich skutków, ale nie potrafi się do nich odnieść	Ma świadomość ważności działalności inżynierskiej i ich skutków i odnosi się do nich	Ma świadomość ważności działalności inżynierskiej i ich skutków oraz odnosi się kompleksowo i prezentuje nieszablonowy sposób myślenia.

J – Forma zaliczenia przedmiotu

Wykład – egzamin Laboratorium – zaliczenie z oceną Projekt - zaliczenie z oceną
--

K – Literatura przedmiotu

Literatura obowiązkowa:


<ol style="list-style-type: none"> 1. Z. Osiński, Podstawy konstrukcji maszyn, PWN, Warszawa, 1999. 2. M. Dietrich. <i>Podstawy konstrukcji maszyn T1, T2, T3</i>. 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
<p>Literatura zalecana / fakultatywna:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. A. Kasprzycki, W. Sochacki, Wybrane zagadnienia projektowania i eksploatacji maszyn i urządzeń. Politechnika Częstochowska, Częstochowa 2009. Publikacja finansowana w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego. Książka dostępna w wersji elektronicznej na stronie internetowej. 2. W. Chomczyk. Podstawy konstrukcji maszyn; elementy, podzespoły i zespoły maszyn i urządzeń. WNT, Warszawa 2008.

L - Obciążenie pracą studenta:

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

Ł - Informacje dodatkowe

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

	Wydział	Techniczny
	Kierunek	Energetyka
	Poziom studiów	Pierwszego stopnia
	Forma studiów	Stacjonarne/niestacjonarne
	Profil kształcenia	Praktyczny
Pozycja w planie studiów (lub kod przedmiotu)		B.13

PROGRAM PRZEDMIOTU/MODUŁU

A - Informacje ogólne

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

B - Formy dydaktyczne prowadzenia zajęć i liczba godzin w semestrze

Nr semestru	Studia stacjonarne	Studia niestacjonarne
Semestr 4	W: 30; Ćw.: 15; Lab.: 15;	W: 15; Ćw.: 10; Lab.: 10;
Liczba godzin ogółem	60	35

C - Wymagania wstępne

--

D - Cele kształcenia

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

E - Efekty kształcenia przedmiotowe i kierunkowe

Przedmiotowy efekt kształcenia (EP) w zakresie wiedzy (W), umiejętności (U) i kompetencji społecznych (K)		Kierunkowy efekt kształcenia
Wiedza (EPW...)		
EPW1	pojęcia z zakresu termodynamiki technicznej niezbędne do rozumienia podstawowych zjawisk występujących w sterowanych procesach i ich otoczeniu	K_W02
EPW2	pojęcia z zakresu termodynamiki technicznej i wytrzymałości materiałów, konstrukcji i eksploatacji maszyn, mechaniki technicznej cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych	K_W06
EPW3	podstawowe narzędzia i techniki wykorzystywane do projektowania systemów i urządzeń	K_W10
Umiejętności (EPU...)		
EPU1	potrafi opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego z obszaru termodynamiki technicznej i przygotować tekst zawierający omówienie wyników realizacji tego zadania	K_U02
EPU2	oblicza i modeluje procesy stosowane w projektowaniu, konstruowaniu i obliczaniu	K_U09

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

F - Treści programowe oraz liczba godzin na poszczególnych formach zajęć

Lp.	Treści wykładów	Liczba godzin na studiach	
		stacjonarnych	niestacjonarnych
W1	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 Laval silnika odrzutowego, tunel aerodynamiczny poddźwiękowy z dyszą zbieżną, tunel aerodynamiczny naddźwiękowy z dyszą Laval, konstrukcja gazociągu do przesyłu gazu ziemnego	2	1
C5	Rakieta transportująca małe satelity, silnik samolotu naddźwiękowego, analiza przepływu wycieków w bezстыkowym 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 fałę uderzeniową, analiza parametrów całkowitych podczas przejścia przez prostopadłą fałę uderzeniową. Zastosowanie fikcyjnego przekroju krytycznego. Krytyczna liczba Macha	3	2
Razem liczba godzin ćwiczeń		15	10

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

G - Metody oraz środki dydaktyczne wykorzystywane w ramach poszczególnych form zajęć

Forma zajęć	Metody dydaktyczne (wybór z listy)	Środki dydaktyczne
Wykład	M2.1 wykład problemowy połączony z dyskusją	Whiteboard 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

H - Metody oceniania osiągnięcia efektów kształcenia na poszczególnych formach zajęć

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

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

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

I – Kryteria oceniania

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

EPU2	oblicza i modeluje wybrane procesy stosowane w projektowaniu, konstruowaniu i obliczaniu elementów maszyn i urządzeń	oblicza i modeluje większość procesów stosowanych w projektowaniu, konstruowaniu i obliczaniu elementów maszyn i urządzeń	oblicza i modeluje wszystkie procesy stosowane w projektowaniu, konstruowaniu i obliczaniu elementów maszyn i urządzeń
EPK1	ma świadomość ponoszenia odpowiedzialności za podejmowane decyzje	ma świadomość ponoszenia odpowiedzialności za podejmowane decyzje oraz ma świadomość ważności działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko	ponoszenia odpowiedzialności za podejmowane decyzje oraz ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko

J – Forma zaliczenia przedmiotu

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

K – Literatura przedmiotu


<p>Literatura obowiązkowa:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. J. A. Szymczyk: <i>Termodynamika przemiany izentropowej płynów. Skrypt wykładowy do studiów własnych</i>, Gorzów 2020. Jest dostępny studentom 2. J. A. Szymczyk: <i>Ćwiczenia z termodynamiki przemiany izentropowej płynów. Skrypt z ćwiczeniami do studiów własnych</i>, Gorzów 2020. Jest dostępny studentom 3. <i>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.</i> 4. <i>Termodynamika : Przykłady i zadania / Jerzy Banaszek [et al.]. - Wyd. 2 popr. i rozsz. - Warszawa : Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2007.</i> <p>Literatura zalecana / fakultatywna:</p> <ol style="list-style-type: none"> 5. <i>Termodynamika techniczna / Jan Szargut. - Wyd. 6. - Gliwice : Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, 2011.</i>

L – Obciążenie pracą studenta

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

Ł – Informacje dodatkowe

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

	Wydział	Techniczny
	Kierunek	Energetyka
	Poziom studiów	Pierwszego stopnia
	Forma studiów	Stacjonarne/niestacjonarne
	Profil kształcenia	Praktyczny

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

PROGRAM PRZEDMIOTU / MODUŁU

A - Informacje ogólne

1. Nazwa przedmiotu	Kotły parowe
2. Punkty ECTS	4
3. Rodzaj przedmiotu	Kierunkowy
4. Język przedmiotu	Polski
5. Rok studiów	III
6. Imię i nazwisko koordynatora przedmiotu oraz prowadzących zajęcia	Dr inż. Andrzej Wawszczak

B - Formy dydaktyczne prowadzenia zajęć i liczba godzin w semestrze

Nr semestru	Studia stacjonarne	Studia niestacjonarne
Semestr_5	W: 30; Lab.: 15; Proj.: 15	W: 15; Lab.: 10; Proj.: 10
Liczba godzin ogółem	60	35

C - Wymagania wstępne

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

D - Cele kształcenia

Wiedza	
CW1	Zapoznanie studentów z budową kotłów energetycznych i ich eksploatacją.
CW2	Zapoznanie studentów z nowoczesnymi technologiami w budowie kotłów energetycznych.
CW3	Zapoznanie studentów z metodami podstawowych obliczeń procesowych urządzeń kotłowych.
CW4	Zapoznanie studentów z metodami pomiarowymi podstawowych wielkości termodynamicznych, bilansowania energetycznego urządzeń cieplnych, kotłów i wytwornic pary.
CW5	Zapoznanie studentów ze sposobami opracowania i interpretacji wyników pomiarów.
Umiejętności	
CU1	Student potrafi odróżnić rodzaje kotłów oraz zna podstawowe zasady eksploatacji.
CU2	Student potrafi wykonać obliczenia procesowe dla urządzeń kotłowych.
CU3	Student potrafi wykonać pomiary i obliczenia dla kotła.
CU4	Student potrafi napisać raport z pomiarów i obliczeń kotła.
Kompetencje społeczne	
CK1	Absolwent jest gotów do obsługi kotłów.
CK2	Absolwent może pracować w dziale projektowo-badawczym kotłów.
CK3	Prowadzić działalność w zakresie projektowym, badawczym kotłów.

E - Efekty kształcenia przedmiotowe i kierunkowe

Przedmiotowy efekt kształcenia (EP) w zakresie wiedzy (W), umiejętności (U) i kompetencji społecznych (K)		Kierunkowy efekt kształcenia
Wiedza (EPW...)		
EPW1	Zna budowę i zasadę działania kotła i wytwornic pary.	K_W06

EPW2	Zna zasady i technologie ochrony środowiska związane z pracom kotła	K_W07
EPW3	Zna metodologię pomiarową kotła.	K_W11
Umiejętności (EPU...)		
EPU1	Potrafi opracować dokumentację obsługi kotła parowego.	K_U03
EPU2	Potrafi opracować algorytmy konieczne do projektowania i obsługi kotła parowego.	K_U05
Kompetencje społeczne (EPK...)		
EPK1	Zna zagrożenia związane z eksploatacją kotła parowego	K_K02

F - Treści programowe oraz liczba godzin na poszczególnych formach zajęć

Lp.	Treści wykładów	Liczba godzin na studiach	
		stacjonarnych	niestacjonarnych
W1	Typy kotłów.	2	1
W2	Kotły przemysłowe, energetyczne, grzewcze.	2	1
W3	Budowa i zasada działania.	2	1
W4	Części składowe urządzenia kotłowego.	2	1
W5	Paleniska. Podział: paleniska rusztowe, pyłowe, gazowe i olejowe, fluidalne.	2	1
W6	Sposoby spalania paliw w kotłach.	2	1
W7	Parowniki. Warunki pracy. Konstrukcja i zasada działania.	2	1
W8	Podgrzewacze wody. Przegrzewacze pary. Warunki pracy. Konstrukcja i zasada działania.	2	1
W9	Podgrzewacze powietrza. Warunki pracy. Konstrukcja i zasada działania.	2	1
W10	Osprzęt kotła, zdmuchiwacze popiołu, przyrządy pomiarowe i automatyka	2	1
W11	Obliczenia cieplne kotłów. Cechy charakteryzujące pracę urządzenia kotłowego.	2	1
W12	Sprawność i wydajność kotła. Straty ciepła.	2	1
W13	Obliczenia przepływu spalin i powietrza.	2	1
W14	Materiały w budowie kotłów. Obliczenia wytrzymałościowe.	2	1
W15	Zasady budowy kotłowni. Przepisy dotyczące obsługi i odbioru kotłów. Awaryjne kotłów.	2	1
	Razem liczba godzin wykładów	30	15

Lp.	Treści ćwiczeń	Liczba godzin na studiach	
		stacjonarnych	niestacjonarnych
C1	Obliczenia procesu spalania w palenisku w zależności od rodzaju paliwa i konstrukcji komory spalania kotła.	3	2
C2	Obliczenia strat cieplnych związanych ze spalaniem.	2	2
C3	Obliczenia wymiany ciepła w komorze paleniskowej. Bilans cieplny komory.	2	1
C4	Obliczenia wytwarzania pary wodnej przy stałym ciśnieniu. Stan odniesienia dla pary wodnej. Ogrzewanie cieczy. Stan wrzenia.	2	1
C5	Bilans cieplny i obliczenia podgrzewacza wody i pary.	2	2
C6	Obliczenia przepływu wody i pary.	2	1
C7	Wyznaczanie wydajności i sprawności kotła.	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. Pomiar wartości opałowej paliw stałych i biopaliw.	2	2
L3	Oznaczanie ciepła spalania i wartości opałowej paliw ciekłych i gazowych.	2	1
L4	Analiza spalin.	2	1
L5	Badanie procesu fluidyzacji. Badanie wymiany ciepła w złożu fluidalnym.	2	2
L6	Badanie bilasowe kotła na paliwo gazowe.	2	1
L7	Bilans podgrzewacza powietrza.	2	1
Razem liczba godzin laboratoriów		15	10

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

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

H - Metody oceniania osiągnięcia efektów kształcenia na poszczególnych formach zajęć

Forma zajęć	Ocena formująca (F) – wskazuje studentowi na potrzebę uzupełniania wiedzy lub stosowania określonych metod i narzędzi, stymulujące do doskonalenia efektów pracy (wybór z listy)	Ocena podsumowująca (P) – podsumowuje osiągnięte efekty kształcenia (wybór z listy)
Wykład	F2, aktywność podczas wykładów – rozwiązywanie problemów	P1, egzamin pisemny
Ćwiczenia	F2 – obserwacja/aktywność (przygotowanie do zajęć, ocena ćwiczeń wykonywanych podczas zajęć i jako pracy własnej, prace domowe itd.)	P2 – kolowium 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

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

Efekty przedmiotowe	Wykład		Laboratoria	
	F2	P1	F2	F3
EPW1	X	X		X
EPW2	X	X		X
EPW3	X	X	X	X
EPU1	X	X	X	X
EPU2	X	X	X	X
EPK1	X	X	X	X
EPK2	X		X	X

I – Kryteria oceniania

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

EPW1	Zna budowę kotła w stopniu dostatecznym	Zna budowę kotła i wytwornic pary w stopniu dobrym	Zna budowę kotła i wytwornic pary w stopniu bardzo dobrym
EPW2	Zna zasady BHP i ochrony środowiska związane z pracą i obsługą kotła w stopniu dostatecznym	Zna zasady BHP i ochrony środowiska związane z pracą i obsługą kotła w stopniu dobry	Zna zasady BHP i ochrony środowiska związane z pracą i obsługą kotła w stopniu bardzo dobrym
EPW3	Zna przyrządy pomiarowe	Zna przyrządy pomiarowe i metodę montażu	Zna przyrządy pomiarowe, metodę montażu oraz potrafi opracować algorytmy pomiarowe
EPU1	Zna główne wytyczne do stworzenia dokumentacji	Potrafi napisać dokumentację w stopniu dobry	Potrafi napisać dokumentację w stopniu bardzo dobry
EPU2	Zna wytyczne do projektowania kotła	Potrafi napisać prosty algorytm konieczny do projektowania kotła	Potrafi napisać rozbudowany algorytm do projektowania kotła
EPK1	Potrafi określić zagrożenia związane z eksploatacją kotła.	Potrafi określić zagrożenia związane z eksploatacją kotła i wyciągnąć dobre wnioski	Potrafi określić zagrożenia związane z eksploatacją kotła i wyciągnąć bardzo dobre wnioski
EPK2	Posiada mierną zdolność samodzielnego uczenia się.	Posiada prawidłową zdolność samodzielnego uczenia się.	Posiada bardzo dobrą umiejętność zdolność samodzielnego uczenia się.

J – Forma zaliczenia przedmiotu

Egzamin

K – Literatura przedmiotu

Literatura obowiązkowa:

- Orłowski P.: Kotły parowe w energetyce przemysłowej, WNT, Warszawa 1991.
- Orłowski P., Dobrzański W., Szwarz 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.
- Miller A., Lewandowski J.: Układy gazowo-parowe na paliwo stałe. WNT Warszawa 1993.
- Piotrowski W.: Wytwornice pary. Podstawy teoretyczne. Wyd. Politechniki Gdańskiej 1988.
- Pronobis M.: Modernizacja kotłów energetycznych. Wydawnictwo Naukowe PWN, 2010
- Tarnowska-Tierling A.: Kotły parowe. Przykłady obliczeń cieplnych. Wyd. Politechniki Szczecińskiej 1987.

Literatura zalecana / fakultatywna:

- Kowalski Cz.: Kotły gazowe centralnego ogrzewania. WNT, Warszawa 1992.
- Kordylewski W.: Spalanie i paliwa. Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław, 2001.
- Mizielińska K., Olszak J.: Parowe źródła ciepła. Wydanie 2. WNT, 2012
- Hernas A., Dobrzański J.: Trwałość i niszczenie elementów kotłów i turbin parowych. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice, 2003.
- Cwynar L.: Rozruch kotłów parowych. WNT Warszawa 1978
- Kapitaniak A., Sztraube J.: Poradnik palacza. Budowa i obsługa grzewczych i przemysłowych kotłów rusztowych. WNT Warszawa 1991
- Praca zbiorowa: Pomiary cieplne. WNT, Warszawa 2001.
- Sierakowski E., Mrozek J.: Kontrola wody i pary w energetyce. WNT Warszawa 1979
- Informations of internet
- Firm catalogues of boilers and steam generators


L – Obciążenie pracą studenta:

Forma aktywności studenta	Liczba godzin na realizację
---------------------------	-----------------------------

	na studiach stacjonarnych	na studiach niestacjonarnych
Godziny zajęć z nauczycielem/ami	60	35
Konsultacje	5	5
Czytanie literatury	10	25
Przygotowanie do laboratorium	15	20
Przygotowanie do zajęć	10	15
Suma godzin:	100	100
Liczba punktów ECTS dla przedmiotu (suma godzin : 25 godz.):	4	4

Ł – Informacje dodatkowe

Imię i nazwisko sporządzającego	Andrzej Wawszak
Data sporządzenia / aktualizacji	19 czerwca 2020 r.
Dane kontaktowe (e-mail, telefon)	
Podpis	

	Wydział	Techniczny
	Kierunek	Energetyka
	Poziom studiów	Pierwszego stopnia
	Forma studiów	Stacjonarne/niestacjonarne
	Profil kształcenia	Praktyczny
Pozycja w planie studiów (lub kod przedmiotu)		B.15

PROGRAM PRZEDMIOTU / MODUŁU

A - Informacje ogólne

1. Nazwa przedmiotu	Turbiny parowe i gazowe
2. Punkty ECTS	4
3. Rodzaj przedmiotu	Kierunkowy
4. Język przedmiotu	Polski
5. Rok studiów	III
6. Imię i nazwisko koordynatora przedmiotu oraz prowadzących zajęcia	prof. dr hab. inż. Andrzej Błaszczuk

B – Formy dydaktyczne prowadzenia zajęć i liczba godzin w semestrze

Nr semestru	Studia stacjonarne	Studia niestacjonarne
Semestr 6	W: 30; Lab.: 15; Proj. 15	W: 15; Lab.: 10; Proj. 10
Liczba godzin ogółem	60	35

C - Wymagania wstępne

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

D - Cele kształcenia

Wiedza	
CW1	Po zakończeniu przedmiotu student potrafi omawiać rodzaje stopni i konstrukcje turbin komorowych i bębnowych
CW2	Po zakończeniu przedmiotu student potrafi identyfikować główne części i zespoły turbin parowych i gazowych
Umiejętności	
CU1	Po zakończeniu przedmiotu student umie przeprowadzać jednowymiarowe obliczenia stopień po stopniu
CU2	Po zakończeniu przedmiotu student umie stosować metody sprawdzania poprawności obliczeń
CU3	Po zakończeniu przedmiotu student umie modelować geometrię stopni za pomocą programu BladeGen
CU4	Po zakończeniu przedmiotu student umie generować siatki do obliczeń 3D za pomocą programu TurboGrid
CU5	Po zakończeniu przedmiotu student umie zadawać warunki brzegowe i początkowe, kryteria zbieżności (PreProcessing)
CU6	Po zakończeniu przedmiotu student umie obliczać stopień turbinowy za pomocą programu ANSYS-CFX
Kompetencje społeczne	
CK1	Przygotowanie do podnoszenia posiadanych kompetencji
CK2	Wyrobienie umiejętności kreatywnego myślenia.

E - Efekty kształcenia przedmiotowe i kierunkowe

Przedmiotowy efekt kształcenia (EP) w zakresie wiedzy (W), umiejętności (U) i kompetencji społecznych (K)	Kierunkowy efekt kształcenia
Wiedza (EPW...)	

EPW1	Zna budowę turbin parowych i gazowych	K_W05
EPW2	Zna programy konieczne do projektowania, modernizacji turbin	K_W10
Umiejętności (EPU...)		
EPU1	Umie posługiwać się programem numerycznym do obliczania turbin	K_U06
EPU2	Umie obliczać maszyny z wykorzystaniem teorii jednowymiarowej	K_U06
Kompetencje społeczne (EPK...)		
EPK1	Rozumie potrzebę doksztalcania się.	K_K01
EPK2	Ma świadomość i rozumie skutki działań inżynierskich	K_K02

F - Treści programowe oraz liczba godzin na poszczególnych formach zajęć

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 wzduż 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.	15	10
	Razem liczba godzin projektów	15	10

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

Forma zajęć	Metody dydaktyczne (wybór z listy)	Środki dydaktyczne
Wykład	M1 – wykład informacyjny 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

H - Metody oceniania osiągnięcia efektów kształcenia na poszczególnych formach zajęć

Forma zajęć	Ocena formująca (F) – wskazuje studentowi na potrzebę uzupełniania wiedzy lub stosowania określonych metod i narzędzi, stymulujące do doskonalenia efektów pracy (wybór z listy)	Ocena podsumowująca (P) – podsumowuje osiągnięte efekty kształcenia (wybór z listy)
Wykład	F1 – 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

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

Efekty przedmiotowe	Wykład		Laboratoria			Projekt		
	F1	P1	F2	F3	P3	F2	F5	P3
EPW1	X	X	X	X	X	X		X
EPW2	X	X	X	X	X	X		X
EPU1			X	X	X	X	X	X
EPU2			X	X	X	X	X	X
EPK1	X	X	X	X	X	X		X
EPK2		X	X	X	X	x		X

I – Kryteria oceniania

Wymagania określające kryteria uzyskania oceny w danym efekcie			
Ocena			
Przedmiotowy efekt kształcenia (EP..)	Dostateczny dostateczny plus 3/3,5	Dobry dobry plus 4/4,5	bardzo dobry 5
EPW1	Zna wybrane terminy związane z budową turbin parowych i gazowych	Np. Zna większość terminów związanych z budową turbin parowych i gazowych	Zna wszystkie wymagane terminy związane z budową turbin parowych i gazowych
EPW2	Zna konieczne programy	Potrafi obsługiwać programy konieczne do projektowania i modernizacji turbin w stopniu dobrym	Potrafi obsługiwać programy konieczne do projektowania i modernizacji turbin w stopniu bardzo dobrym
EPU1	Wykonuje niektóre operacje w programach	Wykonuje większość operacji w programach	Wykonuje wszystkie wymagane operacje w programach
EPU2	Zna wszystkie zależności i większość potrafi wykorzystać przy obliczeniach	Zna wszystkie zależności i potrafi wykorzystać przy obliczeniach	Zna wszystkie zależności i potrafi wykorzystać przy obliczeniach otrzymane wyniki potrafi dobrze zinterpretować
EPK1	Posiada mierną zdolność samodzielnego uczenia się.	Posiada prawidłową zdolność samodzielnego uczenia się.	Posiada bardzo dobrą zdolność samodzielnego uczenia się.
EPK2	Potrafi ocenić stuki działań inżynierskich w stopniu dostatecznym	Potrafi ocenić stuki działań inżynierskich w stopniu dobrym	Potrafi ocenić stuki działań inżynierskich w stopniu bardzo dobrym

J – Forma zaliczenia przedmiotu

Zaliczenie z oceną

K – Literatura przedmiotu


Literatura obowiązkowa: 1. Chodkiewicz R.: Ćwiczenia projektowe z turbin ciepłych. WNT, 1. Warszawa, 2008. 2. Tuliszka E.: Turbiny ciepłe - zagadnienia termodynamiczne i przepływowe, WNT Warszawa 1973.
Literatura zalecana / fakultatywna: 1. Gundlach W.R.: Podstawy maszyn przepływowych i ich systemów energetycznych. WNT Warszawa, 2007. 2. Traupel W.: Thermische Turbomaschinen, Springer-Verlag.

L – Obciążenie pracą studenta:

Forma aktywności studenta	Liczba godzin na realizację	
	na studiach stacjonarnych	na studiach niestacjonarnych
Godziny zajęć z nauczycielem/ami	60	35
Konsultacje	5	5
Czytanie literatury	5	15
Przygotowanie się do laboratorium	10	15
Opracowanie projektu	10	15
Przygotowanie do kolokwium końcowego	10	15
Suma godzin:	100	100
Liczba punktów ECTS dla przedmiotu (suma godzin : 25 godz.):	4	4

Ł – Informacje dodatkowe

Imię i nazwisko sporządzającego	Andrzej Błaszczyk
Data sporządzenia / aktualizacji	19 czerwca 2020 r.
Dane kontaktowe (e-mail, telefon)	andrzej.blaszczyk@p.lodz.pl
Podpis	

	Wydział	Techniczny
	Kierunek	Energetyka
	Poziom studiów	I stopnia
	Forma studiów	Stacjonarne
	Profil kształcenia	Praktyczny
Pozycja w planie studiów (lub kod przedmiotu)		B.16

PROGRAM PRZEDMIOTU / MODUŁU

A - Informacje ogólne

1. Nazwa przedmiotu	Podstawy projektowania maszyn energetycznych
2. Punkty ECTS	3
3. Rodzaj przedmiotu	Kierunkowy
4. Język przedmiotu	Polski
5. Rok studiów	IV
6. Imię i nazwisko koordynatora przedmiotu oraz prowadzących zajęcia	Prof. dr hab. inż. Andrzej Błaszczuk

B - Formy dydaktyczne prowadzenia zajęć i liczba godzin w semestrze

Nr semestru	Studia stacjonarne	Studia niestacjonarne
Semestr 3	W: 15; Projekt 30	W: 10; Proj. 18
Liczba godzin ogółem	45	28

C - Wymagania wstępne

--

D - Cele kształcenia

Wiedza	
CW1	Zna metody wykonywania elementów części maszyn.
Umiejętności	
CU1	Potrafi projektować maszyny energetyczne
Kompetencje społeczne	
CK1	Potrafi wykorzystywać poznane metody w zadaniach projektowych konstrukcji realizowanych zespołowo

E - Efekty uczenia się przedmiotowe i kierunkowe

Przedmiotowy efekt uczenia się (EP) w zakresie wiedzy (W), umiejętności (U) i kompetencji społecznych (K)		Kierunkowy efekt uczenia się
Wiedza (EPW...)		
EPW1	Potrafi omówić zagadnienia dotyczące projektowania maszyn energetycznych.	K_W05, K_W07
EPW2	Potrafi wymienić trendy rozwojowe projektowania maszyn energetycznych	K_W14, K_W15
EPW3	Zna podstawowe narzędzia i techniki wykorzystywane do projektowania systemów i urządzeń	K_W10
Umiejętności (EPU...)		
EPU1	Potrafi czytać i opracowywać dokumentację technologiczną.	K_U14, K_U16, K_U18, K_U25
EPU2	Potrafi projektować procesy technologiczne wytwarzania typowych części maszyn.	K_U08, K_U09, K_U15, K_U21, K_U22, K_U27
Kompetencje społeczne (EPK...)		
EPK1	Jest gotów to uczenia się przez całe życie z obszaru technologii maszyn	K_K01

F - Treści programowe oraz liczba godzin na poszczególnych formach zajęć

Lp.	Treści wykładów	Liczba godzin na studiach	
		stacjonarnych	niestacjonarnych
W1	Podstawowe pojęcia. Rodzaje modeli i założenia upraszczające stosowane w modelowaniu. Tworzenie modelu fizycznego układu mechanicznego.	3	2
W2	Ogólna charakterystyka konstrukcji maszyn wirnikowych. Elementy składowe	2	2
W3	Zasady projektowania osiowych maszyn przepływowych. Obliczanie przepływu masy przez kanały maszyn wirnikowych. Kształtowanie ułopotkowania turbin wzdłuż wysokości łopatek.	2	1
W4	Przykładowe obliczenia osiowego stopnia turbinowego i sprężarkowego. Przykładowe obliczenia jednostopniowej pompy odśrodkowej.	2	2
W5	Ogólna charakterystyka konstrukcji maszyn tłokowych. Zasady projektowania tłokowych silników spalinowych. Konstrukcja i obliczanie wałów korbowych.	2	1
W6	Zasady projektowania kotła energetycznego. Obliczenia cieplne komory paleniskowej i powierzchni konwekcyjnych kotła	2	1
W7	Obliczenia przepływowe kotła po stronie spalin i powietrza.	2	1
Razem liczba godzin wykładów		15	10

Lp.	Treści projektów	Liczba godzin na studiach	
		stacjonarnych	niestacjonarnych
P1	Obliczenia podstawowych wymiarów wirnika pompy odśrodkowej. Obliczenia kształtu łopatek pompy odśrodkowej	4	3
P2	Obliczenia spirali zbiorczej pompy odśrodkowej	4	3
P3	Projektowanie stopnia pośredniego turbiny parowej. Obliczenia stopnia turbiny przy wykorzystaniu istniejących programów obliczeniowych.	4	2
P4	Obliczenia elementów silnika tłokowego, tłoka, pierścieni, sworznia tłokowego oraz korbowodu	4	2
P5	Obliczenia elementów układu rozrządu silnika tłokowego.	4	2
P6	Przykład obliczeń cieplnych wybranej powierzchni konwekcyjnej kotła i/lub komory paleniskowej kotła pyłowego dla zadanych parametrów.	4	2
P7	Przykład obliczeń przepływowych kotła po stronie spalin.	6	4
Razem liczba godzin projektów		30	18

G - Metody oraz środki dydaktyczne wykorzystywane w ramach poszczególnych form zajęć

Forma zajęć	Metody dydaktyczne (wybór z listy)	Środki dydaktyczne
Wykład	M1 - wykład informacyjny, M2 - wykład problemowy połączony z dyskusją	projektor multimedialny, tablica
Projekt	Konsultowana realizacja samodzielnych projektów procesów technologicznych	projektor multimedialny, tablica

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

Forma zajęć	Ocena formująca (F) - wskazuje studentowi na potrzebę uzupełniania wiedzy lub stosowania	Ocena podsumowująca (P) - podsumowuje osiągnięte Efekty uczenia się (wybór z listy)

	określonych metod i narzędzi, stymulujące do doskonalenia efektów pracy (wybór z listy)	
Wykład	F2 – obserwacja/aktywność	P2 - kolokwium
Projekt	F3 – dokumentacje projektów	P3 – ocena podsumowująca

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

Efekty przedmiotowe	Wykład		Projekt	
	F2	P2	F2	P4
EPW1		x		
EPW2		x		
EPW3	x			
EPU1				X
EPU2				
EPK1			x	X

I – Kryteria oceniania

Wymagania określające kryteria uzyskania oceny w danym efekcie			
Ocena			
Przedmiotowy efekt uczenia się (EP..)	Dostateczny dostateczny plus 3/3,5	dobry dobry plus 4/4,5	bardzo dobry 5
EPW1	Zna podstawowe zagadnienia dotyczące projektowania maszyn energetycznych i potrafi je zastosować.	Zna większość zagadnień dotyczących projektowania maszyn energetycznych i potrafi je zastosować.	Zna wszystkie wymagane zagadnienia dotyczące projektowania maszyn energetycznych i potrafi je zastosować.
EPW2	Potrafi wymienić główne trendy rozwojowe projektowania maszyn energetycznych	Potrafi scharakteryzować główne trendy rozwojowe projektowania maszyn energetycznych.	Potrafi scharakteryzować główne trendy rozwojowe projektowania maszyn energetycznych wraz z przykładami zastosowania.
EPW3	Potrafi pozyskiwać informacje z katalogów, norm i literatury.	Potrafi oceniać informacje z katalogów, norm i literatury.	Potrafi zastosować informacje z katalogów, norm i literatury.
EPU1	Zna zasady wykonywania dokumentacji technologicznej.	Potrafi czytać i opracowywać dokumentację technologiczną.	Potrafi czytać i opracowywać dokumentację technologiczną złożonych części maszyn.
EPU2	Potrafi projektować proste procesy technologiczne wytwarzania typowych części maszyn.	Potrafi projektować procesy technologiczne wytwarzania typowych części maszyn i uzasadnić.	Potrafi projektować procesy technologiczne wytwarzania złożonych części maszyn.
EPK1	rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie	rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie i próbuje ją wdrożyć	rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie i ją wdraża

J – Forma zaliczenia przedmiotu

Wykład, projekt – zaliczenie z oceną

K – Literatura przedmiotu

<p>Literatura obowiązkowa: Korzyński Mieczysław: Podstawy technologii maszyn, Rzeszów 2002 Feld, Mieczysław: Technologia budowy maszyn, PWN 2000</p> <p>Literatura zalecana / fakultatywna: Feld, Mieczysław: Podstawy projektowania procesów technologicznych typowych części maszyn Wyd. 4 zm. 2009 Kornberger Zbigniew: Technologia budowy maszyn, technologia obróbki skrawaniem i montaż, WNT 1971</p>

L – Obciążenie pracą studenta:

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

Ł – Informacje dodatkowe

Imię i nazwisko sporządzającego	Andrzej Błaszczuk
Data sporządzenia / aktualizacji	19 czerwca 2020 r.
Dane kontaktowe (e-mail, telefon)	ablaszczuk@ajp.edu.pl
Podpis	