

Nazwa wydziału	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Nazwa kierunku	Energetyka
Poziom studiów	pierwszego stopnia
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Język prowadzenia studiów	polski

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-00000-ISP-1005
Nazwa przedmiotu	Grafika inżynierska
Wersja przedmiotu	2011Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Energetyka
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty obowiązkowe 1 semestr
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	EN000-S1-ISP-1130
Liczba punktów ECTS	2

Część I

01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć

Cel przedmiotu	Opanowanie podstaw rzutowania prostokątnego. Wyrobinie wyobraźni przestrzennej. Racjonalne gospodarowanie przestrzenią.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Projekt	15.00 h
Wykład	15.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	2	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta,;		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	32	1.28
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	18	0.72
Razem	50	2.00
Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:		
Godziny związane z udziałem w zajęciach	30	
Inne godziny kontaktowe	2	

Część I

Razem	32
-------	----

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	18
---	----

03. Treści kształcenia

Projekt	Podstawy rysunku aksonometrycznego. Odwzorowanie prostych elementów geometrycznych i relacji zachodzących pomiędzy nimi, przy wykorzystaniu metod geometrii wykreślnej (Rzuty Monge'a). Metoda transformacji rzutni. Odwzorowanie obrotów. Odwzorowanie brył graniastych i obrotowych. Przekroje i punkty przebicia powierzchni. Linie przenikania powierzchni. Tworzenie, przy wykorzystaniu systemu CAD-3D, złożonych form przestrzennych w oparciu o płaskie figury geometryczne.
Wykład	Podstawy rysunku aksonometrycznego. Odwzorowanie prostych elementów geometrycznych i relacji zachodzących pomiędzy nimi, przy wykorzystaniu metod geometrii wykreślnej (Rzuty Monge'a). Metoda transformacji rzutni. Odwzorowanie obrotów. Odwzorowanie brył graniastych i obrotowych. Przekroje i punkty przebicia powierzchni. Linie przenikania powierzchni. Tworzenie, przy wykorzystaniu systemu CAD-3D, złożonych form przestrzennych w oparciu o płaskie figury geometryczne.

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W1
Opis	Zna podstawy tworzenia rysunku aksonometrycznego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W29
Metody weryfikacji	ocena_aktywności_podczas_zajęć praca_domowa
Kod efektu	W2
Opis	Zna zasady odwzorowania elementów geometrycznych na kilku rzutniach.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W29
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne
Kod efektu	W3
Opis	Zna zasady tworzenia i odwzorowania brył oraz powierzchni II-go stopnia.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W29
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne
Kod efektu	W4
Opis	Ma podstawową wiedzę na temat wyznaczania linii przenikania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W29
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne
Umiejętności	
Kod efektu	U1
Opis	Potrafi wykonać rysunek aksonometryczny.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U13
Metody weryfikacji	ocena_aktywności_podczas_zajęć praca_domowa
Kod efektu	U2

Część I

Opis	Potrafi odwzorować elementy geometryczne i relacje geometryczne zachodzące pomiędzy nimi.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U13
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne
Kod efektu	U3
Opis	Potrafi odwzorować obrót i przeprowadzić jego analizę.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U13
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne
Kod efektu	U4
Opis	Potrafi tworzyć i odwzorować powierzchnie II-go stopnia.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U13
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne
Kod efektu	U5
Opis	Potrafi wyznaczyć linie przenikania powierzchni.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U13
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne

Część II**04. Rok i semestr studiów**

Rok	2023Z
Semestr	1

05. Koordynator przedmiotu i osoby prowadząca zajęcia

Koordynator przedmiotu	Łukasz Lindstedt
Wykład	Łukasz Lindstedt
Projekt	Łukasz Lindstedt

06. Metody i techniki kształcenia

Projekt	projekt
Wykład	wykład

07. Kryteria zaliczenia

Projekt	Pozytywny wynik sprawdzianów i kolokwium, prac wykonywanych przez studentów w laboratorium oraz prac domowych. Praca własna: wykonanie rysunku aksonometrycznego.
Wykład	Pozytywny wynik sprawdzianów i kolokwium, prac wykonywanych przez studentów w laboratorium oraz prac domowych. Praca własna: wykonanie rysunku aksonometrycznego.

08. Wymagania wstępne

Wymagania wstępne	Podstawowe wiadomości ze szkoły średniej w zakresie geometrii.
-------------------	--

09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej

Literatura podstawowa	1. Mierzejewski W. - Geometria wykreślna. Rzuty Monge'a. 2. Bieliński A. - Geometria wykreślna. 3. Waligórski J. - Geometria wykreślna dla inżynierów i techników. 4. Polański S., Daniluk J., Kowalewski A. - Geometria dla konstruktorów. 5. Wawrzynkiewicz Z. - Zbiór zadań z geometrii wykreślnej (cz. I)
-----------------------	---

10. Inne informacje

Inne informacje	brak
-----------------	------

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-00000-ISP-1006
Nazwa przedmiotu	Informatyka 1
Wersja przedmiotu	2011Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Energetyka
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty obowiązkowe 1 semestr
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	EN000-S1-ISP-1130
Liczba punktów ECTS	5

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Cel przedmiotu	Zapoznanie z podstawowymi pojęciami informatyki prostymi algorytmami oraz z wybranym językiem programowania.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Laboratorium	30.00 h
Wykład	30.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	5	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta,:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	70	2.80
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	55	2.20
Razem	125	5.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	60
Inne godziny kontaktowe	10
Razem	70

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	55
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Laboratorium	Podstawowe informacje o systemach komputerowych. Pakiety biurowe i graficzne w zakresie typowych potrzeb inżynierskich (obróbka tekstu, wykresy, rysunki, obróbka danych). Wprowadzenie do programowania, algorytmy, schematy blokowe. Język programowania C - wiadomości wstępne, zmienne i stałe, operacje arytmetyczne relacyjne i logiczne, deklaracje typów prostych i złożonych, instrukcje podstawienia, instrukcje sterujące, instrukcje wejścia – wyjścia, funkcje biblioteczne, podprogramy, struktury. Podstawowe algorytmy kombinatoryczne i numeryczne.
Wykład	Podstawowe informacje o systemach komputerowych. Pakiety biurowe i graficzne w zakresie typowych potrzeb inżynierskich (obróbka tekstu, wykresy, rysunki, obróbka danych). Wprowadzenie do programowania, algorytmy, schematy blokowe. Język programowania C - wiadomości wstępne, zmienne i stałe, operacje arytmetyczne relacyjne i logiczne, deklaracje typów prostych i złożonych, instrukcje podstawienia, instrukcje sterujące, instrukcje wejścia – wyjścia, funkcje biblioteczne, podprogramy, struktury. Podstawowe algorytmy kombinatoryczne i numeryczne.

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W1
Opis	Ma wiedzę w zakresie podstaw języka C.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W03
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne ocena_aktywności_podczas_zajęć
Kod efektu	W2
Opis	Ma podstawową wiedzę w zakresie wykorzystania systemu operacyjnego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W03
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne ocena_aktywności_podczas_zajęć
Umiejętności	
Kod efektu	U1
Opis	Potrafi stworzyć prosty program w języku C.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U09
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne ocena_aktywności_podczas_zajęć
Kod efektu	U2
Opis	Potrafi rozwiązać proste zadanie matematyczne tworząc program w języku C.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U09, E1_U11, E1_U12
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne ocena_aktywności_podczas_zajęć
Kod efektu	U3
Opis	Potrafi wykorzystać proste i zaawansowane funkcje edytora tekstu i arkusza kalkulacyjnego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U02, E1_U03, E1_U08
Metody weryfikacji	ocena_aktywności_podczas_zajęć
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	K1

Część I

Opis	Potrafi przy wykorzystaniu narzędzi komputerowych rozwiązać prosty problem matematyczny.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_K04, E1_K06
Metody weryfikacji	praca_domowa

Część II**04. Rok i semestr studiów**

Rok	2023Z
Semestr	1

05. Koordynator przedmiotu i osoby prowadząca zajęcia

Koordynator przedmiotu	Tomasz Bobiński
Laboratorium	Jerzy Kuta
Wykład	Tomasz Bobiński
Wykład	Jerzy Kuta
Laboratorium	Tomasz Bobiński

06. Metody i techniki kształcenia

Laboratorium	laboratorium
Wykład	wykład

07. Kryteria zaliczenia

Laboratorium	2 sprawdziany z umiejętności pisania programów w języku C, punktowy system oceny pracy i postępów studenta na zajęciach laboratoryjnych, indywidualny projekt semestralny. Praca własna: np. projekt polegający na napisaniu i uruchomieniu prostego programu w języku C, realizującego zadanie z zakresu analizy/algebry/geometrii/kombinatoryki.
Wykład	2 sprawdziany z umiejętności pisania programów w języku C, punktowy system oceny pracy i postępów studenta na zajęciach laboratoryjnych, indywidualny projekt semestralny. Praca własna: np. projekt polegający na napisaniu i uruchomieniu prostego programu w języku C, realizującego zadanie z zakresu analizy/algebry/geometrii/kombinatoryki.

08. Wymagania wstępne

Wymagania wstępne	Podstawowa znajomość matematyki na poziomie szkoły średniej.
-------------------	--

09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej

Literatura podstawowa	<ul style="list-style-type: none">Oualline, Steve, Język C, Programowanie, LTP Warszawa 2002.Schildt, Herbert, Język C, O Reilly, 2003.
Literatura uzupełniająca	Materiały dostarczone przez wykładowcę.

10. Inne informacje

Inne informacje	brak
-----------------	------

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-00000-ISP-1001
Nazwa przedmiotu	Algebra z geometrią
Wersja przedmiotu	2011Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Energetyka
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Matematyki i Nauk Informatycznych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty obowiązkowe 1 semestr
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	EN000-S1-ISP-1130
Liczba punktów ECTS	4

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Cel przedmiotu	Celem zajęć jest nauczenie studentów posługiwania się metodami algebry liniowej i geometrii analitycznej w stopniu podstawowym.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Ćwiczenia	45.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	4	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta,;		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	47	1.88
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	53	2.12
Razem	100	4.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	45
Inne godziny kontaktowe	2
Razem	47

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	53
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Ćwiczenia	Algebra liniowa: 1. Liczby zespolone - definicja, własności, postacie, wzory Moivre'a. 2. Przestrzeń liniowa - definicja, liniowa niezależność wektorów, baza, wymiar, rozkład wektora w bazie, przekształcenia liniowe. 3. Wielomiany - podstawowe twierdzenie algebry, rozkład na czynniki liniowe, wielomiany o współczynnikach rzeczywistych. 4. Macierze - definicja, działania i ich własności, wyznaczniki, macierz odwrotna, równania macierzowe. 5. Układy równań algebraicznych liniowych - wzory Cramera, metoda macierzowa, metoda eliminacji Gaussa, układ jednorodny, wartości i wektory własne, rząd macierzy, układ dowolny (tw. Kroneckera- Capelli'ego). Geometria analityczna przestrzenna: 1. Iloczyny: skalarny, wektorowy i mieszany oraz ich własności. 2. Prosta i płaszczyzna. 3. Powierzchnie stopnia drugiego - równania kanoniczne, powierzchnie obrotowe, prostokątne, przekroje płaszczyznami, płaszczyzna styczna. Geometria różniczkowa przestrzenna: 1. Funkcje wektorowe - pochodna i jej interpretacja. 2. Krzywe - sposoby opisu, parametryzacja, parametr naturalny, wzory Freneta. 3. Trójścian Freneta.
-----------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W1
Opis	Zna arytmetykę zespoloną. Posiada podstawową wiedzę o wielomianach zmiennej zespolonej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W01
Metody weryfikacji	egzamin_pisemny kolokwium_pisemne
Kod efektu	W2
Opis	Zna podstawy rachunku macierzowego, teorii wyznaczników oraz metody rozwiązywania układów równań algebraicznych liniowych. Rozumie pojęcia wartości własnej i wektora własnego macierzy.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W01
Metody weryfikacji	egzamin_pisemny kolokwium_pisemne
Kod efektu	W3
Opis	Zna podstawowe pojęcia teorii przestrzeni liniowych oraz przekształceń liniowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W01
Metody weryfikacji	egzamin_pisemny kolokwium_pisemne
Kod efektu	W4
Opis	Ma podstawową wiedzę w zakresie geometrii analitycznej przestrzennej. Zna podstawowe fakty dotyczące powierzchni stopnia drugiego oraz krzywych w przestrzeni.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W01
Metody weryfikacji	egzamin_pisemny
Umiejętności	
Kod efektu	U1
Opis	Potrafi wykonywać podstawowe działania na liczbach zespolonych. Umie potęgować i wyznaczać pierwiastki liczb zespolonych. Potrafi również rozkładać wielomiany na czynniki i wyznaczać ich pierwiastki.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U11, E1_U12

Część I	
Metody weryfikacji	egzamin_pisemny kolokwium_pisemne
Kod efektu	U2
Opis	Potrafi wykonywać operacje na macierzach i wyznacznikach. Umie wyznaczać rząd macierzy i rozwiązywać układy równań algebraicznych liniowych. Potrafi znaleźć wartości własne i wektory własne macierzy.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U11, E1_U12
Metody weryfikacji	egzamin_pisemny kolokwium_pisemne
Kod efektu	U3
Opis	Potrafi badać liniową niezależność wektorów oraz sprawdzać, czy układ wektorów stanowi bazę przestrzeni liniowej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U11, E1_U12
Metody weryfikacji	egzamin_pisemny kolokwium_pisemne
Kod efektu	U4
Opis	Potrafi opisywać proste i płaszczyzny w przestrzeni oraz badać relacje między nimi.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U11, E1_U12
Metody weryfikacji	egzamin_pisemny
Kod efektu	U5
Opis	Umie narysować powierzchnię stopnia drugiego na podstawie jej równania kanonicznego. Potrafi wyznaczać parametry krzywych oraz trójścian Freneta.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U11, E1_U12
Metody weryfikacji	egzamin_pisemny

Część II

04. Rok i semestr studiów

Rok	2023Z
Semestr	1

05. Koordynator przedmiotu i osoby prowadząca zajęcia

Koordynator przedmiotu	Anna Junosza-Szaniawska
Ćwiczenia	Anna Junosza-Szaniawska

06. Metody i techniki kształcenia

Ćwiczenia	ćwiczenia
-----------	-----------

07. Kryteria zaliczenia

Ćwiczenia	Student musi zdać oba działy, tzn. Algebrę oraz Geometrię. Zadania na kolokwium i egzaminie obejmują cały zakres sprawdzanego materiału. Kolokwium w połowie semestru dotyczy Algebry. Każdy, kto zdobędzie co najmniej połowę punktów, zdaje w sesji tylko Geometrię. Aby zaliczyć przedmiot należy osiągnąć z każdego działu minimum 50% punktów.
-----------	---

08. Wymagania wstępne

Wymagania wstępne	Znajomość programu licealnego matematyki dla klas o profilu matematycznym ze szczególnym uwzględnieniem trygonometrii i geometrii analitycznej.
-------------------	---

09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej

Część II

Literatura podstawowa

- T. Jurlewicz, Z. Skoczylas - Algebra liniowa 1 i 2 (definicje, twierdzenia, wzory).
- T. Jurlewicz, Z. Skoczylas - Algebra liniowa 1 i 2 (przykłady i zadania).
- T. Trajdos - Matematyka, cz. III.
- J. Klukowski, I. Nabiałek - Algebra dla studentów.

10. Inne informacje

Inne informacje

brak

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-00000-ISP-1007
Nazwa przedmiotu	Materiały 1
Wersja przedmiotu	2011Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Energetyka
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Inżynierii Materiałowej
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty obowiązkowe 1 semestr
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	EN000-S1-ISP-1130
Liczba punktów ECTS	2

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Cel przedmiotu	Poznanie charakterystyk głównych grup materiałowych tj. metalicznych, polimerowych, ceramicznych oraz kompozytów z uwzględnieniem m.in. poziomu wskaźników wytrzymałościowych, podatności degradacyjnej czy ceny oraz podstawy kształtowania ich właściwości. Poznanie typowych zastosowań grup materiałów lub wybranych materiałów. Zapoznanie się z metodyką doboru materiałów na konkretne konstrukcje.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	30.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	2	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta,;		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	32	1.28
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	18	0.72
Razem	50	2.00
Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:		
Godziny związane z udziałem w zajęciach	30	
Inne godziny kontaktowe	2	
Razem	32	
Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:		
Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	18	

03. Treści kształcenia

Część I

Wykład

Materiały są endemiczne dla wszystkich specjalności inżynierskich i bez nich inżynier nie może wykonywać swego zawodu dlatego też przedmiot MATERIAŁY I prowadzony jest na pierwszym semestrze 1. roku studiów dla studiów inżynierskich na Wydziale MEL i ma stanowić podstawę do zrozumienia oddziaływań obciążeń na konstrukcję inżynierską będącą w eksploatacji. Inżynier mechanik realizujący swoje koncepcje i projekty dokonuje wyboru wśród liczego zbioru materiałów konstrukcyjnych lub funkcjonalnych. Błędy w dokonanym wyborze podczas procesu eksploatacji mogą zmanifestować się uszkodzeniem a nawet zniszczeniem zaprojektowanej konstrukcji a więc wpływają na bezpieczeństwo eksploatacji. Dlatego bardzo ważne jest zrozumienie obciążeń lub warunków pracy powodujących uszkodzenie lub zniszczenie konstrukcji w przypadku nieprawidłowego wyboru materiału. W pracy zawodowej inżynier mechanik może odwoływać się do konsultacji czy też pomocy specjalistów z dziedziny materiałoznawstwa jednak w czasie wykładu musi nabyć umiejętność formułowania problemów materiałowych przez określenie warunków pracy konstrukcji w sposób zrozumiały dla specjalisty. Dla współczesnych konstrukcji określa się takie parametry materiału jak cena, stosunek wskaźników wytrzymałościowych do masy jednostkowej, możliwości zagospodarowania odpadów produkcyjnych oraz wyrobów po okresie ich eksploatacji wyrażone poprzez tzw. ekologiczne obciążenia środowiska. Wymienione parametry stanowią o konkurencyjności konstrukcji. W ramach wykładu scharakteryzowane zostaną najważniejsze grupy materiałów konstrukcyjnych (tj. metale, polimery, ceramika, kompozyty) z uwzględnieniem podstaw kształtowania ich właściwości. Ważne jest przekazanie studentom aby przy wyborze materiałów traktowali równorzędnie różne ich rodzaje tak, aby funkcja celu mogła być zrealizowana przy najmniejszych kosztach materiałowych i eksploatacyjnych. Nie jest wystarczające sięganie wyłącznie do banku danych o właściwościach materiałów, ponieważ w ten sposób uzyskane informacje w większości przypadków mogą służyć tylko do wstępnego wytypowania jednego lub kilku materiałów. Chcąc analizować materiał wygodnie jest rozróżnić siedem kolejnych szczebli zorganizowania materii: cząstkę elementarną, jądro atomowe, atom, cząsteczkę (molekułę), fazę, mikrostrukturę oraz konstrukcję. Konstrukcję jako twór materialny należy rozumieć przez pryzmat wymienionych szczebli zorganizowania materii przy czym faza i mikrostruktura mają dla materiału znaczenie naczelne, gdyż z nich wynika większość jego użytecznych właściwości. Ze względu na powyższe w treści wykładów szerzej zostaną przedstawione właśnie te dwa szczeble hierarchii. W treści 30 godzin wykładu zawarto wiedzę podstawową oraz wiadomości inżynierskie. Poniżej wyszczególniono rozważane problemy. Cząstki elementarne materii. Budowa atomu. Klasyfikacja pierwiastków chemicznych. Wiązania między atomami. Układy krystalograficzne, typy sieci przestrzennej. Podstawowe grupy materiałów. Metale i ich stopy. Polimery. Materiały

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W1
------------	----

Część I

Opis	Zna charakterystyki głównych grup materiałowych tj. metalicznych, polimerowych, ceramicznych oraz kompozytów z uwzględnieniem m.in. poziomu wskaźników wytrzymałościowych, podatności degradacyjnej czy ceny.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W02
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne
Kod efektu	W2
Opis	Zna zależności pomiędzy budową materiałów a ich właściwościami.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W02
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne
Kod efektu	W3
Opis	Zna charakterystyczne właściwości poszczególnych grup materiałów i możliwości ich modyfikacji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W02
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Umie na podstawie zdobytej wiedzy i źródeł literaturowych sformułować wymagania co do materiału dla danej aplikacji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U01, E1_U25
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne
Kod efektu	U2
Opis	Umie korzystać z baz materiałowych i metodyki doboru materiału.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U01, E1_U05
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne zaliczenie
Kod efektu	U3
Opis	Umie do danej grupy materiałów dobrać obróbkę cieplną.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U01, E1_U05
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne zaliczenie

Część II**04. Rok i semestr studiów**

Rok	2023Z
Semestr	1

05. Koordynator przedmiotu i osoby prowadząca zajęcia

Koordynator przedmiotu	Jarosław Mizera
Wykład	Krzysztof Kulikowski
Wykład	Jarosław Mizera

06. Metody i techniki kształcenia

Wykład	wykład
--------	--------

07. Kryteria zaliczenia

Część II

Wykład	Ocena z przedmiotu stanowi sumę 60% oceny z kolokwium odbywającego się na 13 wykładzie (czas trwania 60 minut) oraz 40% oceny z opracowania własnego tematów rozdanych na 4. wykładzie. Niemożliwe jest natomiast pisanie kolokwium w innej z grup. Wyniki kolokwium podane zostaną na początku 14 wykładu. Kilka ostatnich minut drugiej godziny wykładu zostanie poświęconych ustaleniu terminu kolokwium poprawkowego dla zainteresowanej grupy studentów. Praca własna: opracowanie własne dotyczące problematyki doboru materiałów na elementy przykładowych konstrukcji. Tematy dla grup zostaną wydane na 4. wykładzie. Opracowania wykonywane są w grupach zgodnych z podziałem dziekańskim. Ewentualne przeniesienia możliwe po uzgodnieniu z prowadzącym.
--------	---

08. Wymagania wstępne

Wymagania wstępne	brak
-------------------	------

09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej

Literatura podstawowa	<ul style="list-style-type: none">Ashby Michael F., Jones David R.H.: Materiały inżynierskie. Tom1. WNT. Warszawa, 2004.Dobrzański L.A.: Materiały inżynierskie i projektowanie materiałowe. WNT. Warszawa, 2006.Dobrzański L.A.: Podstawy nauki o materiałach i metaloznawstwo. Materiały inżynierskie z podstawami projektowania materiałowego. WNT. Warszawa, 2004.
Literatura uzupełniająca	<ul style="list-style-type: none">Gruin I.: Materiały polimerowe. Wydawnictwo naukowe PWN. Warszawa, 2003.Przybyłowicz K., Przybyłowicz J.: Materiałoznawstwo w pytaniach i odpowiedziach. WNT. Warszawa, 2007.Blicharski M. Wstęp do inżynierii materiałowej. WNT. Warszawa, 2006. 4) Jurkowska B., Jurkowski B.: Praktyczne materiałoznawstwo. Pytania kontrolne z komentarzem. Wyd. Wyższa Szkoła Komunikacji. 2003.Materiały udostępnione przez wykładowcę: http://www.meil.pw.edu.pl/zsis/ZSiS/Dydaktyka/Prowadzone-przedmioty/MAT-1

10. Inne informacje

Inne informacje	brak
-----------------	------

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-00000-ISP-1009
Nazwa przedmiotu	Ochrona środowiska
Wersja przedmiotu	2011Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Energetyka
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty obowiązkowe 1 semestr
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	EN000-S1-ISP-1130
Liczba punktów ECTS	2

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Cel przedmiotu	Przekazanie podstawowej wiedzy dotyczącej skali wpływu instalacji przemysłowych, szczególnie energetycznych na środowisko oraz wpływu regulacji prawnych służących ochronie środowiska na stosowane technologie. Przedstawienie zagrożeń dla zdrowia w wyniku oddziaływania czynników szkodliwych, w tym promieniowania i hałasu oraz metod ich oceny. Wypracowanie przez słuchacza umiejętności oceny skali wpływu instalacji energetycznych na środowisko, szczególnie w zakresie emisji do atmosfery oraz możliwości jego racjonalnego ograniczenia. Zdobycie wiedzy na temat aktualnego stanu techniki w zakresie technologii ochrony środowiska w energetyce.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	30.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	2	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta,:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	33	1.32
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	17	0.68
Razem	50	2.00
Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:		
Godziny związane z udziałem w zajęciach	30	
Inne godziny kontaktowe	3	
Razem	33	
Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:		
Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	17	

Część I**03. Treści kształcenia**

Wykład	Ochrona środowiska – problemy prawne, techniczne i ekonomiczne. Zagrożenia dla środowiska wynikające z rozwoju demograficznego i technologicznego. Elementy i skala wpływu na otoczenie charakterystyczne dla technologii stosowanych obecnie w przemyśle. Zakres i skala zagrożeń dla środowiska związanych z transportem, w tym lotniczym. Międzynarodowe i krajowe regulacje służące ochronie środowiska. Ekonomia w ochronie środowiska. Rozprzestrzenianie się zanieczyszczeń. Podstawowe grupy metod ochrony środowiska w przemyśle i transporcie (atmosfera, hydrosfera, litosfera, promieniowanie, hałas). Zagospodarowanie i utylizacja odpadów.
--------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W1
Opis	Zna podstawowe zagrożenia dla środowiska wynikające z rozwoju demograficznego i technologicznego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W10, E1_W14, E1_W31
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne
Kod efektu	W2
Opis	Posiada elementarną wiedzę o wpływie instalacji przemysłowych, w tym: energetycznych oraz transportu (lotniczego) na podstawowe elementy środowiska.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W10, E1_W14
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne
Kod efektu	W3
Opis	Zna rodzaje pospolitych zanieczyszczeń powietrza oraz ich szkodliwość: SO ₂ , NO _X , CO, sadza, węglowodory, CO ₂ .
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W14
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne
Kod efektu	W4
Opis	Zna podstawowe informacje o mechanizmach rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W10, E1_W14
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne
Kod efektu	W5
Opis	Ma podstawową wiedzę o międzynarodowych i krajowych regulacjach prawnych z zakresu ochrony środowiska.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W10, E1_W14, E1_W31
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne
Kod efektu	W6
Opis	Zna podstawowe problemy związane z systemem finansowania ochrony środowiska.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W14, E1_W31
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne
Kod efektu	W7
Opis	Zna podstawowe grupy metod ochrony środowiska w przemyśle i transporcie (atmosfera, hydrosfera, litosfera, promieniowanie, hałas).
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W10, E1_W14

Część I

Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne ocena_aktywności_podczas_zajęć
Kod efektu	W8
Opis	Ma ogólną wiedzę o wybranych technologiach ochrony powietrza, utylizacji odpadów przemysłowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W10, E1_W14
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne ocena_aktywności_podczas_zajęć
Kod efektu	W9
Opis	Zna podstawowe technologie energetyki odnawialnej: woda, wiatr, biomasa, słońce, geotermia.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W10, E1_W14, E1_W18
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne ocena_aktywności_podczas_zajęć

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Umie ocenić zagrożenia zdrowia i życia przed wpływem promieniowania w oparciu o parametry źródła.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U12, E1_U18, E1_U19
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne ocena_aktywności_podczas_zajęć
Kod efektu	U2
Opis	Potrafi ocenić wpływ wybranych źródeł hałasu na organ słuchu człowieka w oparciu o podane parametry.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U18, E1_U19
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne ocena_aktywności_podczas_zajęć
Kod efektu	U3
Opis	Potrafi ocenić skalę emisji do atmosfery będących wynikiem spalania typowych paliw.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U14, E1_U19
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne ocena_aktywności_podczas_zajęć
Kod efektu	U4
Opis	Potrafi oszacować skalę redukcji emisji zanieczyszczeń atmosferycznych dla typowych instalacji ochrony powietrza.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U19
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne ocena_aktywności_podczas_zajęć
Kod efektu	U5
Opis	Potrafi ocenić wpływ na wybrane technologie przemysłowe wynikający z przepisów służących ochronie środowiska.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U07, E1_U14, E1_U15, E1_U19
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne ocena_aktywności_podczas_zajęć
Kod efektu	U6
Opis	Umie wskazać efektywne i nieracjonalne oddziaływania służące redukcji emisji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U18, E1_U19
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne ocena_aktywności_podczas_zajęć

Część I

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Zna zagadnienia ochrony środowiska w energetyce i ich wpływ na inne sektory, potrafi przedstawić informacje dla osób nie związanych z energetyką.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_K02, E1_K07
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne ocena_aktywności_podczas_zajęć

Część II

04. Rok i semestr studiów

Rok	2023Z
Semestr	1

05. Koordynator przedmiotu i osoby prowadząca zajęcia

Koordynator przedmiotu	Krzysztof Badyda
Wykład	Krzysztof Badyda
Wykład	Grzegorz Niewiński

06. Metody i techniki kształcenia

Wykład	wykład
--------	--------

07. Kryteria zaliczenia

Wykład	Kolokwia, ocena zadań domowych, ocena aktywności na zajęciach.
--------	--

08. Wymagania wstępne

Wymagania wstępne	Ogólna wiedza na poziomie szkoły średniej – egzamin maturalny, w tym: z zakresu matematyki, fizyki.
-------------------	---

09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej

Literatura podstawowa	nie wymagana
Literatura uzupełniająca	materiały z wykładu udostępniane przed zaliczeniem na stronie http://www.itc.pw.edu.pl .

10. Inne informacje

Inne informacje	brak
-----------------	------

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-00000-ISP-1002
Nazwa przedmiotu	Analiza 1
Wersja przedmiotu	2011Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Energetyka
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Matematyki i Nauk Informacyjnych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty obowiązkowe 1 semestr
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	EN000-S1-ISP-1130
Liczba punktów ECTS	7

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Cel przedmiotu	Nauczenie podstaw matematyki wyższej niezbędnych w zastosowaniach inżynierskich.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Ćwiczenia	45.00 h
Wykład	30.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	7	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta,:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	80	3.20
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	95	3.80
Razem	175	7.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	75
Inne godziny kontaktowe	5
Razem	80

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	95
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Ćwiczenia	<p>Ciągi liczbowe. Liczba e, przestrzeń metryczna, przykłady przestrzeni metrycznych, zbieżność w przestrzeniach metrycznych. Własności odwzorowań w przestrzeniach metrycznych. Własności funkcji ciągłych w R_n. Pochodna funkcji rzeczywistej jednej zmiennej, twierdzenia o pochodnych, tablica pochodnych. Różniczka funkcji, pochodne i różniczki wyższych rzędów, twierdzenie de l'Hospitala. Własności funkcji różniczkowalnych jednej zmiennej rzeczywistej, twierdzenie Rolle'a, twierdzenie Lagrange'a, twierdzenie Cauchy'ego. Całka nieoznaczona, tablica całek, całkowanie przez części i przez podstawienie. Całkowanie funkcji wymiernych, trygonometrycznych oraz niektórych funkcji niewymiernych. Definicja i własności całki oznaczonej. Zastosowania całek oznaczonych, I i II twierdzenie podstawowe rachunku całkowego. Całka niewłaściwa. Pochodne cząstkowe, definicja różniczkowalności odwzorowań, różniczkowanie złożenia odwzorowań w R_n. Różniczka odwzorowania, pochodne i różniczki wyższych rzędów, wzór Taylora, ekstrema funkcji dwóch zmiennych rzeczywistych. Pochodna kierunkowa, gradient, twierdzenie o funkcji uwikłanej.</p>
Wykład	<p>Ciągi liczbowe. Liczba e, przestrzeń metryczna, przykłady przestrzeni metrycznych, zbieżność w przestrzeniach metrycznych. Własności odwzorowań w przestrzeniach metrycznych. Własności funkcji ciągłych w R_n. Pochodna funkcji rzeczywistej jednej zmiennej, twierdzenia o pochodnych, tablica pochodnych. Różniczka funkcji, pochodne i różniczki wyższych rzędów, twierdzenie de l'Hospitala. Własności funkcji różniczkowalnych jednej zmiennej rzeczywistej, twierdzenie Rolle'a, twierdzenie Lagrange'a, twierdzenie Cauchy'ego. Całka nieoznaczona, tablica całek, całkowanie przez części i przez podstawienie. Całkowanie funkcji wymiernych, trygonometrycznych oraz niektórych funkcji niewymiernych. Definicja i własności całki oznaczonej. Zastosowania całek oznaczonych, I i II twierdzenie podstawowe rachunku całkowego. Całka niewłaściwa. Pochodne cząstkowe, definicja różniczkowalności odwzorowań, różniczkowanie złożenia odwzorowań w R_n. Różniczka odwzorowania, pochodne i różniczki wyższych rzędów, wzór Taylora, ekstrema funkcji dwóch zmiennych rzeczywistych. Pochodna kierunkowa, gradient, twierdzenie o funkcji uwikłanej.</p>

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W1
Opis	Zna podstawowe pojęcia analizy takie jak: przestrzeń metryczna, zbieżność w przestrzeni metrycznej, odwzorowania przestrzeni metrycznych i ich własności.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W01
Metody weryfikacji	egzamin_pisemny kolokwium_pisemne
Kod efektu	W2
Opis	Zna podstawy rachunku różniczkowego funkcji jednej zmiennej rzeczywistej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W01
Metody weryfikacji	egzamin_pisemny kolokwium_pisemne

Część I

Kod efektu	W3
Opis	Zna podstawy rachunku całkowego funkcji jednej zmiennej rzeczywistej, w tym: pierwsze i drugie twierdzenie podstawowe rachunku całkowego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W01
Metody weryfikacji	egzamin_pisemny kolokwium_pisemne
Kod efektu	W4
Opis	Zna podstawy rachunku różniczkowego funkcji wielu zmiennych rzeczywistych, w tym: pojęcie pochodnej cząstkowej, pochodnej kierunkowej i gradientu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W01
Metody weryfikacji	egzamin_pisemny kolokwium_pisemne

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Potrafi posługiwać się funkcjami elementarnymi jednej zmiennej rzeczywistej, obliczać granice właściwe i niewłaściwe funkcji oraz badać jej ciągłość.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U11, E1_U12
Metody weryfikacji	egzamin_pisemny kolokwium_pisemne ocena_aktywności_podczas_zajęć
Kod efektu	U2
Opis	Potrafi obliczać pochodne funkcji jednej zmiennej (w tym: pochodne funkcji złożonej), badać monotoniczność i ekstrema funkcji, wyznaczać równanie stycznej do wykresu oraz stosować twierdzenie de l'Hospitala do obliczania granic.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U11, E1_U12
Metody weryfikacji	egzamin_pisemny kolokwium_pisemne ocena_aktywności_podczas_zajęć
Kod efektu	U3
Opis	Potrafi obliczać całki nieoznaczone za pomocą twierdzeń o całkowaniu przez części, całkowaniu przez podstawienie, potrafi całkować funkcje wymierne.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U11, E1_U12
Metody weryfikacji	egzamin_pisemny kolokwium_pisemne ocena_aktywności_podczas_zajęć
Kod efektu	U4
Opis	Potrafi obliczać całki oznaczone, umie stosować je w geometrii i fizyce. Umie liczyć proste całki niewłaściwe.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U11, E1_U12
Metody weryfikacji	egzamin_pisemny kolokwium_pisemne ocena_aktywności_podczas_zajęć
Kod efektu	U5
Opis	Potrafi obliczać pochodne cząstkowe funkcji n zmiennych, w tym: pochodne cząstkowe funkcji złożonych oraz wyznaczać pochodną kierunkową.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U11, E1_U12

Część I

Metody weryfikacji	egzamin_pisemny ocena_aktywności_podczas_zajęć praca_domowa
Kod efektu	U6
Opis	Potrafi wyznaczać ekstrema funkcji dwóch zmiennych i płaszczyznę styczną do wykresu funkcji dwóch zmiennych, umie posługiwać się twierdzeniem o funkcji uwikłanej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U11, E1_U12
Metody weryfikacji	egzamin_pisemny ocena_aktywności_podczas_zajęć praca_domowa

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Ma świadomość konieczności samokształcenia, systematyczności i dokładności.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_K01
Metody weryfikacji	egzamin_pisemny praca_domowa

Część II**04. Rok i semestr studiów**

Rok	2023Z
Semestr	1

05. Koordynator przedmiotu i osoby prowadząca zajęcia

Koordynator przedmiotu	Katarzyna Danielak
Wykład	Katarzyna Danielak
Ćwiczenia	Katarzyna Danielak

06. Metody i techniki kształcenia

Ćwiczenia	ćwiczenia
Wykład	wykład

07. Kryteria zaliczenia

Ćwiczenia	Ocena aktywności na zajęciach, kolokwia w ramach ćwiczeń, ocena zadań domowych. Na zakończenie semestru egzamin. Egzamin jest przeprowadzany w formie pisemnej (z częścią teoretyczną i zadaniową). Student, który dobrze zaliczył kolokwia może być zwolniony z części zadaniowej na egzaminie.
Wykład	Ocena aktywności na zajęciach, kolokwia w ramach ćwiczeń, ocena zadań domowych. Na zakończenie semestru egzamin. Egzamin jest przeprowadzany w formie pisemnej (z częścią teoretyczną i zadaniową). Student, który dobrze zaliczył kolokwia może być zwolniony z części zadaniowej na egzaminie.

08. Wymagania wstępne

Wymagania wstępne	Podstawowe wiadomości ze szkoły średniej.
-------------------	---

09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej

Literatura podstawowa	<ul style="list-style-type: none"> • W. Żakowski: Matematyka cz. I i II. • M. Gewert, Z. Skoczylas: Analiza matematyczna cz. I i II. • W. Stankiewicz: Zadania z matematyki dla wyższych uczelni technicznych cz. I.
-----------------------	---

Część II

Literatura uzupełniająca

- W.Krysicki, L.Włodarski: Analiza matematyczna w zadaniach.
- Materiały dostarczone przez wykładowcę.

10. Inne informacje

Inne informacje

brak

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-00000-ISP-1004
Nazwa przedmiotu	Fizyka inżynierska 1
Wersja przedmiotu	2011Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Energetyka
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty obowiązkowe 1 semestr
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	EN000-S1-ISP-1130
Liczba punktów ECTS	3

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Cel przedmiotu	<ul style="list-style-type: none"> • Ukazanie fundamentu fizycznego w badaniach eksperymentalnych wybranych zjawisk fizycznych, • wprowadzenie do tematyki badań eksperymentalnych w tych działach, • umożliwienie nabycia umiejętności posługiwania się podstawowymi miernikami wielkości fizycznych, • repetytorium dla osób mających w szkole średniej fizykę eksperymentalną na niskim poziomie.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Ćwiczenia	30.00 h
Wykład	15.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	3	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta;:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	48	1.92
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	27	1.08
Razem	75	3.00
Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:		
Godziny związane z udziałem w zajęciach	45	
Inne godziny kontaktowe	3	
Razem	48	
Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:		
Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	27	

03. Treści kształcenia

Wykład	<p>Zasady bilansowania i zagadnienia cieplne - zasady bilansowania ilości substancji, praca, ciepło, energia, moc, bilans energii, szczególne przypadki bilansu energii dla układu zamkniętego, maszyn przepływowych i wymienników ciepła i układów hydraulicznych, właściwości cieplne substancji i czynników termodynamicznych, temperatura, podstawy fizyczne wybranych metod pomiaru temperatury, przyrządy do pomiaru temperatury, metodyka prowadzenia pomiarów temperatury, właściwości cieplne materiałów i czynników termodynamicznych, energia wewnętrzna, ciepło właściwe i entalpia jako podstawowe parametry wykorzystywane w bilansach energii. Wstęp do fizyki ciała stałego - budowa i właściwości przewodników, izolatorów (budowa przestrzenna i model pasmowy) oraz półprzewodników samoistnych i niesamoistnych (struktura sieci krystalicznej, model atomowy i pasmowy, właściwości elektryczne półprzewodników typu n i typu p (Si, Ge), idealne złącze p-n, dioda prostownicza. Elektrostatyka i magnetyzm - siły i pola, dielektryki, pojemność, potencjał elektrostatyczny, prawo Gaussa, prąd i napięcie stałe, siła elektromotoryczna, prawa Ohma i Kirchhoffa, oporność, oporność zastępcza (w obwodzie elektrycznym). Fizyczne podstawy układów pomiarowych wielkości mechanicznych (czujniki ciśnienia, czujniki przepływu i prędkości, czujniki hałasu, czujniki drgań, czujniki siły) oraz ich zagadnienia mechaniczne, optyczne (własności światła, optyka geometryczna, interferencja, dyfrakcja, instrumenty optyczne – pomiary parametrów mechanicznych metodami optycznymi) i akustyczne (fale, interferencja, węzły, pola akustyczne, ciśnienie akustyczne i natężenie dźwięku, właściwości akustyczne maszyn i pomieszczeń, pomiary prędkości i wydajności metodami akustycznymi - metoda czasu przejścia i Dopplera, pomiary głębokości i badania penetracyjne metodą akustyczną. Podstawy metodyki pomiaru - podstawy eksperymentu, przykłady układów pomiarowych, podstawowe informacje dot. mierników analogowych i cyfrowych, niepewności pomiarowe. (bilans substancji, udziały substancjalne, bilanse w układach zamkniętych i otwartych).</p>
--------	--

Część I

Ćwiczenia	<p>Zasady bilansowania i zagadnienia cieplne - zasady bilansowania ilości substancji, praca, ciepło, energia, moc, bilans energii, szczególne przypadki bilansu energii dla układu zamkniętego, maszyn przepływowych i wymienników ciepła i układów hydraulicznych, właściwości cieplne substancji i czynników termodynamicznych, temperatura, podstawy fizyczne wybranych metod pomiaru temperatury, przyrządy do pomiaru temperatury, metodyka prowadzenia pomiarów temperatury, właściwości cieplne materiałów i czynników termodynamicznych, energia wewnętrzna, ciepło właściwe i entalpia jako podstawowe parametry wykorzystywane w bilansach energii. Wstęp do fizyki ciała stałego - budowa i właściwości przewodników, izolatorów (budowa przestrzenna i model pasmowy) oraz półprzewodników samoistnych i niesamoistnych (struktura sieci krystalicznej, model atomowy i pasmowy, właściwości elektryczne półprzewodników typu n i typu p (Si, Ge), idealne złącze p-n, dioda prostownicza. Elektrostatyka i magnetyzm - siły i pola, dielektryki, pojemność, potencjał elektrostatyczny, prawo Gaussa, prąd i napięcie stałe, siła elektromotoryczna, prawa Ohma i Kirchhoffa, oporność, oporność zastępcza (w obwodzie elektrycznym). Fizyczne podstawy układów pomiarowych wielkości mechanicznych (czujniki ciśnienia, czujniki przepływu i prędkości, czujniki hałasu, czujniki drgań, czujniki siły) oraz ich zagadnienia mechaniczne, optyczne (własności światła, optyka geometryczna, interferencja, dyfrakcja, instrumenty optyczne – pomiary parametrów mechanicznych metodami optycznymi) i akustyczne (fale, interferencja, węzły, pola akustyczne, ciśnienie akustyczne i natężenie dźwięku, właściwości akustyczne maszyn i pomieszczeń, pomiary prędkości i wydajności metodami akustycznymi - metoda czasu przejścia i Dopplera, pomiary głębokości i badania penetracyjne metodą akustyczną. Podstawy metodyki pomiaru - podstawy eksperymentu, przykłady układów pomiarowych, podstawowe informacje dot. mierników analogowych i cyfrowych, niepewności pomiarowe. (bilans substancji, udziały substancjalne, bilanse w układach zamkniętych i otwartych).</p>
-----------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W1
Opis	Zna podstawowe zasady zachowania i rozumie ich znaczenie jako fundamentu fizyki.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W02
Metody weryfikacji	praca_domowa
Kod efektu	W2
Opis	Ma podstawową wiedzę na temat oddziaływań daleko- i bliskozasięgowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W02
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne
Kod efektu	W3
Opis	Rozumie zasady budowania modeli fizycznych a następnie matematycznych różnych zjawisk i procesów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W01, E1_W02, E1_W04, E1_W05, E1_W06
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne
Kod efektu	W4

Część I	
Opis	Zna opis matematyczny pól grawitacyjnych (newtonowskich), elektrostatycznych i magnetycznych oraz podobieństwa i różnice tych pól.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W01, E1_W02
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne
Kod efektu	W5
Opis	Rozumie istotę reakcji jądrowych fuzji (syntezy) i rozszczepienia oraz ma ogólną wiedzę o energetyce jądrowej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W02, E1_W27
Metody weryfikacji	praca_domowa

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Potrafi przeliczyć jednostki miar układu SI na jednostki innych układów i na odwrót.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U01
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne
Kod efektu	U2
Opis	Umie budować modele matematyczne prostych zjawisk fizycznych (niejednostajne ruchy ciał, drgania nietłumione sprężyny itp.).
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U13
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne
Kod efektu	U3
Opis	Umie zastosować zasady zachowania i prawa zmian wielkości fizycznych do prostych zadań mechaniki, termodynamiki i elektrotechniki.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U11, E1_U12
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne
Kod efektu	U4
Opis	Potrafi rozwiązać proste przypadki ruchu ciał w polu grawitacyjnym, elektrostatycznym i magnetycznym.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U11, E1_U12
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne

Część II

04. Rok i semestr studiów

Rok	2023Z
Semestr	1

05. Koordynator przedmiotu i osoby prowadząca zajęcia

Koordynator przedmiotu	Jacek Szymczyk
Wykład	Jacek Szymczyk
Ćwiczenia	Jacek Szymczyk

06. Metody i techniki kształcenia

Wykład	wykład
Ćwiczenia	ćwiczenia

07. Kryteria zaliczenia

Część II

Wykład	Podstawowa jest ocena z ćwiczeń, na którą składają się: • zaliczone oba kolokwia • aktywność na ćwiczeniach. Zaliczenie wykładu na podstawie poprawnego rozwiązania (nieobowiązkowego) zadania domowego, może podwyższyć lub obniżyć łączną ocenę zaliczeniową o $\pm 0,5$.
Ćwiczenia	Podstawowa jest ocena z ćwiczeń, na którą składają się: • zaliczone oba kolokwia • aktywność na ćwiczeniach. Zaliczenie wykładu na podstawie poprawnego rozwiązania (nieobowiązkowego) zadania domowego, może podwyższyć lub obniżyć łączną ocenę zaliczeniową o $\pm 0,5$.

08. Wymagania wstępne

Wymagania wstępne	Znajomość matematyki i fizyki na poziomie szkoły średniej.
-------------------	--

09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej

Literatura podstawowa	<ul style="list-style-type: none">• Feynman R. – Feynmana wykłady z fizyki. Wydawn. Nauk. PWN, 2008.• Halliday D., Resnick R. – Fizyka. PWN, Warszawa.• Praca zbiorowa – Elektrotechnika i elektronika dla nieelektryków: WNT, Warszawa.• Praca zbiorowa – Laboratorium elektrotechniki dla mechaników: Oficyna Wydawnicza PW.• K.Karaśkiewicz – Pompy i układy pompowe. WPW, Warszawa.• Alton E., Ken C. – Podręcznik akustyki, Sonia Brega, Warszawa.• Bruel & Kjaer – Pomiary dźwięków, DK-2850, NAERUM, DENMARK.• Bruel & Kjaer – Wibracje i wstrząsy, DK-2850, NAERUM, DENMARK.• Świt A., Pułtorak J. – Przyrządy półprzewodnikowe. WNT, Warszawa.• Piotrowski J. – Pomiary. Czujniki i metody pomiarowe wybranych wielkości fizycznych i składu chemicznego. WNT, Warszawa, 2013.• Jaworski B.M., Detlaf A.A. – Fizyka. Poradnik encyklopedyczny Wydawn. Nauk. PWN, 2008• Materiały na stronie http://zpnis.itc.pw.edu.pl/Materialy/Karaskiewicz/fi
-----------------------	---

10. Inne informacje

Inne informacje	brak
-----------------	------

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-00000-ISP-1008
Nazwa przedmiotu	Mechanika 1
Wersja przedmiotu	2011Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Energetyka
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty obowiązkowe 1 semestr
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	EN000-S1-ISP-1130
Liczba punktów ECTS	3

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Cel przedmiotu	Przedstawienie podstawowych pojęć i twierdzeń (z dowodami) dotyczących statyki z wykorzystaniem rachunku wektorowego. Nauczenie metodyki rozwiązywania zadań.	
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"	
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze		
Wykład	15.00 h	
Ćwiczenia	15.00 h	

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	3	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta,;		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	33	1.32
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	42	1.68
Razem	75	3.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	30
Inne godziny kontaktowe	3
Razem	33

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	42
---	----

03. Treści kształcenia

Ćwiczenia	Podstawowe wiadomości o siłach, moment siły, para sił. Praktyka uwalniania od więzów. Redukcja układów sił i momentów. Równania równowagi ciał obciążonych dowolnym układem sił i momentów. Tarcie poślizgowe i toczne. Geometria mas.
-----------	--

Część I

Wykład	Podstawowe wiadomości o siłach, moment siły, para sił. Praktyka uwalniania od więzów. Redukcja układów sił i momentów. Równania równowagi ciał obciążonych dowolnym układem sił i momentów. Tarcie poślizgowe i toczne. Geometria mas.
--------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W1
Opis	Student ma podstawową wiedzę o siłach, momentach sił, parach sił. Wie co to jest tarcie poślizgowe i toczne, geometria mas.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W04
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne zaliczenie
Kod efektu	W2
Opis	Student wie jak wykorzystać rachunek wektorowy w zagadnieniach ze statyki.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W04
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne zaliczenie
Kod efektu	W3
Opis	Student zna zakres stosowalności metod statyki niutonowskiej, w tym: wie czym się różnią zagadnienia statycznie wyznaczalne od statycznie niewyznaczalnych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W04
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne zaliczenie
Umiejętności	
Kod efektu	U1
Opis	Student potrafi rozwiązywać proste problemy z zakresu statyki, w szczególności: umie uwalniać od więzów, redukować układy sił i momentów oraz układać równania równowagi ciał obciążonych dowolnym układem sił i momentów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U11
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne zaliczenie
Kod efektu	U2
Opis	Student potrafi wykorzystać rachunek wektorowy w statyce niutonowskiej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U11
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne zaliczenie
Kod efektu	U3
Opis	Student umie określić zakres stosowalności metod statyki niutonowskiej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U11
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne zaliczenie
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	K1

Część I	
Opis	Student umie komunikować się w zakresie dotyczącym statyki.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_K06
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne zaliczenie

Część II

04. Rok i semestr studiów

Rok	2023Z
Semestr	1

05. Koordynator przedmiotu i osoby prowadząca zajęcia

Koordynator przedmiotu	Ryszard Maroński
Wykład	Ryszard Maroński
Ćwiczenia	Ryszard Maroński

06. Metody i techniki kształcenia

Ćwiczenia	ćwiczenia
Wykład	wykład

07. Kryteria zaliczenia

Ćwiczenia	Przedmiot kończy się zaliczeniem. Jest 3-5 zapowiadanych kolokwiów. Zalicza nie mniej niż 50%. Dla osób, które nie zaliczyły przewidziana jest zbiorcza praca kontrolna z materiału obejmującego cały semestr.
Wykład	Przedmiot kończy się zaliczeniem. Jest 3-5 zapowiadanych kolokwiów. Zalicza nie mniej niż 50%. Dla osób, które nie zaliczyły przewidziana jest zbiorcza praca kontrolna z materiału obejmującego cały semestr.

08. Wymagania wstępne

Wymagania wstępne	Podstawowe wiadomości ze szkoły średniej.
-------------------	---

09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej

Literatura podstawowa	<ul style="list-style-type: none"> J.Leyko: Mechanika ogólna. PWN 1978. J.Leyko, J.Szmelter (red.): Zbiór zadań z mechaniki ogólnej, t I i II. PWN, Warszawa, 1983. I.W.Mieszczerski: Zbiór zadań z mechaniki. PWN, Warszawa, 1969. R.Romicki: Rozwiązania zadań z mechaniki zbioru I.W.Mieszczerskiego. PWN, Warszawa, 1971. F.P. Beer, E.R. Johnston. Vector mechanics for engineers. McGraw-Hill, 1977.
Literatura uzupełniająca	Materiały dostarczone przez wykładowcę.

10. Inne informacje

Inne informacje	brak
-----------------	------

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-00000-ISP-BHP
Nazwa przedmiotu	Szkolenie BHP
Wersja przedmiotu	2011Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Energetyka
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	EN000-S1-ISP-1130
Liczba punktów ECTS	0

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Cel przedmiotu	-
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	4.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	0
---------------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Umiejętności

Kod efektu	U01
Opis	Potrafi stosować podstawowe zasady BHP, zasady udzielania pierwszej pomocy i zasady postępowania w przypadku zagrożenia pożarowego, niezbędne do bezpiecznego zachowania, przebywania i poruszania się na terenie Uczelni.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U15
Metody weryfikacji	zaliczenie

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-00000-ISP-WF001
Nazwa przedmiotu	Wychowanie fizyczne 1
Wersja przedmiotu	2011Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Energetyka
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	EN000-S1-ISP-1130
Liczba punktów ECTS	0

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Cel przedmiotu	Nauka i doskonalenie umiejętności oraz przekazanie wiadomości z zakresu techniki dyscyplin sportowych, a także zamiłowania do aktywnego spędzania czasu wolnego, dbałości o sprawność i kondycję fizyczną.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Ćwiczenia	30.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	0
---------------------	---

03. Treści kształcenia

Ćwiczenia	Program ćwiczeń wg oferty Studium Wychowania Fizycznego i Sportu Politechniki Warszawskiej.
-----------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Ma świadomość konieczności permanentnego podnoszenia sprawności i kondycji fizycznej, które mają korzystny wpływ na zdrowie oraz aktywność osobistą i społeczną przez całe życie. Rozumie także potrzebę rozwijania umiejętności z zakresu wybranych dyscyplin sportowych, zwiększając zarówno własne możliwości uczestnictwa w obszarze kultury fizycznej w przyszłości, jak również możliwości przekazania tych umiejętności organizując proces uczenia się innych osób i inspirując je własnym przykładem.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U30
Metody weryfikacji	ocena_aktywności_podczas_zajęć
Kod efektu	U2
Opis	Potrafi współpracować indywidualnie i drużynowo podczas rywalizacji sportowej w grach zespołowych realizowanych w trakcie zajęć wychowania fizycznego, podejmuje świadomie odpowiedzialność indywidualną i zespołową za wykonywanie wspólnie z drużyną działania sportowe.

Część I

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U30
Metody weryfikacji	ocena_aktywności_podczas_zajęć
Kod efektu	U3
Opis	Ma świadomość negatywnego wpływu działalności człowieka na środowisko naturalne i rozwija naturalne potrzeby kontaktu z przyrodą uczestnicząc w programowych zajęciach z turystyki pieszej oraz obozów wędrownych i narciarskich.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U30
Metody weryfikacji	ocena_aktywności_podczas_zajęć

Część II**04. Rok i semestr studiów**

Rok	2023Z
Semestr	1

05. Koordynator przedmiotu i osoby prowadząca zajęcia

Koordynator przedmiotu	Artur Kopyt
Ćwiczenia	Artur Kopyt

06. Metody i techniki kształcenia

Ćwiczenia	ćwiczenia
-----------	-----------

07. Kryteria zaliczenia

Ćwiczenia	Według regulaminu zajęć opracowanego przez Studium Wychowania Fizycznego i Sportu.
-----------	--

08. Wymagania wstępne

Wymagania wstępne	brak
-------------------	------

09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej

Literatura podstawowa	brak
-----------------------	------

10. Inne informacje

Inne informacje	brak
-----------------	------

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-00000-ISP-PB
Nazwa przedmiotu	Przysposobienie biblioteczne
Wersja przedmiotu	2011Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Energetyka
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	EN000-S1-ISP-1130
Liczba punktów ECTS	0

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Cel przedmiotu	-
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	2.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	0
---------------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Umiejętności

Kod efektu	U01
Opis	Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz innych właściwie dobranych źródeł, także w języku angielskim lub innym języku obcym uznawanym za język komunikacji międzynarodowej w zakresie studiowanego kierunku studiów
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U01
Metody weryfikacji	zaliczenie

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-00000-ISP-1003
Nazwa przedmiotu	Filozofia wobec problemów współczesności
Wersja przedmiotu	2011Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Energetyka
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Administracji i Nauk Społecznych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty HES - 1 semestr
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	EN000-S1-ISP-1130
Liczba punktów ECTS	2

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Cel przedmiotu	C1. Zapoznanie się z podstawowymi pojęciami i zagadnieniami z filozofii, etyki. C2. Zdobywanie wiedzy o filozoficzno-społecznych uwarunkowaniach działalności inżynierskiej. C3. Zdobywanie umiejętności w zakresie interpretowania zjawisk w zakresie filozoficzno-społecznych aspektów działalności inżynierskiej. C4. Zdobywanie kompetencji w sprawie uświadomienia wielkiej wagi środków masowego przekazu, ich roli pozytywnej i negatywnej. C5 . Zdobywanie kompetencji w sprawie uświadomienia roli społecznej absolwenta uczelni technicznej i rangi edukacji w życiu społecznym.	
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"	
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze		
Wykład	30.00 h	

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	2	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta,;		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	32	1.28
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	18	0.72
Razem	50	2.00
Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:		
Godziny związane z udziałem w zajęciach	30	
Inne godziny kontaktowe	2	
Razem	32	
Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:		
Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	18	

03. Treści kształcenia

Część I

Wykład	1. Ogólna charakterystyka filozofii. Działy filozofii. 2. Etyka jako filozofia praktyczna. Stanowiska etyczne. Cnoty kardynalne. 3. Sztuka i jej rola w życiu społecznym. 4. Kim jest człowiek? Przegląd wybranych koncepcji podejmujących ten problem. 5. Dwie strony cywilizacji Zachodu. 6. Znaczenie chrześcijaństwa w cywilizacji Zachodu. 7. Kultura duchowa a kara śmierci, eutanazja, eksperymenty na embrionach ludzkich, klonowanie, zapłodnienie in vitro, aborcja. 8. Kultura duchowa a hedonizm, egalitaryzm, etatyzacja życia, desakralizacja świata. 9. Rozwój technologiczny a środowisko i kultura duchowa. Nadzieje i zagrożenia związane z rozwojem technologicznym. 10. Kierunki antytechniczne: romantyzm, luddyzm, ruch ekologiczny. 11. Dwa typy szkoły. Rola społeczna inteligencji technicznej. 12. Kształcenie permanentne jako wyzwanie dla współczesnego świata. 13. Dziennikarz – wyraziiciel opinii czy najemnik słowa. Czy dziennikarze stanowią czwartą władzę? O środkach masowego przekazu.
--------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W1
Opis	Ma podstawową wiedzę niezbędną do rozumienia filozoficzno-społecznych uwarunkowań działalności inżynierskiej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W31
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne
Umiejętności	
Kod efektu	U1
Opis	Potrafi interpretować informacje w zakresie filozoficzno-społecznych uwarunkowań działalności inżynierskiej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U01, E1_U05
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	K1
Opis	Rozumie potrzebę ciągłego doskonalenia się.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_K01
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne
Kod efektu	K2
Opis	Ma świadomość wagi filozoficzno-społecznych aspektów i skutków działalności inżynierskiej i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_K02, E1_K05
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne
Kod efektu	K3
Opis	Ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_K07
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne
Kod efektu	K4
Opis	Ma świadomość roli społecznej środków masowego przekazu, potrafi dostrzec ich pozytywną i negatywną funkcję.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_K07
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne

Część I

Kod efektu	K5
Opis	Ma świadomość przestrzegania zasad etyki zawodowej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_K04, E1_K05
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne

Część II**04. Rok i semestr studiów**

Rok	2023Z
Semestr	1

05. Koordynator przedmiotu i osoby prowadząca zajęcia

Koordynator przedmiotu	Beata Witkowska-Maksimczuk
Wykład	Beata Witkowska-Maksimczuk

06. Metody i techniki kształcenia

Wykład	wykład
--------	--------

07. Kryteria zaliczenia

Wykład	Dwa sprawdziany.
--------	------------------

08. Wymagania wstępne

Wymagania wstępne	brak
-------------------	------

09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej

Literatura podstawowa	<ul style="list-style-type: none">• Robert Spaeman Podstawowe pojęcia moralne, tłum. J. Merecki, P. Mikulska, RW KUL, Lublin 2000 (wybrany fragment).• Val Dusek, Wprowadzenie do filozofii techniki, tł. Z. Kasprzyk, Wydawnictwo WAM, Kraków 2011 (wybrany fragment).• Człowiek wobec wyzwań współczesności. Upadek wartości czy walka o wartość? red. J. Mazur, A. Małecka, K. Sobstyl, UMCS, Lublin 2007 (wybrany fragment).• Zbigniew Musiał, Bogusław Wolniewicz, Ksenofobia i wspólnota. Przyczynek do filozofii człowieka, Komorów 2010 (wybrany fragment).• Maciej Iłowiecki, Krzywe zwierciadło. O manipulacji w mediach, Gaudium, Lublin 2009 (wybrany fragment).• Jan Zubelewicz, Filozoficzna analiza i krytyka pajdocentryzmu pedagogicznego, OW PW, Warszawa 2008, (wybrany fragment).• Bogusław Wolniewicz, Z pedagogiki wyższej, w: Dydaktyka szkoły wyższej. Wybrane problemy, red. U. Schrade, OW PW, Warszawa 2010 (wybrany fragment).
-----------------------	--

10. Inne informacje

Inne informacje	brak
-----------------	------

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-00000-ISP-H006
Nazwa przedmiotu	Problemy cywilizacji Zachodu
Wersja przedmiotu	2019Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Energetyka
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Administracji i Nauk Społecznych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty HES - 1 semestr
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	EN000-S1-ISP-1130
Liczba punktów ECTS	2

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Cel przedmiotu	C1. Zapoznanie się z podstawowymi podziałami w cywilizacji Zachodu. C2. Zapoznanie się z czynnikami destrukcyjnymi w cywilizacji Zachodu. C3. Zdobywanie wiedzy o filozoficzno-społecznych uwarunkowaniach działalności inżynierskiej. C4. Zdobywanie kompetencji w sprawie uświadomienia wielkiej wagi środków masowego przekazu, ich roli pozytywnej i negatywnej. C5 . Zdobywanie kompetencji w sprawie uświadomienia roli społecznej absolwenta uczelni technicznej i rangi edukacji w życiu społecznym.
----------------	--

Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
--	-----------------------------------

Formy zajęć i ich wymiar w semestrze

Wykład	30.00 h
--------	---------

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	2
---------------------	---

Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
--	----------------	-------------

Liczba godzin i ECTS pracy studenta;:

Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	32	1.28
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	18	0.72
Razem	50	2.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	30
Inne godziny kontaktowe	2
Razem	32

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	18
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Wykład	1. Źródła cywilizacji Zachodu: filozofia grecka, wczesne chrześcijaństwo, prawo rzymskie. 2. Fundamenty cywilizacji Zachodu: chrześcijaństwo, nauki przyrodnicze oraz demokracja i technologia. 3. Procesy globalizacyjne w świecie. 4. Cywilizacja Zachodu a inne cywilizacje. 5. Dwie strony cywilizacji Zachodu: zachowawcza i postępową. 6. Czynniki rozkładowe: osłabianie sił dośrodkowych i powiększanie sił odśrodkowych. 7. Stosunek do kary śmierci, aborcji, eutanazji, klonowania. 8. Jaką rolę spełnia "polityczna poprawność"? 9. Problemy demograficzne w cywilizacji Zachodu. 10. Destrukcyjna rola anarchizmu politycznego, społecznego, prawniczego, edukacyjnego. 11. Jednostka w ponowoczesności. 12. Rozwój technologiczny a kultura duchowa - nadzieje i zagrożenia. 13. Rola społeczna inteligencji technicznej. 14. Szkolnictwo w epoce duchowego zamętu. 15. Rola mediów. Rola dziennikarzy. Czy dziennikarze są czwartą władzą?
--------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W1
Opis	Ma podstawową wiedzę niezbędną do rozumienia filozoficzno-społecznych uwarunkowań działalności inżynierskiej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W31
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne
Umiejętności	
Kod efektu	U1
Opis	Potrafi dokonywać interpretacji w zakresie filozoficzno-społecznych uwarunkowań działalności inżynierskiej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U01, E1_U05
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	K1
Opis	Rozumie potrzebę ciągłego doskonalenia się.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_K01
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne
Kod efektu	K2
Opis	Ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_K07
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne
Kod efektu	K3
Opis	Ma świadomość roli społecznej środków masowego przekazu, potrafi dostrzec ich pozytywną i negatywną funkcję.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_K05, E1_K07
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne
Kod efektu	K4
Opis	Ma świadomość wagi filozoficzno-społecznych aspektów i skutków działalności inżynierskiej i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_K02, E1_K05
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne

Część II

04. Rok i semestr studiów

Rok	2023Z
Semestr	1

05. Koordynator przedmiotu i osoby prowadząca zajęcia

Koordynator przedmiotu	Marek Maciejczak
Wykład	Marek Maciejczak

06. Metody i techniki kształcenia

Wykład	wykład
--------	--------

07. Kryteria zaliczenia

Wykład	Dwa sprawdziany pisemne.
--------	--------------------------

08. Wymagania wstępne

Wymagania wstępne	brak
-------------------	------

09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej

Literatura podstawowa	<ul style="list-style-type: none">• P. Buchanan, Śmierć Zachodu, Wrocław 2005 (wybrany fragment).• Wokół wartości europejskich. Wybrane problemy, red. K. Gutowska, M. Maciejczak, Warszawa 2010 (wybrany fragment).• Z. Musiał, B. Wolniewicz, Ksenofobia i wspólnota. Przyczynek do filozofii człowieka, Komorów 2010 (wybrany fragment).• B. Wolniewicz, O Polsce i życiu. Refleksje filozoficzne i polityczne, Komorów 2011 (wybrany fragment).
-----------------------	--

10. Inne informacje

Inne informacje	brak
-----------------	------

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-00000-ISP-2005
Nazwa przedmiotu	Termodynamika 1
Wersja przedmiotu	2011Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Energetyka
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty obowiązkowe 2 semestr
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	EN000-S2-ISP-1130
Liczba punktów ECTS	5

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Cel przedmiotu	<p>Treści merytoryczne: Wykład: I zasada termodynamiki. Energia wewnętrzna. Praca i ciepło jako sposoby transportu energii pomiędzy układami. Bilans energetyczny układu zamkniętego. Wymiana energii w układach otwartych. Obiegi termodynamiczne. Sprawność obiegów silnikowych i współczynnik wydajności obiegów chłodniczych. II zasada termodynamiki – różne sformułowania. Charakterystyczne przemiany nieodwracalne. Entropia jako miara nieodwracalności procesów. Gaz doskonały – własności i prawa gazów doskonałych. Charakterystyczne przemiany: izochoryczne, izobaryczne, izotermiczne, adiabatyczne. Przemiany politropowe. Modelowe obiegi gazowe. Mieszanki gazowe – właściwości i charakterystyczne parametry. Powietrze (gazy) wilgotne: parametry i przemiany. Właściwości par, charakterystyczne przemiany, obiegi parowe: silnikowe i chłodnicze. Gazy rzeczywiste – równania stanu, charakterystyczne równania. Relacje Maxwella. Dławienie gazu rzeczywistego. Paliwa. Podstawowe składniki paliw, reakcje spalania. Straty związane z procesem spalania. Własności spalin. Ćwiczenia: Bilans cieplny prostych układów fizycznych (na gruncie I zasady termodynamiki). Obliczenia energii wewnętrznej układów oraz ciepła i pracy przemian termodynamicznych. Analiza efektywności konwersji energii na gruncie II zasady termodynamiki. Obliczenia ciepła i pracy podstawowych przemian termodynamicznych, ocena efektywności modelowych obiegów gazowych (silnikowych i chłodniczych). Wyznaczanie parametrów pary jako czynnika roboczego, analiza obiegów parowych. Wyznaczanie parametrów gazów wilgotnych oraz analiza przemian termodynamicznych takich czynników.</p>
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	30.00 h
Ćwiczenia	30.00 h

02. Bilans ECTS

Część I

Liczba punktów ECTS	5	
---------------------	---	--

Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
--	----------------	-------------

Liczba godzin i ECTS pracy studenta,;

Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	65	2.60
---	----	------

Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	60	2.40
---	----	------

Razem	125	5.00
-------	-----	------

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	60
---	----

Inne godziny kontaktowe	5
-------------------------	---

Razem	65
-------	----

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	60
---	----

03. Treści kształcenia

Ćwiczenia	<p>Ćwiczenia: • Bilans cieplny prostych układów fizycznych (na gruncie I zasady termodynamiki). Obliczenia energii wewnętrznej układów oraz ciepła i pracy przemian termodynamicznych. • Analiza efektywności konwersji energii na gruncie II zasady termodynamiki. • Obliczenia ciepła i pracy podstawowych przemian termodynamicznych, ocena efektywności modelowych obiegów gazowych (silnikowych i chłodniczych). • Wyznaczanie parametrów pary jako czynnika roboczego, analiza obiegów parowych. • Wyznaczanie parametrów gazów wilgotnych oraz analiza przemian termodynamicznych takich czynników.</p>
-----------	--

Wykład	<p>Wykład: • I zasada termodynamiki. Energia wewnętrzna. Praca i ciepło jako sposoby transportu energii pomiędzy układami. Bilans energetyczny układu zamkniętego. Wymiana energii w układach otwartych. • Entropia jako miara nieodwracalności procesów. Obiegi termodynamiczne. Sprawność obiegów silnikowych i współczynnik wydajności obiegów chłodniczych. II zasada termodynamiki – różne sformułowania. Charakterystyczne przemiany nieodwracalne. • Gaz doskonały – własności i prawa gazów doskonałych. Charakterystyczne przemiany: izochoryczne, izobaryczne, izotermiczne, adiabatyczne. Przemiany politropowe. Modelowe obiegi gazowe. Mieszanki gazowe – właściwości i charakterystyczne parametry. • Powietrze (gazy) wilgotne: parametry i przemiany. • Właściwości par, charakterystyczne przemiany, obiegi parowe: silnikowe i chłodnicze. • Gazy rzeczywiste – równania stanu, charakterystyczne równania. Relacje Maxwella. Dławienie gazu rzeczywistego. • Paliwa. Podstawowe składniki paliw, reakcje spalania. Straty związane z procesem spalania. Własności spalin.</p>
--------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W1
Opis	Zna podstawowe parametry fizyczne opisujące stan termodynamiczny układów, jak również właściwości termofizyczne substancji istotne z punktu widzenia efektów energetycznych przemian termodynamicznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W05
Metody weryfikacji	egzamin_pisemny

Część I

Kod efektu	W2
Opis	Rozumie ograniczenia sprawności konwersji energii w maszynach cieplnych wynikające z II zasady termodynamiki. Zna pojęcie entropii.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W02, E1_W05
Metody weryfikacji	egzamin_pisemny kolokwium_pisemne
Kod efektu	W3
Opis	Zna modele teoretyczne (przemiany termodynamiczne) gazowych silników cieplnych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W05
Metody weryfikacji	egzamin_pisemny
Kod efektu	W4
Opis	Ma podstawową wiedzę na temat właściwości fizycznych oraz równania stanu dla gazów rzeczywistych. Potrafi podać różnice między gazem doskonałym i rzeczywistym.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W05
Metody weryfikacji	egzamin_pisemny
Kod efektu	W5
Opis	Ma podstawową wiedzę dotyczącą zasad działania urządzeń chłodniczych (w ujęciu termodynamicznym).
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W05, E1_W12
Metody weryfikacji	egzamin_pisemny
Kod efektu	W6
Opis	Ma wiedzę na temat funkcjonowania siłowni parowych, w tym rozumie podstawy teoretyczne działań mających na celu podwyższenie sprawności obiegów parowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W05
Metody weryfikacji	egzamin_pisemny

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Potrafi wykonać obliczenia bilansowe prostego układu/systemu energetycznego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U22
Metody weryfikacji	egzamin_pisemny kolokwium_pisemne
Kod efektu	U2
Opis	Potrafi ocenić sprawność konwersji energii w urządzeniach cieplnych na gruncie II zasady termodynamiki.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U22
Metody weryfikacji	egzamin_pisemny kolokwium_pisemne
Kod efektu	U3
Opis	Potrafi wyznaczyć ciepło i pracę przemian odwracalnych gazu doskonałego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U22
Metody weryfikacji	egzamin_pisemny kolokwium_pisemne
Kod efektu	U4
Opis	Potrafi wyznaczyć teoretyczną sprawność obiegu gazowego składającego się z przemian odwracalnych.

Część I	
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U18
Metody weryfikacji	egzamin_pisemny kolokwium_pisemne
Kod efektu	U5
Opis	Potrafi wyznaczyć parametry termofizyczne pary wodnej oraz pracę i ciepło przemian termodynamicznych pary wodnej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U23
Metody weryfikacji	egzamin_pisemny kolokwium_pisemne

Część II

04. Rok i semestr studiów

Rok	2024L
Semestr	2

05. Koordynator przedmiotu i osoby prowadząca zajęcia

Koordynator przedmiotu	Maciej Jaworski
Ćwiczenia	Maciej Jaworski
Wykład	Maciej Jaworski

06. Metody i techniki kształcenia

Ćwiczenia	ćwiczenia
Wykład	wykład

07. Kryteria zaliczenia

Ćwiczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu: Uzyskanie min. 50 punktów z kolokwiów, egzaminu zadaniowego oraz egzaminu teoretycznego, w tym: minimum 10 punktów z egzaminu teoretycznego. Szczegóły punktacji: Cztery kolokwia po 10 punktów – max 40 punktów. Osoba, która uzyska min. 30 punktów z kolokwiów może być zwolniona z egzaminu zadaniowego, wtedy do końcowej klasyfikacji uzyskane punkty mnoży się przez 2. Egzamin zadaniowy – cztery zadania po 10 punktów (max 40 punktów), Egzamin teoretyczny – 10 pytań po 2 punkty (max 20 punktów).
Wykład	Warunki zaliczenia przedmiotu: Uzyskanie min. 50 punktów z kolokwiów, egzaminu zadaniowego oraz egzaminu teoretycznego, w tym: minimum 10 punktów z egzaminu teoretycznego. Szczegóły punktacji: Cztery kolokwia po 10 punktów – max 40 punktów. Osoba, która uzyska min. 30 punktów z kolokwiów może być zwolniona z egzaminu zadaniowego, wtedy do końcowej klasyfikacji uzyskane punkty mnoży się przez 2. Egzamin zadaniowy – cztery zadania po 10 punktów (max 40 punktów), Egzamin teoretyczny – 10 pytań po 2 punkty (max 20 punktów).

08. Wymagania wstępne

Wymagania wstępne	Matematyka i fizyka na poziomie matury rozszerzonej; rachunek różniczkowy i całkowy na poziomie podstawowym (zakres Analizy 1).
-------------------	---

09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej

Część II

Literatura podstawowa	Zalecana literatura: - 1. Wiśniewski S.: Termodynamika techniczna. Wyd. WNT. - 2. Staniszewski B.: Termodynamika. Podstawy teoretyczne. Wyd. PWN. - 3. Banaszek J., Bzowski J., Domański R., Sado J.: Termodynamika. Zadania i przykłady. OWPW. Dodatkowo: - 1. Materiały z wykładów publikowane na stronach internetowych Wydziału, 2. Domański R., Jaworski M., Rebow M., Kołtyś J.: Wybrane zagadnienia termodynamiki w ujęciu komputerowym. PWN, 2000. - 3. Cengel Y.A.: Thermodynamics, an engineering approach. (Książka dostępna w bibliotekach: wydziałowej, instytutowej ITC i głównej PW).
-----------------------	--

10. Inne informacje

Inne informacje	brak
-----------------	------

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-00000-ISP-2002
Nazwa przedmiotu	Elektrotechnika 1
Wersja przedmiotu	2011Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Energetyka
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty obowiązkowe 2 semestr
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	EN000-S2-ISP-1130
Liczba punktów ECTS	4

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Cel przedmiotu	Poznanie podstawowych praw elektrotechniki potrzebnych inżynierowi. Poznanie metod analizy obwodów elektrycznych i magnetycznych. Poznanie podstaw działania maszyn elektrycznych. Poznanie zasad i układów ochrony przeciwporażeniowej.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	30.00 h
Ćwiczenia	15.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	4
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta;:	
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	50 2.00
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	50 2.00
Razem	100 4.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	45
Inne godziny kontaktowe	5
Razem	50

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	50
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Ćwiczenia	Podstawowe pojęcia dotyczące pól elektrycznych i magnetycznych. Teoria obwodów elektrycznych. Rozwiązywanie obwodów elektrycznych prądu stałego i przemiennego zawierających elementy RLC. Rezonans w obwodach elektrycznych. Obwody magnetyczne. Obwody sprzężone magnetycznie. Stany nieustalone w obwodach RLC. Układy trójfazowe. Moc w układach trójfazowych. Pole wirujące. Podstawy działania maszyn elektrycznych. Ochrona przeciwporażeniowa.
Wykład	Podstawowe pojęcia dotyczące pól elektrycznych i magnetycznych. Teoria obwodów elektrycznych. Rozwiązywanie obwodów elektrycznych prądu stałego i przemiennego zawierających elementy RLC. Rezonans w obwodach elektrycznych. Obwody magnetyczne. Obwody sprzężone magnetycznie. Stany nieustalone w obwodach RLC. Układy trójfazowe. Moc w układach trójfazowych. Pole wirujące. Podstawy działania maszyn elektrycznych. Ochrona przeciwporażeniowa.

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W1
Opis	Student zna prawa Ohma i Kirchhoffa dla obwodów elektrycznych i magnetycznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W15
Metody weryfikacji	egzamin_pisemny kolokwium_pisemne
Kod efektu	W2
Opis	Student wie jak wytwarzany jest prąd trójfazowy i rozumie stosowanie układów trójfazowych 3 i 4-przewodowych niskiego napięcia.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W15
Metody weryfikacji	egzamin_pisemny
Kod efektu	W3
Opis	Student rozumie podstawy działania Maszyn Elektrycznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W22
Metody weryfikacji	egzamin_pisemny
Umiejętności	
Kod efektu	U1
Opis	Student posiada umiejętność rozwiązywania obwodów elektrycznych prądu stałego i sinusoidalnie zmiennego 1-fazowego i 3-fazowego w stanie ustalonym.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U20
Metody weryfikacji	egzamin_pisemny kolokwium_pisemne
Kod efektu	U2
Opis	Student umie porównać i zastosować podstawowe maszyny elektryczne.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U20
Metody weryfikacji	egzamin_pisemny
Kod efektu	U3
Opis	Student potrafi opisać i rozwiązać prosty obwód magnetyczny.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U20

Część I	
Metody weryfikacji	egzamin_pisemny
Kod efektu	U4
Opis	Student potrafi dobrać podstawowe obwody ochrony przeciwporażeniowej w instalacjach niskiego napięcia.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U20
Metody weryfikacji	egzamin_pisemny

Część II

04. Rok i semestr studiów

Rok	2024L
Semestr	2

05. Koordynator przedmiotu i osoby prowadząca zajęcia

Koordynator przedmiotu	Sławomir Bielecki
Ćwiczenia	Sławomir Bielecki
Wykład	Sławomir Bielecki

06. Metody i techniki kształcenia

Ćwiczenia	ćwiczenia
Wykład	wykład

07. Kryteria zaliczenia

Ćwiczenia	3 kolokwia na ćwiczeniach rachunkowych, egzamin. Praca własna: Rozwiązywanie zadań przekazywanych studentom w trakcie trwania semestru. Przygotowanie do kolokwiów i egzaminu.
Wykład	3 kolokwia na ćwiczeniach rachunkowych, egzamin. Praca własna: Rozwiązywanie zadań przekazywanych studentom w trakcie trwania semestru. Przygotowanie do kolokwiów i egzaminu.

08. Wymagania wstępne

Wymagania wstępne	Fizyka inżynierska.
-------------------	---------------------

09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej

Literatura podstawowa	1) Elektrotechnika i elektronika dla nieelektryków – praca zbiorowa WNT 2004. 2) Bolkowski S.: Teoria obwodów elektrycznych. WNT 2017 3) Bolkowski S., Brociek W., Rawa H.: Teoria obwodów elektrycznych. Zadania. 2017 4) Osowski S., Siwek K., Śmiałek M.: Teoria obwodów. OWPW 2013 5) Filipowicz Z.: Zadania z teorii obwodów. OWPW 2016 Dodatkowa literatura: - Laboratorium elektrotechniki dla mechaników, Oficyna Wyd. PW 2004. - materiały dostarczone przez wykładowcę.
-----------------------	---

10. Inne informacje

Inne informacje	brak
-----------------	------

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-00000-ISP-2004
Nazwa przedmiotu	Mechanika 2
Wersja przedmiotu	2011Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Energetyka
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty obowiązkowe 2 semestr
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	EN000-S2-ISP-1130
Liczba punktów ECTS	5

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Cel przedmiotu	Przedstawienie podstawowych pojęć i twierdzeń (z dowodami) dotyczących kinematyki i dynamiki z wykorzystaniem rachunku wektorowego, różniczkowego i całkowego. Nauczenie metodyki rozwiązywania zadań.	
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"	
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze		
Wykład	30.00 h	
Ćwiczenia	30.00 h	

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	5	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS

Liczba godzin i ECTS pracy studenta,;

Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	64	2.56
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	61	2.44
Razem	125	5.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	60
Inne godziny kontaktowe	4
Razem	64

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	61
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Wykład	Wykład: • I zasada termodynamiki. Energia wewnętrzna. Praca i ciepło jako sposoby transportu energii pomiędzy układami. Bilans energetyczny układu zamkniętego. Wymiana energii w układach otwartych. • Entropia jako miara nieodwracalności procesów. Obiegi termodynamiczne. Sprawność obiegów silnikowych i współczynnik wydajności obiegów chłodniczych. II zasada termodynamiki – różne sformułowania. Charakterystyczne przemiany nieodwracalne. • Gaz doskonały – własności i prawa gazów doskonałych. Charakterystyczne przemiany: izochoryczne, izobaryczne, izotermiczne, adiabatyczne. Przemiany politropowe. Modelowe obiegi gazowe. Mieszanki gazowe – właściwości i charakterystyczne parametry. • Powietrze (gazy) wilgotne: parametry i przemiany. • Właściwości par, charakterystyczne przemiany, obiegi parowe: silnikowe i chłodnicze. • Gazy rzeczywiste – równania stanu, charakterystyczne równania. Relacje Maxwella. Dławienie gazu rzeczywistego. • Paliwa. Podstawowe składniki paliw, reakcje spalania. Straty związane z procesem spalania. Własności spalin.
Ćwiczenia	Ćwiczenia: • Bilans cieplny prostych układów fizycznych (na gruncie I zasady termodynamiki). Obliczenia energii wewnętrznej układów oraz ciepła i pracy przemian termodynamicznych. • Analiza efektywności konwersji energii na gruncie II zasady termodynamiki. • Obliczenia ciepła i pracy podstawowych przemian termodynamicznych, ocena efektywności modelowych obiegów gazowych (silnikowych i chłodniczych). • Wyznaczanie parametrów pary jako czynnika roboczego, analiza obiegów parowych. • Wyznaczanie parametrów gazów wilgotnych oraz analiza przemian termodynamicznych takich czynników.

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W1
Opis	Student wie jak rozwiązywać proste problemy z zakresu mechaniki newtonowskiej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W04
Metody weryfikacji	egzamin_pisemny kolokwium_pisemne
Kod efektu	W2
Opis	Student wie jak wykorzystać rachunek różniczkowy i całkowy w zagadnieniach kinematyki i dynamiki.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W04
Metody weryfikacji	egzamin_pisemny kolokwium_pisemne
Kod efektu	W3
Opis	Student zna zakres stosowalności kinematyki i dynamiki newtonowskiej. Zna paradygmat tej dyscypliny.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W04
Metody weryfikacji	egzamin_pisemny kolokwium_pisemne
Umiejętności	
Kod efektu	U1
Opis	Student umie rozwiązywać proste problemy z zakresu kinematyki i dynamiki.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U11, E1_U13

Część I

Metody weryfikacji	egzamin_pisemny kolokwium_pisemne
Kod efektu	U2
Opis	Student umie wykorzystać podstawy rachunku różniczkowego i całkowego w kinematyce i dynamice.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U11, E1_U13
Metody weryfikacji	egzamin_pisemny kolokwium_pisemne
Kod efektu	U3
Opis	Student umie określić obszar zagadnień, gdzie można skutecznie stosować narzędzia mechaniki niutonowskiej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U11, E1_U13
Metody weryfikacji	egzamin_pisemny kolokwium_pisemne

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Student umie komunikować się w zakresie dotyczącym kinematyki i dynamiki
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_K06
Metody weryfikacji	egzamin_pisemny kolokwium_pisemne

Część II**04. Rok i semestr studiów**

Rok	2024L
Semestr	2

05. Koordynator przedmiotu i osoby prowadząca zajęcia

Koordynator przedmiotu	Robert Głębocki
Wykład	Robert Głębocki
Ćwiczenia	Robert Głębocki

06. Metody i techniki kształcenia

Ćwiczenia	ćwiczenia
Wykład	wykład

07. Kryteria zaliczenia

Ćwiczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu: Uzyskanie min. 50 punktów z kolokwiów, egzaminu zadaniowego oraz egzaminu teoretycznego, w tym: minimum 10 punktów z egzaminu teoretycznego. Szczegóły punktacji: Cztery kolokwia po 10 punktów – max 40 punktów. Osoba, która uzyska min. 30 punktów z kolokwiów może być zwolniona z egzaminu zadaniowego, wtedy do końcowej klasyfikacji uzyskane punkty mnoży się przez 2. Egzamin zadaniowy – cztery zadania po 10 punktów (max 40 punktów), Egzamin teoretyczny – 10 pytań po 2 punkty (max 20 punktów).
-----------	---

Część II

Wykład	Warunki zaliczenia przedmiotu: Uzyskanie min. 50 punktów z kolokwίων, egzaminu zadaniowego oraz egzaminu teoretycznego, w tym: minimum 10 punktów z egzaminu teoretycznego. Szczegóły punktacji: Cztery kolokwia po 10 punktów – max 40 punktów. Osoba, która uzyska min. 30 punktów z kolokwίων może być zwolniona z egzaminu zadaniowego, wtedy do końcowej klasyfikacji uzyskane punkty mnoży się przez 2. Egzamin zadaniowy – cztery zadania po 10 punktów (max 40 punktów), Egzamin teoretyczny – 10 pytań po 2 punkty (max 20 punktów).
--------	---

08. Wymagania wstępne

Wymagania wstępne	Podstawowe wiadomości ze szkoły średniej.
-------------------	---

09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej

Literatura podstawowa	<ul style="list-style-type: none">• J.Leyko: Mechanika ogólna. PWN 1978.• J.Leyko, J.Szmelter (red.): Zbiór zadań z mechaniki ogólnej, t I i II. PWN, Warszawa, 1983.• I.W.Mieszczerski: Zbiór zadań z mechaniki. PWN, Warszawa, 1969.• R.Romicki: Rozwiązania zadań z mechaniki zbioru I.W.Mieszczerskiego. PWN, Warszawa, 1971.• F.P. Beer, E.R. Johnston. Vector mechanics for engineers. McGraw-Hill, 1977.
Literatura uzupełniająca	Materiały dostarczone przez wykładowcę.

10. Inne informacje

Inne informacje	brak
-----------------	------

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-00000-ISP-2001
Nazwa przedmiotu	Analiza 2
Wersja przedmiotu	2011Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Energetyka
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty obowiązkowe 2 semestr
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	EN000-S2-ISP-1130
Liczba punktów ECTS	5

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Cel przedmiotu	Nauczenie metod rozwiązywania równań różniczkowych zwyczajnych oraz nabycie umiejętności obliczania i stosowania całek wielokrotnych i krzywoliniowych.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	30.00 h
Ćwiczenia	30.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	5	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta,;		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	64	2.56
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	61	2.44
Razem	125	5.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	60
Inne godziny kontaktowe	4
Razem	64

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	61
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Ćwiczenia	Równania różniczkowe zwyczajne – pojęcia wstępne, interpretacja geometryczna równania $y'=f(x,y)$, zagadnienie Cauchy'ego. Równania o zmiennych rozdzielonych. Równanie liniowe l-go rzędu. Równanie Bernoulli'ego, równania rzędu n sprowadzalne do równań niższego rzędu, równanie liniowe jednorodne n-tego rzędu, układ fundamentalny i jego własności, wronskian. Równania liniowe o stałych współczynnikach, równania Eulera, metoda uzmienniania stałych. Układy równań liniowych l-go rzędu, układy o stałych współczynnikach – metoda macierzowa. Całka podwójna. Zamiana zmiennych w całce podwójnej, całka potrójna. Całka krzywoliniowa nieorientowana, zamiana na całkę oznaczoną, definicja całki krzywoliniowej zorientowanej. Własności całki krzywoliniowej zorientowanej, wzór Greena na płaszczyźnie, pole wektorowe, całka krzywoliniowa w polu wektorowym, potencjał, niezależność całki od drogi całkowania.
Wykład	Równania różniczkowe zwyczajne – pojęcia wstępne, interpretacja geometryczna równania $y'=f(x,y)$, zagadnienie Cauchy'ego. Równania o zmiennych rozdzielonych. Równanie liniowe l-go rzędu. Równanie Bernoulli'ego, równania rzędu n sprowadzalne do równań niższego rzędu, równanie liniowe jednorodne n-tego rzędu, układ fundamentalny i jego własności, wronskian. Równania liniowe o stałych współczynnikach, równania Eulera, metoda uzmienniania stałych. Układy równań liniowych l-go rzędu, układy o stałych współczynnikach – metoda macierzowa. Całka podwójna. Zamiana zmiennych w całce podwójnej, całka potrójna. Całka krzywoliniowa nieorientowana, zamiana na całkę oznaczoną, definicja całki krzywoliniowej zorientowanej. Własności całki krzywoliniowej zorientowanej, wzór Greena na płaszczyźnie, pole wektorowe, całka krzywoliniowa w polu wektorowym, potencjał, niezależność całki od drogi całkowania.

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W1
Opis	Zna podstawowe pojęcia teorii równań różniczkowych zwyczajnych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W01
Metody weryfikacji	egzamin_pisemny
Kod efektu	W2
Opis	Zna metody rozwiązywania podstawowych równań różniczkowych pierwszego rzędu i równań liniowych rzędu n-tego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W01
Metody weryfikacji	egzamin_pisemny
Kod efektu	W3
Opis	Zna metody rozwiązywania niektórych układów równań różniczkowych, w tym metodę eliminacji i macierzową.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W01
Metody weryfikacji	egzamin_pisemny
Kod efektu	W4

Część I

Opis	Zna podstawy rachunku całkowego funkcji dwóch i trzech zmiennych. Zna zastosowania całki podwójnej i potrójnej w geometrii i fizyce.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W04
Metody weryfikacji	egzamin_pisemny
Kod efektu	W5
Opis	Ma podstawową wiedzę w zakresie obliczania całek krzywoliniowych i stosowania ich w geometrii i fizyce. Zna podstawowe pojęcia analizy wektorowej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W05
Metody weryfikacji	egzamin_pisemny

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Potrafi rozwiązywać podstawowe równania pierwszego rzędu oraz badać jednoznaczność rozwiązania zagadnienia Cauchy'ego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U11, E1_U12
Metody weryfikacji	egzamin_pisemny ocena_aktywności_podczas_zajęć
Kod efektu	U2
Opis	Potrafi wyznaczać układ fundamentalny rozwiązań równania liniowego o stałych współczynnikach i równania Eulera. Umie stosować metodę uzmienniania stałych i metodą przewidywań.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U11, E1_U12
Metody weryfikacji	egzamin_pisemny ocena_aktywności_podczas_zajęć
Kod efektu	U3
Opis	Potrafi rozwiązywać proste układy równań liniowych metodą eliminacji i metodą macierzową.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U11, E1_U12
Metody weryfikacji	egzamin_pisemny ocena_aktywności_podczas_zajęć
Kod efektu	U4
Opis	Potrafi obliczać całki podwójne i potrójne wykorzystując również współrzędne biegunowe i sferyczne.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U11, E1_U12
Metody weryfikacji	egzamin_pisemny ocena_aktywności_podczas_zajęć
Kod efektu	U5
Opis	Potrafi obliczać całki krzywoliniowe oraz stosować je w geometrii i fizyce. Potrafi wyznaczać potencjał pola wektorowego i wykorzystać go do obliczania całki krzywoliniowej skierowanej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U11, E1_U12
Metody weryfikacji	egzamin_pisemny ocena_aktywności_podczas_zajęć

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Ma świadomość konieczności samokształcenia, systematyczności i dokładności.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_K01

Część I

Metody weryfikacji	egzamin_pisemny praca_domowa
--------------------	---------------------------------

Część II**04. Rok i semestr studiów**

Rok	2024L
Semestr	2

05. Koordynator przedmiotu i osoby prowadząca zajęcia

Koordynator przedmiotu	Katarzyna Danielak
Ćwiczenia	Katarzyna Danielak
Wykład	Katarzyna Danielak

06. Metody i techniki kształcenia

Ćwiczenia	ćwiczenia
Wykład	wykład

07. Kryteria zaliczenia

Ćwiczenia	Ocena aktywności na zajęciach, kolokwia w ramach ćwiczeń, ocena zadań domowych. Na zakończenie semestru egzamin.
Wykład	Ocena aktywności na zajęciach, kolokwia w ramach ćwiczeń, ocena zadań domowych. Na zakończenie semestru egzamin.

08. Wymagania wstępne

Wymagania wstępne	Wiedza i umiejętności w zakresie określonym przez efekty kształcenia przedmiotu Analiza 1.
-------------------	--

09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej

Literatura podstawowa	<ul style="list-style-type: none">W. Żakowski, W. Kołodziej: Matematyka cz. II,W. Żakowski, W. Leksiński: Matematyka cz. IV,M. Gewert, Z. Skoczylas: Analiza matematyczna II,W. Stankiewicz, J. Wojtowicz: Zadania z matematyki dla wyższych uczelni technicznych cz. II.
Literatura uzupełniająca	<ul style="list-style-type: none">M. Gewert, Z. Skoczylas : Równania różniczkowe zwyczajne,Materiały dostarczone przez wykładowcę.

10. Inne informacje

Inne informacje	brak
-----------------	------

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-00000-ISP-2007
Nazwa przedmiotu	Zapis konstrukcji - CAD 1
Wersja przedmiotu	2011Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Energetyka
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty obowiązkowe 2 semestr
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	EN000-S2-ISP-1130
Liczba punktów ECTS	2

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Cel przedmiotu	Tworzenie rysunku technicznego rzeczywistych elementów maszyn oraz rysunków zestawieniowych przy uwzględnieniu zasad Polskich Norm. Przyswojenie podstawowych wiadomości niezbędnych przy posługiwaniu się systemem CAD.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Projekt	30.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	2	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta;:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	32	1.28
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	18	0.72
Razem	50	2.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	30
Inne godziny kontaktowe	2
Razem	32

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	18
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Projekt	Znormalizowane elementy rysunku technicznego. Metody rzutowania. Podstawy rysunku technicznego - dobór rzutu głównego, widoki, przekroje. Zasady wymiarowania. Rysunki wykonawcze przedmiotów utworzone na podstawie rzeczywistych obiektów. Podstawy rysunku aksonometrycznego - układy, skrócenia aksonometryczne (wprowadzenie połączone z ćwiczeniami). Połączenie gwintowe - rodzaje gwintów. Zasady rysowania gwintów. Rysunek wykonawczy śruby i nakrętki oraz rysunek złożeniowy połączenia śruby z nakrętką. Rysowanie prostego koła zębatego. Zasady tworzenia rysunków złożeniowych. Rysunek złożeniowy połączenia wpustowego. Projekt pojemnika: wykonanie rysunku wykonawczego zespołu i rysunków wykonawczych poszczególnych części - dane indywidualne. Ćwiczenia umiejętności odczytywania rysunków złożeniowych - rysunek wykonawczy części tworzony na podstawie rysunku złożeniowego. Zasady tworzenia dokumentacji technicznej (rysunku) na podstawie modelu geometrycznego części w systemie 3D (w jednym z dostępnych systemów - do wyboru w zależności od prowadzącego).
---------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W1
Opis	Zna zasady wykonywania rysunku warsztatowego pojedynczej części.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W30
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne
Kod efektu	W2
Opis	Zna zasady oznaczania chropowatości powierzchni.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W30
Metody weryfikacji	ocena_aktywności_podczas_zajęć praca_domowa
Kod efektu	W3
Opis	Rozumie potrzebę korzystania z Polskich Norm w zakresie Rysunku Technicznego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W30
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne
Kod efektu	W4
Opis	Zna zasady wykonywania rysunku złożeniowego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W30
Metody weryfikacji	ocena_aktywności_podczas_zajęć praca_domowa
Kod efektu	W5
Opis	Ma podstawową wiedzę tworzenia dokumentacji w systemie CAD-2D.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W30
Metody weryfikacji	ocena_aktywności_podczas_zajęć praca_domowa

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Potrafi wykonać rysunek warsztatowy przedmiotu z natury.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U13

Część I	
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne
Kod efektu	U2
Opis	Potrafi korzystać z Polskich Norm.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U13
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne
Kod efektu	U3
Opis	Potrafi wykonać rysunek techniczny połączenia gwintowego, wpustowego i zębatego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U13
Metody weryfikacji	ocena_aktywności_podczas_zajęć praca_domowa
Kod efektu	U4
Opis	Potrafi wykonać rysunek złożeniowy.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U13
Metody weryfikacji	ocena_aktywności_podczas_zajęć praca_domowa
Kod efektu	U5
Opis	Potrafi wykonać rysunek części w oparciu o rysunek złożeniowy.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U13
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne
Kod efektu	U6
Opis	Potrafi wykonać rysunek części przy wykorzystaniu systemu CAD-2D.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U13
Metody weryfikacji	ocena_aktywności_podczas_zajęć praca_domowa

Część II

04. Rok i semestr studiów

Rok	2024L
Semestr	2

05. Koordynator przedmiotu i osoby prowadząca zajęcia

Koordynator przedmiotu	Łukasz Lindstedt
Projekt	Łukasz Lindstedt

06. Metody i techniki kształcenia

Projekt	projekt
---------	---------

07. Kryteria zaliczenia

Projekt	Pozytywny wynik sprawdzianów oraz prac wykonywanych przez studenta podczas ćwiczeń laboratoryjnych jak i w ramach pracy własnej w domu (tworzenie rysunków aksonometrycznych). Szczegóły zaliczenia na stronie internetowej: http://www.meil.pw.edu.pl/zpk/ZPK/Dydaktyka/Regulaminy-zajec-dydaktycznych .
---------	--

08. Wymagania wstępne

Wymagania wstępne	Podstawowe wiadomości na temat rzutu prostokątnego elementów geometrycznych na wybraną rzutnię (Grafika Inżynierska).
-------------------	---

09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej

Część II

Literatura podstawowa	1. Tadeusz Dobrzański: "Rysunek Techniczny Maszynowy" Wydawnictwa Naukowo-Techniczne. 2. Jerzy Bajkowski: "Podstawy Zapisu Konstrukcji". Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej. 3. Jan Burcan: "Podstawy Rysunku Technicznego". Wydawnictwa Naukowo-Techniczne. 4. Robert Molasy: "Grafika Inżynierska. Zasady Rzutowania i Wymiarowania". Wydawnictwo Politechniki Świętokrzyskiej. 5. Polskie Normy (w zakresie rysunku technicznego).
-----------------------	---

10. Inne informacje

Inne informacje	brak
-----------------	------

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-00000-ISP-2006
Nazwa przedmiotu	Wytrzymałość konstrukcji 1
Wersja przedmiotu	2011Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Energetyka
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty obowiązkowe 2 semestr
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	EN000-S2-ISP-1130
Liczba punktów ECTS	4

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Cel przedmiotu	Przekazanie podstawowej wiedzy z zakresu mechaniki ciała stałego w zakresie sprężystym oraz analiza naprężeń i deformacji w prętach.	
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"	
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze		
Wykład	30.00 h	
Ćwiczenia	15.00 h	

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	4	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta,;		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	50	2.00
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	50	2.00
Razem	100	4.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	45
Inne godziny kontaktowe	5
Razem	50

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	50
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Ćwiczenia	<p>Pojęcia podstawowe: siły wewnętrzne i zewnętrzne, naprężenia, przemieszczenia, odkształcenia. Rzeczywiste ciało materialne i jego idealizacja (ciała sprężyste, plastyczne, sprężystoplastyczne, lepko-sprężyste i plastyczne etc.), idealizacja konstrukcji i geometrii odkształceń. Ogólne zasady obliczania konstrukcji (zakres sprężysty i poza sprężysty, nośność graniczna, kruche pękanie, zmęczenie, stateczność). Analiza stanu naprężenia i odkształcenia: tensor naprężenia, związki między przemieszczeniem a odkształceniem, tensor odkształcenia, pomiary odkształceń. Prawa konstytutywne: uogólnione prawo Hooke'a, płaski stan naprężenia, płaski stan odkształcenia. Zasady oceny bezpieczeństwa: hipotezy wytrzymałościowe (τ_{max}, HMM), naprężenia zredukowane. Momenty bezwładności figur płaskich: momenty względem osi, moment dewiacji, osie główne i główne centralne. Analiza liniowych ustrojów jednowymiarowych (prętów prostych): rozciąganie i ściskanie, skręcanie swobodne, zginanie, złożone zagadnienia zginania. Wytrzymałość złożona pręta. Przykłady wyznaczania naprężeń, przemieszczeń i oceny bezpieczeństwa. Podstawowe problemy stateczności prętów.</p>
Wykład	<p>Pojęcia podstawowe: siły wewnętrzne i zewnętrzne, naprężenia, przemieszczenia, odkształcenia. Rzeczywiste ciało materialne i jego idealizacja (ciała sprężyste, plastyczne, sprężystoplastyczne, lepko-sprężyste i plastyczne etc.), idealizacja konstrukcji i geometrii odkształceń. Ogólne zasady obliczania konstrukcji (zakres sprężysty i poza sprężysty, nośność graniczna, kruche pękanie, zmęczenie, stateczność). Analiza stanu naprężenia i odkształcenia: tensor naprężenia, związki między przemieszczeniem a odkształceniem, tensor odkształcenia, pomiary odkształceń. Prawa konstytutywne: uogólnione prawo Hooke'a, płaski stan naprężenia, płaski stan odkształcenia. Zasady oceny bezpieczeństwa: hipotezy wytrzymałościowe (τ_{max}, HMM), naprężenia zredukowane. Momenty bezwładności figur płaskich: momenty względem osi, moment dewiacji, osie główne i główne centralne. Analiza liniowych ustrojów jednowymiarowych (prętów prostych): rozciąganie i ściskanie, skręcanie swobodne, zginanie, złożone zagadnienia zginania. Wytrzymałość złożona pręta. Przykłady wyznaczania naprężeń, przemieszczeń i oceny bezpieczeństwa. Podstawowe problemy stateczności prętów.</p>

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W1
Opis	Zna i rozumie pojęcia opisujące stan naprężenia, stan odkształcenia oraz prawo Hooke'a.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W04
Metody weryfikacji	egzamin_pisemny kolokwium_pisemne
Kod efektu	W2
Opis	Zna i rozumie pojęcia naprężenia zredukowanego i hipotez wytrzymałościowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W04
Metody weryfikacji	egzamin_pisemny kolokwium_pisemne

Część I

Kod efektu	W3
Opis	Rozumie i objaśni pojęcie współczynnika bezpieczeństwa konstrukcji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W04
Metody weryfikacji	egzamin_pisemny kolokwium_pisemne

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Umie analizować stan naprężenia, stan odkształcenia oraz powiązanie między nimi.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U11
Metody weryfikacji	egzamin_pisemny kolokwium_pisemne

Kod efektu	U2
Opis	Umie analizować pracę pręta rozciąganego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U11
Metody weryfikacji	egzamin_pisemny kolokwium_pisemne

Kod efektu	U3
Opis	Umie analizować pracę pręta skręcanego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U11
Metody weryfikacji	egzamin_pisemny kolokwium_pisemne

Kod efektu	U4
Opis	Rozróżnia modele pracy pręta skręcanego w zależności od typu przekroju. Weryfikacja: Sprawdzian zadaniowy, egzamin.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U11
Metody weryfikacji	egzamin_pisemny kolokwium_pisemne

Kod efektu	U5
Opis	Umie analizować pracę pręta zginanego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U11
Metody weryfikacji	egzamin_pisemny kolokwium_pisemne

Część II**04. Rok i semestr studiów**

Rok	2024L
Semestr	2

05. Koordynator przedmiotu i osoby prowadząca zajęcia

Koordynator przedmiotu	Piotr Marek
Wykład	Piotr Marek
Ćwiczenia	Piotr Marek

06. Metody i techniki kształcenia

Ćwiczenia	ćwiczenia
Wykład	wykład

07. Kryteria zaliczenia

Ćwiczenia	Kolokwia, egzamin.
Wykład	Kolokwia, egzamin.

Część II

08. Wymagania wstępne

Wymagania wstępne	Mechanika – podstawy statyki.
-------------------	-------------------------------

09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej

Literatura podstawowa	Bijak-Żochowski M., Jaworski A., Krzesiński G., Zagrajek T.: Mechanika Materiałów i Konstrukcji, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 2006. Brzoska Z.: Wytrzymałość Materiałów, PWN, Warszawa, 1979. Dodatkowa literatura: – Zadania przekazane przez wykładowcę do samodzielnego rozwiązania.
-----------------------	---

10. Inne informacje

Inne informacje	brak
-----------------	------

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-00000-ISP-WF002
Nazwa przedmiotu	Wychowanie fizyczne 2
Wersja przedmiotu	2011Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Energetyka
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	EN000-S2-ISP-1130
Liczba punktów ECTS	0

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Cel przedmiotu	Nauka i doskonalenie umiejętności oraz przekazanie wiadomości z zakresu techniki dyscyplin sportowych, a także zamiłowania do aktywnego spędzania czasu wolnego, dbałości o sprawność i kondycję fizyczną.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Ćwiczenia	30.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	0
---------------------	---

03. Treści kształcenia

Ćwiczenia	Program ćwiczeń wg oferty Studium Wychowania Fizycznego i Sportu Politechniki Warszawskiej.
-----------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Ma świadomość konieczności permanentnego podnoszenia sprawności i kondycji fizycznej, które mają korzystny wpływ na zdrowie oraz aktywność osobistą i społeczną przez całe życie. Rozumie także potrzebę rozwijania umiejętności z zakresu wybranych dyscyplin sportowych, zwiększając zarówno własne możliwości uczestnictwa w obszarze kultury fizycznej w przyszłości, jak również możliwości przekazania tych umiejętności organizując proces uczenia się innych osób i inspirując je własnym przykładem.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U30
Metody weryfikacji	ocena_aktywności_podczas_zajęć
Kod efektu	U2
Opis	Potrafi współpracować indywidualnie i drużynowo podczas rywalizacji sportowej w grach zespołowych realizowanych w trakcie zajęć wychowania fizycznego, podejmuje świadomie odpowiedzialność indywidualną i zespołową za wykonywanie wspólnie z drużyną działania sportowe.

Część I

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U30
Metody weryfikacji	ocena_aktywności_podczas_zajęć
Kod efektu	U3
Opis	Ma świadomość negatywnego wpływu działalności człowieka na środowisko naturalne i rozwija naturalne potrzeby kontaktu z przyrodą uczestnicząc w programowych zajęciach z turystyki pieszej oraz obozów wędrownych i narciarskich.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U30
Metody weryfikacji	ocena_aktywności_podczas_zajęć

Część II**04. Rok i semestr studiów**

Rok	2024L
Semestr	2

05. Koordynator przedmiotu i osoby prowadząca zajęcia

Koordynator przedmiotu	Artur Kopyt
------------------------	-------------

06. Metody i techniki kształcenia

Ćwiczenia	ćwiczenia
-----------	-----------

07. Kryteria zaliczenia

Ćwiczenia	Według regulaminu zajęć opracowanego przez Studium Wychowania Fizycznego i Sportu.
-----------	--

08. Wymagania wstępne

Wymagania wstępne	brak
-------------------	------

09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej

Literatura podstawowa	brak
-----------------------	------

10. Inne informacje

Inne informacje	brak
-----------------	------

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-00000-ISP-2003
Nazwa przedmiotu	Informatyka 2
Wersja przedmiotu	2011Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Energetyka
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty obowiązkowe 2 semestr
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	EN000-S2-ISP-1130
Liczba punktów ECTS	3

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Cel przedmiotu	Poznanie podstawowych algorytmów numerycznych oraz ich praktycznej implementacji w języku C, rozwój umiejętności programistycznych w języku C.	
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"	
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze		
Laboratorium	15.00 h	
Wykład	15.00 h	

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	3	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta,;		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	32	1.28
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	43	1.72
Razem	75	3.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	30
Inne godziny kontaktowe	2
Razem	32

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	43
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Wykład	1. Interpolacja wielomianowa: metody Lagrange'a i Newtona, efekt Runge i węzły Czebyszewa. 2. Zagadnienie aproksymacji w sensie najmniejszych kwadratów: sformułowanie i interpretacja geometryczna, metoda równań normalnych. 3. Całkowanie numeryczne: metody trapezów i Simpsona, metoda Gaussa-Legendre'a. 4. Rozwiązywanie nieliniowych równań algebraicznych: metoda bisekcji, metoda siecznych i stycznych (Newtona), analiza zbieżności. 5. Zagadnienie początkowe dla równań różniczkowych zwyczajnych: sprowadzenie zagadnienia do postaci standardowej, metoda Eulera i analiza zbieżności, jednokrokowe metody wyższych rzędów, standardowa metoda RK4, zagadnienie doboru kroku całkowania. 6. Interpolacja funkcjami sklejanymi 3-ego stopnia: sformułowanie zagadnienia, warunki na końcach przedziału interpolacji, układ trójdziagonalny i algorytm Thomasa. 7. Metoda eliminacji Gaussa: sformułowanie metody, metoda z wyborem elementu głównego, faktoryzacja LU macierzy i jej zastosowania.
Laboratorium	1. Interpolacja wielomianowa: metody Lagrange'a i Newtona, efekt Runge i węzły Czebyszewa. 2. Zagadnienie aproksymacji w sensie najmniejszych kwadratów: sformułowanie i interpretacja geometryczna, metoda równań normalnych. 3. Całkowanie numeryczne: metody trapezów i Simpsona, metoda Gaussa-Legendre'a. 4. Rozwiązywanie nieliniowych równań algebraicznych: metoda bisekcji, metoda siecznych i stycznych (Newtona), analiza zbieżności. 5. Zagadnienie początkowe dla równań różniczkowych zwyczajnych: sprowadzenie zagadnienia do postaci standardowej, metoda Eulera i analiza zbieżności, jednokrokowe metody wyższych rzędów, standardowa metoda RK4, zagadnienie doboru kroku całkowania. 6. Interpolacja funkcjami sklejanymi 3-ego stopnia: sformułowanie zagadnienia, warunki na końcach przedziału interpolacji, układ trójdziagonalny i algorytm Thomasa. 7. Metoda eliminacji Gaussa: sformułowanie metody, metoda z wyborem elementu głównego, faktoryzacja LU macierzy i jej zastosowania.

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W1
Opis	Ma elementarną wiedzę w zakresie sformułowania i numerycznego rozwiązywania zagadnień interpolacji i aproksymacji wielomianowej, zna koncepcję interpolacji przy użyciu funkcji sklejaných.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W01, E1_W03
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne ocena_aktywności_podczas_zajęć
Kod efektu	W2
Opis	Zna podstawowe algorytmy numeryczne przybliżonego obliczania całek oznaczonych funkcji jednej zmiennej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W01, E1_W03
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne ocena_aktywności_podczas_zajęć
Kod efektu	W3

Część I

Opis	Posiada podstawową wiedzę z zakresie elementarnych algorytmów numerycznych stosowanych do pojedynczego nieliniowego równania algebraicznego oraz do układów równań liniowych (metody eliminacji).
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W01, E1_W03
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne ocena_aktywności_podczas_zajęć
Kod efektu	W4
Opis	Ma elementarną wiedzę z zakresie pojęć i podstawowych technik numerycznych stosowanych do zagadnień początkowych sformułowanych dla równań różniczkowych zwyczajnych i ich układów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W01, E1_W03
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne ocena_aktywności_podczas_zajęć

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Potrafi omówić podstawowe właściwości (w tym: wady i zalety) poznanych algorytmów, a także zilustrować je przykładami.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U11, E1_U12
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne
Kod efektu	U2
Opis	Wykorzystując podane procedury biblioteczne, potrafi zapisać wybrane algorytmy numeryczne w postaci kodów komputerowych zapisanych w języku wysokiego poziomu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U11, E1_U12
Metody weryfikacji	ocena_aktywności_podczas_zajęć projekt
Kod efektu	U3
Opis	Wykorzystując podane środowisko programistyczne, potrafi uruchomić proste programy komputerowe realizujące poznane algorytmy numeryczne oraz weryfikować poprawność uzyskanych wyników.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U11, E1_U12
Metody weryfikacji	ocena_aktywności_podczas_zajęć projekt
Kod efektu	U4
Opis	Potrafi samodzielnie rozwiązać na komputerze proste zagadnienie obliczeniowe z dziedziny metod numerycznych lub mechaniki, dokonać krytycznej analizy otrzymanych wyników i przygotować raport w formie elektronicznej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U11, E1_U12
Metody weryfikacji	ocena_aktywności_podczas_zajęć projekt

Część II**04. Rok i semestr studiów**

Rok	2024L
Semestr	2

05. Koordynator przedmiotu i osoby prowadząca zajęcia

Koordynator przedmiotu	Tomasz Waclawczyk
------------------------	-------------------

Część II

Wykład	Tomasz Waclawczyk
Laboratorium	Tomasz Waclawczyk

06. Metody i techniki kształcenia

Wykład	wykład
Laboratorium	laboratorium

07. Kryteria zaliczenia

Wykład	2 sprawdziany z teorii, punktowy system oceny pracy i postępów studenta na zajęciach laboratoryjnych, indywidualny projekt.
Laboratorium	2 sprawdziany z teorii, punktowy system oceny pracy i postępów studenta na zajęciach laboratoryjnych, indywidualny projekt.

08. Wymagania wstępne

Wymagania wstępne	Elementarna wiedza z zakresu algebry i analizy na poziomie kursów algebry i analizy prowadzonych na pierwszym semestrze uczelni technicznych, programowanie w języku C lub C++ na poziomie elementarnym.
-------------------	--

09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej

Literatura podstawowa	<ul style="list-style-type: none">Z. Fortuna, B. Macukow, J. Wąsowski: Metody numeryczne. Wyd. 7, WNT, Warszawa, 2006.Björck A., Dahlquist G.: Metody numeryczne. Wyd. 2, PWN, Warszawa, 1987.
Literatura uzupełniająca	<ul style="list-style-type: none">W. Pratta: Język C. Szkoła programowania. Wyd. 5. Helion, 2006.Materiały dostarczone przez wykładowcę.

10. Inne informacje

Inne informacje	brak
-----------------	------

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-00000-ISP-H002
Nazwa przedmiotu	Podstawy gospodarki rynkowej
Wersja przedmiotu	2019Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Energetyka
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty HES - 2 semestr
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	EN000-S2-ISP-1130
Liczba punktów ECTS	2

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Cel przedmiotu	C1. Zapoznać ze sposobem funkcjonowania gospodarki rynkowej. C2. Objąć pozycję gospodarstw domowych i przedsiębiorstw. C3. Zapoznać z rolą państwa i mechanizmu rynkowego. C4. Wyrobić umiejętności w zakresie oceny zjawisk gospodarczych na podstawie wskaźników ekonomicznych. C5. Zapoznać z modelami współczesnej gospodarki rynkowej. Efekty kształcenia (wiedza): Student ma podstawową wiedzę nt. gospodarki rynkowej niezbędną do rozumienia uwarunkowań działalności inżynierskiej. Efekty kształcenia (umiejętności): Student rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie; potrafi inspirować proces uczenia się innych osób. Student ma świadomość ważności i rozumie ekonomiczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko, i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje. Student ma świadomość ważności współdziałania i pracy w grupie i przyjmowania w niej różnych ról. Student ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej. Student rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu informacji i opinii dotyczących osiągnięć dotyczących techniki i innych aspektów działalności inżynierskiej.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	30.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	2	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta,;		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	32	1.28
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	18	0.72
Razem	50	2.00

Część I

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	30
Inne godziny kontaktowe	2
Razem	32

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	18
---	----

03. Treści kształcenia

Wykład	1. Współczesne systemy gospodarcze. Gospodarka rynkowa i jej typy. 2 godz. 2. Ekonomiczna rola współczesnego państwa. Dwa modele współczesnego państwa. Interes publiczny. 2 godz. 3. Rynek. Podstawowe pojęcia i rodzaje rynków. Czynniki wpływające na popyt i podaż, ingerencja państwa w mechanizm cenowy. 2 godz. 4. Przedsiębiorstwo. Istota, formy i funkcje przedsiębiorstwa. Rachunek kosztów i korzyści. Wybór optymalnego poziomu produkcji. 2 godz. 5. Czynniki produkcji. Praca, kapitał, ziemia. Kapitał rzeczowy i finansowy, rynek ziemi. Kreatywność jako zasoby intelektualne. - 2 godz. 6. Rynek pracy. Pojęcie rynku pracy i uwarunkowania zatrudnienia. Istota i rodzaje bezrobocia. Płace, rola związków zawodowych na rynku pracy. - 2 godz. 7. Rynek kapitałowy. Rola rynku kapitałowego w gospodarce. Funkcjonowanie Giełdy Papierów Wartościowych w Warszawie. - 1 godz. 8. Sprawdzian - 1 godz. 8. Rachunek dochodu i produktu narodowego. Produkt krajowy i produkt narodowy. Podział dochodu narodowego. Model równowagi makroekonomicznej. 9. Wzrost rozwój gospodarczy. Czynniki wzrostu gospodarczego. Mierniki wzrostu i rozwoju gospodarczego. Pojęcie cyklu koniunkturalnego. Sytuacja gospodarcza w Polsce i na świecie. 10. Budżet państwa i polityka fiskalna. System podatkowy państwa. - 2 godz. 11. Pieniądz i system bankowy. Bank centralny i banki komercyjne. Polityka monetarna - 2 godz. 12. Inflacja i jej skutki. Inflacja a polityka ekonomiczna państwa - 2 godz. 13. Handel zagraniczny. Polityka handlowa, bilans płatniczy, kurs walutowy, integracja gospodarcza. - 2 godz. 14. Globalizacja procesów gospodarczych - 1 godz. 15. Sprawdzian 1 godz.
--------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W1
Opis	Ma podstawową wiedzę niezbędną do rozumienia ekonomicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W31, E1_W34
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne
Umiejętności	
Kod efektu	U1
Opis	Student potrafi pozyskiwać informacje oraz analizować zjawiska gospodarcze i ich wpływ na system społeczno-gospodarczy.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U01, E1_U05
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	K1

Część I	
Opis	Student ma potrzebę ciągłego dokształcania się - podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_K01
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne
Kod efektu	K2
Opis	Student ma świadomość ważności i rozumie ekonomiczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko, i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_K02
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne

Część II

04. Rok i semestr studiów

Rok	2024L
Semestr	2

05. Koordynator przedmiotu i osoby prowadząca zajęcia

Koordynator przedmiotu	Alina Naruniec
Wykład	Alina Naruniec

06. Metody i techniki kształcenia

Wykład	wykład
--------	--------

07. Kryteria zaliczenia

Wykład	Zasady wystawiania ocen z sprawdzianu pisemnego (test wielokrotnego wyboru) : 2,0 – student nie uzyskał 51% punktów możliwych do zrealizowania w ramach przedmiotu, co oznacza zarówno brak wiedzy, jak umiejętności i kompetencji na poziomie dostatecznym. 3,0 – student uzyskał co najmniej 51% punktów z kolokwiów na poziomie zadowalającym 3,5 – student posiada wiedzę, umiejętności i kompetencje takie jak na ocenę 3, jednak umie operować wiedzą o większym zakresie szczegółowości; uzyskał co najmniej 60% punktów 4,0 - student posiada wiedzę, umiejętności i kompetencje takie jak na ocenę 3,5 a ponadto uzyskał co najmniej 70% punktów na poziomie zadowalającym 4,5 - student posiada wiedzę, umiejętności i kompetencje takie, jak na ocenę 4,0, a ponadto uzyskał co najmniej 80% punktów na poziomie zadowalającym 5,0 – student posiada pełny zakres wiedzy, umiejętności i kompetencji wymienionych jako treści programowe; a ponadto uzyskał co najmniej 90% punktów na poziomie zadowalającym.
--------	---

08. Wymagania wstępne

Wymagania wstępne	brak
-------------------	------

09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej

Literatura podstawowa	<ul style="list-style-type: none"> S. Marciniak (red.): „Makro i mikroekonomia. Podstawowe problemy”, PWN, Warszawa, 2013, Milewski R., Kwiatkowski E. (red.), Podstawy ekonomii, PWN, Warszawa 2008
Literatura uzupełniająca	<ul style="list-style-type: none"> H.Ch. Binswanger, Spirala wzrostu, ZYSK I S-Ka Wydawnictwo, Poznań 2011 D. Kahneman, Pułapki myślenia, o myśleniu szybkim i wolnym, Media Rodzina Sp. z o.o., Poznań 2012

Część II

10. Inne informacje

Inne informacje	brak
-----------------	------

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-00000-ISP-H005
Nazwa przedmiotu	Przedsiębiorczość w praktyce
Wersja przedmiotu	2019Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Energetyka
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty HES - 2 semestr
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	EN000-S2-ISP-1130
Liczba punktów ECTS	2

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Cel przedmiotu	<p>C1. Zapoznanie się z podstawowymi pojęciami i zagadnieniami z zakresu przedsiębiorczości. C2. Zapoznanie się z typami przedsiębiorstw oraz sektorami mikro, małych i średnich przedsiębiorstw. C3. Zapoznanie się z podstawami formami organizacyjnoprawnymi oraz systemem podatkowym dotyczącym potrzebnych przedsiębiorcy. C4. Zdobycie wiedzy o podstawowych aspektach dotyczących prawa pracy, praw pracowniczych oraz obowiązków przedsiębiorcy w zakresie systemu ubezpieczeń społecznych. C5. Zdobycie umiejętności w zakresie przygotowywania biznesplanu organizowanej działalności gospodarczej. C6. Uświadomienie wagi strategicznego myślenia i strategii konkurencyjności w podejmowaniu przedsięwzięć biznesowych. Efekty kształcenia (wiedza) EW1 – Student ma podstawową wiedzę niezbędną do rozumienia ekonomicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej. EW2 – Student ma podstawową wiedzę dotyczącą zarządzania, w tym zarządzania jakością, i prowadzenia działalności gospodarczej. Efekty kształcenia (umiejętności) EU1 – Student potrafi pozyskiwać informacje w zakresie ekonomicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej, potrafi je integrować, dokonywać ich interpretacji, a także formułować i uzasadniać opinie. Efekty kształcenia (kompetencje społeczne) EK1 – Student rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie; potrafi inspirować proces uczenia się innych osób. EK2 – Student ma świadomość ważności i rozumie ekonomiczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko, i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje. EK3 – Student ma świadomość ważności współdziałania i pracy w grupie i przyjmowania w niej różnych ról. EK4 – Student potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy. EK5 – Student rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu informacji i opinii dotyczących osiągnięć dotyczących techniki i innych aspektów działalności inżynierskiej.</p>
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"

Część I

Formy zajęć i ich wymiar w semestrze

Wykład	30.00 h
--------	---------

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	2
---------------------	---

Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
---	---------	------

Liczba godzin i ECTS pracy studenta;:

Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	32	1.28
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	18	0.72
Razem	50	2.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	30
Inne godziny kontaktowe	2
Razem	32

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	18
---	----

03. Treści kształcenia

Wykład	Podstawy zarządzania – planowanie, organizowanie, motywowanie i kontrolowanie Prawno-organizacyjne aspekty działalności gospodarczej. Finansowanie działalności gospodarczej Podstawy zarządzania strategicznego. Podstawy zarządzania finansami. Podstawy zarządzania zasobami społecznymi. Biznes plan – istota, funkcja i cele sporządzania biznesplanów Struktura i elementy składowe biznesplanu. Zasady metodycznego przygotowania biznesplanu. Podstawy etykiety w biznesie. Korespondencja urzędowa. Podstawy precedencji i tytułatury w korespondencji i na spotkaniach. Znaki towarowe. Logotypy, sygnety, logo – graficzna identyfikacja firmy/marki. Papier firmowy, wizytówki w biznesie. Kontakty międzynarodowe w biznesie. Planowanie i organizowanie wizyt i spotkań międzynarodowych. Prezentacja prac własnych – biznesplanów. Sprawdzian.
--------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W1
Opis	Student ma podstawową wiedzę niezbędną do rozumienia ekonomicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W31, E1_W32, E1_W34
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne prezentacja:przygotowanie biznesplanu
Kod efektu	W2
Opis	Student ma podstawową wiedzę dotyczącą zarządzania, w tym zarządzania jakością, i prowadzenia działalności gospodarczej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W31, E1_W32, E1_W34
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne prezentacja:przygotowanie biznesplanu

Umiejętności	
Kod efektu	U1

Część I

Opis	Student potrafi pozyskiwać informacje w zakresie ekonomicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej, potrafi je integrować, dokonywać ich interpretacji, a także formułować i uzasadniać opinie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U01, E1_U05
Metody weryfikacji	prezentacja:przygotowanie biznesplanu

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Student rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie; potrafi inspirować proces uczenia się innych osób.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_K01
Metody weryfikacji	prezentacja:przygotowanie biznesplanu
Kod efektu	K2
Opis	Student ma świadomość ważności i rozumie ekonomiczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko, i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_K02
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne prezentacja:przygotowanie biznesplanu
Kod efektu	K3
Opis	Student ma świadomość ważności współdziałania i pracy w grupie i przyjmowania w niej różnych ról.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_K03, E1_K04
Metody weryfikacji	prezentacja:przygotowanie biznesplanu
Kod efektu	K4
Opis	Student potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_K06
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne prezentacja:przygotowanie biznesplanu
Kod efektu	K5
Opis	Student rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu informacji i opinii dotyczących osiągnięć dotyczących techniki i innych aspektów działalności inżynierskiej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_K07
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne prezentacja:przygotowanie biznesplanu

Część II**04. Rok i semestr studiów**

Rok	2024L
Semestr	2

05. Koordynator przedmiotu i osoby prowadząca zajęcia

Koordynator przedmiotu	Małgorzata Stawicka
Wykład	Małgorzata Stawicka

06. Metody i techniki kształcenia

Wykład	wykład
--------	--------

07. Kryteria zaliczenia

Część II

Wykład	Metody oceny (F – formująca, P – podsumowująca) Fs – ocena formująca ze sprawdzianu pisemnego, Fw – ocena formująca za pracę własną, P – ocena podsumowująca, wystawiana na podstawie ocen formujących.
--------	---

08. Wymagania wstępne

Wymagania wstępne	brak
-------------------	------

09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej

Literatura podstawowa	<ul style="list-style-type: none">• Cieślik J., Przedsiębiorczość dla ambitnych. Jak uruchomić własny biznes, Wydawnictwo Akademickie i Profesjonalne sp. z o.o., Warszawa 2010• Grzegorzewska-Mischka E., Wyrzykowski W., Przedsiębiorczość, przedsiębiorca, przedsiębiorstwo. BookMarket, Gdańsk 2009• Tokarski A., Tokarski M., Wójcik J., Jak solidnie przygotować profesjonalny biznesplan, CeDeWu Sp. z o.o., Warszawa 2007• Tokarski M., Biznesplan w praktyce, CeDeWu Sp. z o.o., Warszawa 2007• Zarządzanie. Teoria i praktyka pod red. A. Koźmiński, W. Piotrowski, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2002.
-----------------------	---

10. Inne informacje

Inne informacje	brak
-----------------	------

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-EN000-ISP-3003
Nazwa przedmiotu	Elektrotechnika 2
Wersja przedmiotu	2011Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Energetyka
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty obowiązkowe E 3 semestr
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	EN000-S3-ISP-1130
Liczba punktów ECTS	2

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Cel przedmiotu	Ugruntowanie wiedzy teoretycznej z zakresu elektrotechniki i jej poszerzenie o zagadnienia praktyczne. Nauczenie sposobu pomiarów wielkości elektrycznych w tym: pomiarów mocy i energii istotnych w ekonomicznym gospodarowaniu energią elektryczną. Poznanie zasad eksploatacji wybranych urządzeń wykorzystywanych w elektroenergetyce.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Laboratorium	30.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	2	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta,:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	30	1.20
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	20	0.80
Razem	50	2.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	30
Inne godziny kontaktowe	0
Razem	30

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	20
---	----

03. Treści kształcenia

Laboratorium	Pomiary impedancji różnymi metodami. Badanie właściwości elementów nieliniowych. Badanie cewki z rdzeniem ferromagnetycznym. Pomiary mocy i energii w obwodach jedno i trójfazowych. Ochrona przeciwporażeniowa. Badanie transformatora. Badanie silników indukcyjnych.
--------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Część I

Wiedza

Kod efektu	W1
Opis	Student zna podstawowe metody pomiaru wielkości elektrycznych i nieelektrycznych metodami elektrycznymi.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W15, E1_W22
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne
Kod efektu	W2
Opis	Student rozumie podstawy działania maszyn elektrycznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W15, E1_W22
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Student potrafi zmierzyć podstawowe wielkości elektryczne w obwodach prądu stałego i zmiennego (1 fazowego i 3 fazowego).
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U20
Metody weryfikacji	ocena_aktywności_podczas_zajęć sprawozdanie/raport pisemny
Kod efektu	U2
Opis	Student posiada umiejętność doboru przyrządów pomiarowych i analizy wyników pomiarów z uwzględnieniem błędów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U20
Metody weryfikacji	ocena_aktywności_podczas_zajęć sprawozdanie/raport pisemny
Kod efektu	U3
Opis	Student potrafi prawidłowo eksploatować maszyny elektryczne
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U20
Metody weryfikacji	ocena_aktywności_podczas_zajęć sprawozdanie/raport pisemny
Kod efektu	U4
Opis	Student jest w stanie sprawdzić skuteczność ochrony przeciwporażeniowej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U20
Metody weryfikacji	ocena_aktywności_podczas_zajęć sprawozdanie/raport pisemny
Kod efektu	U5
Opis	Student umie współpracować w grupie i prezentować swoje wyniki.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U30
Metody weryfikacji	ocena_aktywności_podczas_zajęć sprawozdanie/raport pisemny

Część II

04. Rok i semestr studiów

Rok	2024Z
Semestr	3

05. Koordynator przedmiotu i osoby prowadząca zajęcia

Koordynator przedmiotu	Janusz Lipka
------------------------	--------------

Część II

Laboratorium	Janusz Lipka
--------------	--------------

06. Metody i techniki kształcenia

Laboratorium	laboratorium
--------------	--------------

07. Kryteria zaliczenia

Laboratorium	Sprawdziany, ocena wykonywanych przez studenta w trakcie laboratorium zadań, ocena sprawozdań.
--------------	--

08. Wymagania wstępne

Wymagania wstępne	Elektrotechnika 1
-------------------	-------------------

09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej

Literatura podstawowa	1. Elektrotechnika i elektronika dla nieelektryków – praca zbiorowa (współautorstwa pracowników ZRUE ITC PW), WNT 2004 2. Laboratorium elektrotechniki dla mechaników, Oficyna Wyd. PW, 2004 (autorstwa pracowników ZRUE ITC PW) 3. Bolkowski S.: Teoria obwodów elektrycznych. WNT 2016 4. Dodatkowa literatura wg wskazówek prowadzącego ćwiczenie laboratoryjne.
-----------------------	---

10. Inne informacje

Inne informacje	brak
-----------------	------

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-00000-ISP-3006
Nazwa przedmiotu	Podstawy automatyki i sterowania 1
Wersja przedmiotu	2011Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Energetyka
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty obowiązkowe AiR 3 semestr, Przedmioty obowiązkowe E 3 semestr, Przedmioty obowiązkowe LiK 3 semestr, Przedmioty obowiązkowe MiPM 3 semestr
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	EN000-S3-ISP-1130
Liczba punktów ECTS	4

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Cel przedmiotu	1. Przekazanie podstawowych informacji dotyczących sterowania i regulacji automatycznej ciągłych układów liniowych oraz metod matematycznych stosowanych przy ich projektowaniu. 2. Wskazanie powiązań między obiektami rzeczywistymi a ich reprezentacjami w postaci modeli fizycznych i matematycznych na potrzeby projektowania i doboru układów regulacji.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	30.00 h
Ćwiczenia	15.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	4	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta;:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	50	2.00
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	50	2.00
Razem	100	4.00
Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:		
Godziny związane z udziałem w zajęciach	45	
Inne godziny kontaktowe	5	
Razem	50	
Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:		
Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	50	

03. Treści kształcenia

Część I

Wykład	Modelowanie matematyczne ciągłych liniowych układów dynamicznych. Reprezentacja (opis) układów fizycznych za pomocą równań stanu oraz transmitancji operatorowej i schematów blokowych. Podstawy analizy układów w dziedzinie częstotliwości: transformata Fouriera, charakterystyki częstotliwościowe. Analiza odpowiedzi dynamicznych układów, procesy przejściowe. Typowe elementy liniowe układów dynamicznych. Stabilność układów liniowych, kryterium Routha-Hurwitza. Kryterium stabilności Nyquista, wykresy Bodego, zapas stabilności. Podstawowe zasady sterowania ze sprzężeniem zwrotnym, regulator PID. Ocena jakości regulacji. Projektowanie układów automatycznej regulacji.
Ćwiczenia	Opis sygnałów z wykorzystaniem funkcji skoku jednostkowego. Proste i odwrotne przekształcenia Laplace'a. Transmitancja operatorowa, wyznaczanie odpowiedzi na wymuszenia (bez wymuszeń harmonicznych). Przekształcanie schematów blokowych. Transmitancja widmowa, charakterystyki częstotliwościowe, wyznaczanie odpowiedzi ustalonych na wymuszenia harmoniczne. Badanie stabilności układów liniowych – kryteria algebraiczne (badanie równania charakterystycznego, metoda Routha-Hurwitza). Badanie stabilności układów liniowych - kryteria częstotliwościowe (kryterium Nyquista) podstawowe i logarytmiczne, charakterystyki Bodego.

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W1
Opis	Student zna pojęcie transformaty Laplace'a.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W09
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne praca_domowa
Kod efektu	W2
Opis	Student zna pojęcie transmitancji operatorowej i widmowej układu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W09
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne praca_domowa
Kod efektu	W3
Opis	Student zna pojęcia sprzężenie zwrotne, układ otwarty i układ zamknięty.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W09
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne praca_domowa
Kod efektu	W4
Opis	Student zna ogólne twierdzenie o stabilności układów liniowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W09
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne praca_domowa
Kod efektu	W5
Opis	Student zna wybrane kryteria oceny stabilności układów liniowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W09

Część I	
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne praca_domowa
Kod efektu	W6
Opis	Student zna podstawy regulacji PID.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W09
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne praca_domowa

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Student potrafi dokonać transformaty Laplace'a wybranego sygnału technicznego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U26
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne praca_domowa
Kod efektu	U2
Opis	Student potrafi wyznaczyć odpowiedź układu na typowe wymuszenia techniczne.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U26
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne praca_domowa
Kod efektu	U3
Opis	Student potrafi zastosować wybrane kryteria stabilności układów liniowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U26
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne praca_domowa
Kod efektu	U4
Opis	Student potrafi wymienić podstawowe wskaźniki jakości regulacji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U26
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne praca_domowa
Kod efektu	U5
Opis	Student potrafi opisać conajmniej jedną metodę doboru nastaw regulatora PID.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U26
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne praca_domowa

Część II

04. Rok i semestr studiów

Rok	2024Z
Semestr	3

05. Koordynator przedmiotu i osoby prowadząca zajęcia

Koordynator przedmiotu	Paweł Malczyk
Wykład	Paweł Malczyk
Ćwiczenia	Paweł Malczyk

06. Metody i techniki kształcenia

Wykład	wykład
Ćwiczenia	ćwiczenia

Część II

07. Kryteria zaliczenia

Wykład	Zaliczenie przedmiotu na podstawie 2 prac kontrolnych przeprowadzanych w czasie semestru (2/3 oceny końcowej) i łącznej oceny z serii zadań domowych (1/3 oceny końcowej). Szczegóły systemu oceniania przedmiotu publikowane są pod adresem: http://tmr.meil.pw.edu.pl (zakładka Dla Studentów).
Ćwiczenia	Zaliczenie przedmiotu na podstawie 2 prac kontrolnych przeprowadzanych w czasie semestru (2/3 oceny końcowej) i łącznej oceny z serii zadań domowych (1/3 oceny końcowej). Szczegóły systemu oceniania przedmiotu publikowane są pod adresem: http://tmr.meil.pw.edu.pl (zakładka Dla Studentów).

08. Wymagania wstępne

Wymagania wstępne	Znajomość analizy matematycznej na poziomie odpowiadającym programowi pierwszego roku przedmiotu analiza matematyczna na wydziałach mechanicznych politechnik.
-------------------	--

09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej

Literatura podstawowa	A. Olędzki (red.): Zarys dynamiki i automatyki układów, Wydawnictwa PW, Warszawa 1991. Skrypt dostępny w wersji elektronicznej za pośrednictwem strony internetowej Biblioteki Głównej PW. K. Ogata: Modern Control Engineering, Prentice Hall, 3rd Edition, 1997. R. Dorf, R. Bishop: Modern Control Systems, Pearson Prentice Hall, 11th Edition, 2008. K. Astrom, R. Murray: Feedback Systems. An Introduction for Scientists and Engineers, Princeton University Press, 2008. Materiały dostarczone przez wykładowcę.
-----------------------	---

10. Inne informacje

Inne informacje	brak
-----------------	------

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-00000-ISP-3007
Nazwa przedmiotu	Podstawy konstrukcji maszyn 1
Wersja przedmiotu	2011Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Energetyka
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty obowiązkowe AiR 3 semestr, Przedmioty obowiązkowe E 3 semestr, Przedmioty obowiązkowe LiK 3 semestr, Przedmioty obowiązkowe MiPM 3 semestr
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	EN000-S3-ISP-1130
Liczba punktów ECTS	3

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Cel przedmiotu	Zaznajomienie z zasadami, cechami i procedurą twórczej działalności inżyniera mechanika. Zaznajomienie z podstawami modelowania w zakresie inżynierii mechanicznej. Nabycie umiejętności projektowania i obliczeń typowych elementów mechanicznych i ich połączeń.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	15.00 h
Ćwiczenia	15.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	3	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta,;		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	33	1.32
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	42	1.68
Razem	75	3.00
Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:		
Godziny związane z udziałem w zajęciach	30	
Inne godziny kontaktowe	3	
Razem	33	
Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:		
Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	42	

03. Treści kształcenia

Część I

Wykład	<p>Metodyka konstruowania – etapy procesu konstruowania, kryteria oceny obiektu. Zasady ogólne i szczegółowe projektowania. Ograniczenia. Warunki ograniczające jako podstawa obliczeń inżynierskich. Modelowanie deterministyczne i probabilistyczne. Optymalizacja, cele, metody optymalizacji.</p> <p>Patenty, normy, przepisy, unifikacja, typizacja. Procesy prowadzące do uszkodzeń obiektów mechanicznych.</p> <p>Wytrzymałość doraźna, wytrzymałość zmęczeniowa materiału i konstrukcji. Trwałość, sposoby zwiększania trwałości zmęczeniowej konstrukcji. Naprężenia dopuszczalne, współczynnik bezpieczeństwa, nośność graniczna. Zużycie. Niezawodność i bezpieczeństwo. Zasady projektowania i obliczeń połączeń elementów, w tym: połączeń: nitowych, spawanych, klejonych, wpustowych, wielowypustowych.</p>
Ćwiczenia	<p>Metodyka konstruowania – etapy procesu konstruowania, kryteria oceny obiektu. Zasady ogólne i szczegółowe projektowania. Ograniczenia. Warunki ograniczające jako podstawa obliczeń inżynierskich. Modelowanie deterministyczne i probabilistyczne. Optymalizacja, cele, metody optymalizacji.</p> <p>Patenty, normy, przepisy, unifikacja, typizacja. Procesy prowadzące do uszkodzeń obiektów mechanicznych.</p> <p>Wytrzymałość doraźna, wytrzymałość zmęczeniowa materiału i konstrukcji. Trwałość, sposoby zwiększania trwałości zmęczeniowej konstrukcji. Naprężenia dopuszczalne, współczynnik bezpieczeństwa, nośność graniczna. Zużycie. Niezawodność i bezpieczeństwo. Zasady projektowania i obliczeń połączeń elementów, w tym: połączeń: nitowych, spawanych, klejonych, wpustowych, wielowypustowych.</p>

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W1
Opis	Zna ogólne i szczegółowe zasady projektowania oraz procedurę projektowania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W08, E1_W28
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne
Kod efektu	W2
Opis	Ma wiedzę o najważniejszych procesach prowadzących do uszkodzeń obiektów mechanicznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W08, E1_W28
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne
Umiejętności	
Kod efektu	U1
Opis	Potrafi operować poprawnie podstawowymi pojęciami, terminami i miarami, typowymi dla projektowania i konstruowania urządzeń mechanicznych (np. takimi pojęciami, jak: projektowanie i konstruowanie, trwałość, nośność, wytrzymałość doraźna i zmęczeniowa, współczynnik bezpieczeństwa, naprężenie dopuszczalne, warunek ograniczający, modelowanie deterministyczne i probabilistyczne, niezawodność, bezpieczeństwo).
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U02
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne
Kod efektu	U2

Część I	
Opis	Ma zdolność dostrzegania ograniczeń fizycznych (głównie wytrzymałościowych, sztywnościowych, trwałościowych, cieplnych), normalizacyjnych, ekonomicznych, a zwłaszcza wynikających z niepełnej wiedzy człowieka i z jego możliwości intelektualnych, konieczną w formułowaniu zadań inżynierskich.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U11, E1_U25
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne
Kod efektu	U3
Opis	Potrafi utworzyć warunki ograniczające niezbędne do przeprowadzenia obliczeń w procesie projektowania prostego urządzenia mechanicznego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U11, E1_U13, E1_U25
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne
Kod efektu	U4
Opis	Potrafi tworzyć proste modele stanów i zjawisk charakterystycznych dla urządzeń mechanicznych, niezbędne do prowadzenia obliczeń inżynierskich, w tym modele: naprężeń i odkształceń, procesów zmęczenia oraz zużycia, właściwości materiałów i elementów oraz wpływu na te właściwości technik wytwarzania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U11, E1_U13, E1_U25
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne
Kod efektu	U5
Opis	Potrafi przeprowadzić niezbędne obliczenia inżynierskie wytrzymałości i trwałości zmęczeniowej elementów w prostych zespołach elementów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U11, E1_U13, E1_U25
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne
Kod efektu	U6
Opis	Potrafi zaprojektować proste połączenie elementów: spawane, klejone, nitowe, wpustowe, wielowypustowe itd. oraz przeprowadzić niezbędne obliczenia wspomagające.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U11, E1_U25
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne

Część II

04. Rok i semestr studiów

Rok	2024Z
Semestr	3

05. Koordynator przedmiotu i osoby prowadząca zajęcia

Koordynator przedmiotu	Paweł Pyrzanowski
Ćwiczenia	Paweł Pyrzanowski
Wykład	Paweł Pyrzanowski

06. Metody i techniki kształcenia

Wykład	wykład
Ćwiczenia	ćwiczenia

07. Kryteria zaliczenia

Wykład	Zaliczenie 3 kolokwiów organizowanych w ciągu semestru, kartkówki.
--------	--

Część II

Ćwiczenia	Zaliczenie 3 kolokwiów organizowanych w ciągu semestru, kartkówki.
-----------	--

08. Wymagania wstępne

Wymagania wstępne	Prerekwizyty (ukończone wcześniej przedmioty): „Materiały 1”, „Mechanika 1”, „Wytrzymałość Konstrukcji 1”.
-------------------	--

09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej

Literatura podstawowa	<ul style="list-style-type: none">• Szopa T.: Podstawy konstrukcji maszyn. Zasady projektowania i obliczeń inżynierskich. Ofic. Wyd.PW, 2012;• Skoć A., Spałek J.: Podstawy konstrukcji maszyn, t.1. WNT 2006;• Skoć A., Spałek J., Markusik S.: Podstawy konstrukcji maszyn, t.2. WNT 2008;• Podstawy konstrukcji maszyn - pod red. M.Dietricha, WNT 1999;• Norton R.: Machine Design. An Integrated Approach. Prentice Hall 2006;
Literatura uzupełniająca	Materiały dostarczone przez wykładowcę.

10. Inne informacje

Inne informacje	brak
-----------------	------

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-EN000-ISP-3015
Nazwa przedmiotu	Termodynamika 2
Wersja przedmiotu	2011Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Energetyka
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty obowiązkowe E 3 semestr
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	EN000-S3-ISP-1130
Liczba punktów ECTS	3

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Cel przedmiotu	Rachunek błędów i prezentacja wyników. Pomiar temperatury i badanie termometrów. Pomiar ciśnień i badanie manometrów. Pomiar ciepła spalania paliw gazowych. Pomiar ciepła spalania paliw stałych. Pomiar ciepła spalania paliw ciekłych. Badanie przemian gazów doskonałych. Pomiary własności powietrza wilgotnego. Badanie klimatyzatora. Kalibracja kamery termowizyjnej.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Laboratorium	30.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	3	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta,;		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	30	1.20
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	45	1.80
Razem	75	3.00
Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:		
Godziny związane z udziałem w zajęciach	30	
Inne godziny kontaktowe	0	
Razem	30	
Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:		
Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	45	

03. Treści kształcenia

Część I

Laboratorium	Treści merytoryczne przedmiotu: Pomiar temperatury i badanie termometrów. Pomiar ciśnień i badanie manometrów. Analiza spalin – analizatory automatyczne i aparat Orsata. Pomiar wartości opałowej paliw gazowych. Pomiar ciepła spalania paliw stałych. Pomiary własności powietrza wilgotnego. Bilans sprężarki tłokowej. Bilans cieplny silnika wysokoprężnego. Badanie klimatyzatora. Badanie wentylatora odśrodkowego.
--------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W1
Opis	Zna zasady podstawowych pomiarów termodynamicznych (temperatura, ciśnienie, wilgotność).
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W05
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne
Kod efektu	W2
Opis	Zna zasady wyznaczania podstawowych własności termodynamicznych (ciepła spalania, wartości opałowej) ciał stałych i płynów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W05
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne
Kod efektu	W3
Opis	Ma wiedzę z zakresu stosowania zasad termodynamiki w podstawowych maszynach i urządzeniach cieplnych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W05, E1_W20
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne
Umiejętności	
Kod efektu	U1
Opis	Umie przeprowadzać podstawowe pomiary termodynamiczne, takie jak: temperatura, ciśnienie, wilgotność.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U09, E1_U10
Metody weryfikacji	ocena_aktywności_podczas_zajęć
Kod efektu	U2
Opis	Umie wyznaczać podstawowe własności termodynamiczne (ciepło spalania, wartość opałowa) oraz skład spalin.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U09
Metody weryfikacji	ocena_aktywności_podczas_zajęć
Kod efektu	U3
Opis	Potrafi stosować zasady termodynamiki w badaniu parametrów podstawowych maszyn i urządzeniach cieplnych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U09, E1_U17, E1_U22
Metody weryfikacji	ocena_aktywności_podczas_zajęć sprawozdanie/raport pisemny
Kod efektu	U4
Opis	Potrafi współpracować w grupie i nadzorować grupę pomiarową.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U30
Metody weryfikacji	ocena_aktywności_podczas_zajęć sprawozdanie/raport pisemny

Część II

04. Rok i semestr studiów

Rok	2024Z
Semestr	3

05. Koordynator przedmiotu i osoby prowadząca zajęcia

Koordynator przedmiotu	Łukasz Cieślikiewicz
Laboratorium	Łukasz Cieślikiewicz

06. Metody i techniki kształcenia

Laboratorium	laboratorium
--------------	--------------

07. Kryteria zaliczenia

Laboratorium	Sprawdziany z poszczególnych ćwiczeń, kolokwium końcowe, ocena pracy studenta w ramach ćwiczeń, ocena sprawozdań.
--------------	---

08. Wymagania wstępne

Wymagania wstępne	Zakres wiadomości z przedmiotu "Termodynamika 1", a zwłaszcza: przemiany gazów doskonałych i rzeczywistych, mieszaniny gazów, obiegi silnikowe i chłodnicze, paliwa, właściwości spalin.
-------------------	--

09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej

Literatura podstawowa	1. P.Bader, K.Błogowska „Laboratorium termodynamiki” 2. J.Banaszek, J.Bzowski, R. Domański, J.Sado „Termodynamika Przykłady i zadania.” Dodatkowe literatura: - J. Gąsiorowski Laboratorium Termodynamiki - Pomiarów cieplne i energetyczne(praca zbiorowa pod red. M. Mieszkowskiego - Materiały dostarczone przez wykładowcę
-----------------------	---

10. Inne informacje

Inne informacje	brak
-----------------	------

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-EN000-ISP-3019
Nazwa przedmiotu	Wymiana ciepła 1E
Wersja przedmiotu	2011Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Energetyka
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty obowiązkowe E 3 semestr
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	EN000-S3-ISP-1130
Liczba punktów ECTS	4

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Cel przedmiotu	Zapoznanie z podstawowymi i złożonymi sposobami wymiany ciepła, ich opisem matematycznym, właściwościami cieplnymi materiałów.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	30.00 h
Ćwiczenia	15.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	4	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta,;		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	50	2.00
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	50	2.00
Razem	100	4.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	45
Inne godziny kontaktowe	5
Razem	50

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	50
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Ćwiczenia	Przykłady obliczeń rozkładu temperatury i ilości przepływającego ciepła dla prostych geometrii ciał przy przewodzeniu ciepła w stanie ustalonym i nieustalonym. Wyznaczanie współczynnika przejmowania ciepła dla różnych przypadków opływu ciał stałych przez płyny. Wyznaczanie ilości ciepła wymienianego między ciałem stałym i płynem na drodze konwekcji. Prawa promieniowania cieplnego ciała czarnego i ciał rzeczywistych. Obliczenia wymiany ciepła na drodze promieniowania między powierzchniami szarych i dyfuzyjnymi.
Wykład	Podstawowe i złożone sposoby wymiany ciepła. Przewodzenie ciepła. Przewodzenie ciepła w elementach cienkościennych (żebra). Opory cieplne. Przewodzenie ciepła w stanach nieustalonych dla prostych kształtów ciał. Charakterystyczne cechy przewodzenia ciepła w stanach nieustalonych przy granicznych wartościach liczb podobieństwa. Konwekcja (unoszenie ciepła). Współczynnik przejmowania ciepła i sposoby jego wyznaczania. Zastosowanie teorii podobieństwa w zagadnieniach wymiany ciepła. Równania kryterialne. Cechy szczególne przejmowania ciepła przy konwekcji wymuszonej i swobodnej. Wymiana ciepła przy zmianie fazy. Cechy szczególne wymiany ciepła przy skraplaniu i wrzeniu. Podstawy promieniowania cieplnego.

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W1
Opis	Znajomość podstawowych i złożonych sposobów wymiany ciepła, podstawowych pojęć używanych w wymianie ciepła, metodach formułowania i rozwiązywania zagadnień wymiany ciepła.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W11
Metody weryfikacji	egzamin_pisemny kolokwium_pisemne
Kod efektu	W2
Opis	Znajomość związków łączących wymianę ciepła z termodynamiką.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W05
Metody weryfikacji	egzamin_pisemny kolokwium_pisemne
Kod efektu	W3
Opis	Zna związki łączące konwekcyjną wymianę ciepła z mechaniką płynów, w tym: związki między współczynnikiem tarcia a współczynnikiem przejmowania ciepła.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W06
Metody weryfikacji	egzamin_pisemny kolokwium_pisemne
Kod efektu	W4
Opis	Zna, w jaki sposób wymiana ciepła wpływa na efektywność energetyczną procesów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W10
Metody weryfikacji	egzamin_pisemny kolokwium_pisemne
Kod efektu	W5

Część I	
Opis	Wie, jakie procesy wymiany ciepła i w jaki sposób wpływają na działanie urządzeń energetyki konwencjonalnej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W16
Metody weryfikacji	egzamin_pisemny kolokwium_pisemne
Kod efektu	W6
Opis	Wie, jakie mechanizmy wymiany ciepła i w jaki sposób wpływają na działanie urządzeń energetyki odnawialnej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W18
Metody weryfikacji	egzamin_pisemny kolokwium_pisemne
Umiejętności	
Kod efektu	U1
Opis	Potrafi rozwiązywać proste zagadnienia wymiany ciepła w stanach ustalonych i nieustalonych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U21
Metody weryfikacji	egzamin_pisemny kolokwium_pisemne
Kod efektu	U2
Opis	Potrafi posługiwać się podstawowymi pojęciami, nomenklaturą i jednostkami wielkości fizycznych występującymi w wymianie ciepła.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U02
Metody weryfikacji	egzamin_pisemny kolokwium_pisemne
Kod efektu	U3
Opis	Ma umiejętność wyszukiwania informacji o właściwościach cieplnych substancji koniecznych do obliczeń wymiany ciepła.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U05
Metody weryfikacji	egzamin_pisemny kolokwium_pisemne
Kod efektu	U4
Opis	Potrafi rozpoznać podstawowe i złożone sposoby wymiany ciepła w różnych procesach oraz sformułować zagadnienie matematyczne służące do wyznaczenia rozkładów temperatury i strumienia ciepła.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U22
Metody weryfikacji	egzamin_pisemny kolokwium_pisemne
Część II	
04. Rok i semestr studiów	
Rok	2024Z
Semestr	3
05. Koordynator przedmiotu i osoby prowadząca zajęcia	
Koordinators przedmiotu	Piotr Furmański
Ćwiczenia	Piotr Furmański
Wykład	Piotr Furmański
06. Metody i techniki kształcenia	
Ćwiczenia	ćwiczenia
Wykład	wykład

Część II

07. Kryteria zaliczenia

Ćwiczenia	Dwa kolokwia: I – przewodzenie ciepła, II – przejmowanie ciepła. Egzamin zadaniowy i teoretyczny.
Wykład	Dwa kolokwia: I – przewodzenie ciepła, II – przejmowanie ciepła. Egzamin zadaniowy i teoretyczny.

08. Wymagania wstępne

Wymagania wstępne	Termodynamika 1
-------------------	-----------------

09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej

Literatura podstawowa	1) S. Wiśniewski, T.S. Wiśniewski: „Wymiana ciepła”, WNT 2) P. Furmański, R. Domański: „ Wymiana ciepła. Przykłady i zadania”, Oficyna wydawnicza PW 3) R. Domański, M. Jaworski, M. Rebow: „Wymiana ciepła, Termodynamika. Komputerowe bazy danych.”, Oficyna wydawnicza PW 4) Materiały dostępne na stronie e-studia Instytutu Techniki Ciepłej PW
-----------------------	---

10. Inne informacje

Inne informacje	brak
-----------------	------

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-00000-ISP-WF003
Nazwa przedmiotu	Wychowanie fizyczne 3
Wersja przedmiotu	2011Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Energetyka
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	EN000-S3-ISP-1130
Liczba punktów ECTS	0

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Cel przedmiotu	Nauka i doskonalenie umiejętności oraz przekazanie wiadomości z zakresu techniki dyscyplin sportowych, a także zamiłowania do aktywnego spędzania czasu wolnego, dbałości o sprawność i kondycję fizyczną.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Ćwiczenia	30.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	0
---------------------	---

03. Treści kształcenia

Ćwiczenia	Program ćwiczeń wg oferty Studium Wychowania Fizycznego i Sportu Politechniki Warszawskiej.
-----------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Ma świadomość konieczności permanentnego podnoszenia sprawności i kondycji fizycznej, które mają korzystny wpływ na zdrowie oraz aktywność osobistą i społeczną przez całe życie. Rozumie także potrzebę rozwijania umiejętności z zakresu wybranych dyscyplin sportowych, zwiększając zarówno własne możliwości uczestnictwa w obszarze kultury fizycznej w przyszłości, jak również możliwości przekazania tych umiejętności organizując proces uczenia się innych osób i inspirując je własnym przykładem.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U30
Metody weryfikacji	ocena_aktywności_podczas_zajęć
Kod efektu	U2
Opis	Potrąfi współpracować indywidualnie i drużynowo podczas rywalizacji sportowej w grach zespołowych realizowanych w trakcie zajęć wychowania fizycznego, podejmuje świadomie odpowiedzialność indywidualną i zespołową za wykonywanie wspólnie z drużyną działania sportowe.

Część I

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U30
Metody weryfikacji	ocena_aktywności_podczas_zajęć
Kod efektu	U3
Opis	Ma świadomość negatywnego wpływu działalności człowieka na środowisko naturalne i rozwija naturalne potrzeby kontaktu z przyrodą uczestnicząc w programowych zajęciach z turystyki pieszej oraz obozów wędrownych i narciarskich.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U30
Metody weryfikacji	ocena_aktywności_podczas_zajęć

Część II**04. Rok i semestr studiów**

Rok	2024Z
Semestr	3

05. Koordynator przedmiotu i osoby prowadząca zajęcia

Koordynator przedmiotu	Artur Kopyt
Ćwiczenia	Artur Kopyt

06. Metody i techniki kształcenia

Ćwiczenia	brak
-----------	------

07. Kryteria zaliczenia

Ćwiczenia	Według regulaminu zajęć opracowanego przez Studium Wychowania Fizycznego i Sportu.
-----------	--

08. Wymagania wstępne

Wymagania wstępne	brak
-------------------	------

09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej

Literatura podstawowa	brak
-----------------------	------

10. Inne informacje

Inne informacje	brak
-----------------	------

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-00000-ISP-3001
Nazwa przedmiotu	Analiza 3
Wersja przedmiotu	2011Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Energetyka
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Matematyki i Nauk Informatycznych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty obowiązkowe AiR 3 semestr, Przedmioty obowiązkowe E 3 semestr, Przedmioty obowiązkowe LiK 3 semestr, Przedmioty obowiązkowe MiPM 3 semestr
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	EN000-S3-ISP-1130
Liczba punktów ECTS	4

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Cel przedmiotu	Nauczenie obliczania całek powierzchniowych i objętościowych oraz teorii szeregów liczbowych i funkcyjnych.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Ćwiczenia	30.00 h
Wykład	15.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	4	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta,;		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	48	1.92
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	52	2.08
Razem	100	4.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	45
Inne godziny kontaktowe	3
Razem	48

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	52
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Wykład	Całka powierzchniowa nieorientowana, zamiana na całkę podwójną, definicja całki powierzchniowej zorientowanej. Własności całki powierzchniowej zorientowanej, zamiana na całkę podwójną, twierdzenie Gaussa-Greena-Ostrogradskiego. Twierdzenie Stokes'a. Szeregi rzeczywiste – podstawowe definicje i pojęcia. Szeregi rzeczywiste – kryteria zbieżności, szeregi zespolone. Szeregi funkcyjne, szeregi potęgowe rzeczywiste, promień zbieżności, przedział zbieżności, twierdzenie Abela. Szereg potęgowy zespolony, promień i koło zbieżności. Trygonometryczne szeregi Fouriera. Trygonometryczne szeregi Fouriera - dokończenie, twierdzenie Dirichleta, wzór całkowy Fouriera.
Ćwiczenia	Całka powierzchniowa nieorientowana, zamiana na całkę podwójną, definicja całki powierzchniowej zorientowanej. Własności całki powierzchniowej zorientowanej, zamiana na całkę podwójną, twierdzenie Gaussa-Greena-Ostrogradskiego. Twierdzenie Stokes'a. Szeregi rzeczywiste – podstawowe definicje i pojęcia. Szeregi rzeczywiste – kryteria zbieżności, szeregi zespolone. Szeregi funkcyjne, szeregi potęgowe rzeczywiste, promień zbieżności, przedział zbieżności, twierdzenie Abela. Szereg potęgowy zespolony, promień i koło zbieżności. Trygonometryczne szeregi Fouriera. Trygonometryczne szeregi Fouriera - dokończenie, twierdzenie Dirichleta, wzór całkowy Fouriera.

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W1
Opis	Ma podstawową wiedzę w zakresie obliczania całek powierzchniowych. Zna twierdzenie Gaussa i twierdzenie Stokesa.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W01
Metody weryfikacji	egzamin_pisemny
Kod efektu	W2
Opis	Ma podstawową wiedzę w zakresie szeregów liczbowych i szeregów funkcyjnych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W01
Metody weryfikacji	egzamin_pisemny
Kod efektu	W3
Opis	Zna szeregi Fouriera i wzór całkowy Fouriera.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W01
Metody weryfikacji	egzamin_pisemny
Umiejętności	
Kod efektu	U1
Opis	Potrafi obliczać proste całki powierzchniowe i stosować je w fizyce. Potrafi stosować twierdzenie Gaussa i twierdzenie Stokesa.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U11, E1_U12
Metody weryfikacji	egzamin_pisemny ocena_aktywności_podczas_zajęć
Kod efektu	U2
Opis	Umie badać zbieżność szeregów liczbowych rzeczywistych i zespolonych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U11, E1_U12

Część I

Metody weryfikacji	egzamin_pisemny ocena_aktywności_podczas_zajęć
Kod efektu	U3
Opis	Umie wyznaczać przedział zbieżności szeregu potęgowego oraz przedstawiać proste funkcje za pomocą szeregu potęgowego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U11, E1_U12
Metody weryfikacji	egzamin_pisemny ocena_aktywności_podczas_zajęć
Kod efektu	U4
Opis	Umie przedstawiać proste funkcje za pomocą szeregu Fouriera i wzoru całkowego Fouriera.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U11, E1_U12
Metody weryfikacji	egzamin_pisemny ocena_aktywności_podczas_zajęć

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Ma świadomość konieczności samokształcenia, systematyczności i dokładności.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_K01
Metody weryfikacji	egzamin_pisemny praca_domowa

Część II**04. Rok i semestr studiów**

Rok	2024Z
Semestr	3

05. Koordynator przedmiotu i osoby prowadząca zajęcia

Koordynator przedmiotu	Jarosław Sobczyk
Ćwiczenia	Jarosław Sobczyk
Wykład	Jarosław Sobczyk

06. Metody i techniki kształcenia

Wykład	wykład
Ćwiczenia	ćwiczenia

07. Kryteria zaliczenia

Wykład	Ocena aktywności na zajęciach, kolokwia w ramach ćwiczeń, ocena zadań domowych. Na zakończenie semestru egzamin. Egzamin jest przeprowadzany w formie pisemnej (z częścią teoretyczną i zadaniową).
Ćwiczenia	Ocena aktywności na zajęciach, kolokwia w ramach ćwiczeń, ocena zadań domowych. Na zakończenie semestru egzamin. Egzamin jest przeprowadzany w formie pisemnej (z częścią teoretyczną i zadaniową).

08. Wymagania wstępne

Wymagania wstępne	Wiedza i umiejętności w zakresie określonym przez efekty kształcenia przedmiotów Analiza 1 i Analiza 2.
-------------------	---

09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej

Literatura podstawowa	<ul style="list-style-type: none"> • Żakowski, W. Leksiński: Matematyka cz. IV . • M. Gewert, Z. Skoczylas: Analiza matematyczna cz. II. • M. Gewert, Z. Skoczylas: Elementy analizy wektorowej.
-----------------------	---

Część II

Literatura uzupełniająca	<ul style="list-style-type: none">• W. Stankiewicz, J. Wojtowicz: Zadania z matematyki dla wyższych uczelni technicznych cz. II,• materiały dostarczone przez wykładowcę
--------------------------	---

10. Inne informacje

Inne informacje	brak
-----------------	------

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-00000-ISP-3004
Nazwa przedmiotu	Mechanika płynów 1
Wersja przedmiotu	2011Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Energetyka
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty obowiązkowe AiR 3 semestr, Przedmioty obowiązkowe E 3 semestr, Przedmioty obowiązkowe LiK 3 semestr, Przedmioty obowiązkowe MiPM 3 semestr
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	EN000-S3-ISP-1130
Liczba punktów ECTS	5

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Cel przedmiotu	Nauczenie podstaw teoretycznych mechaniki płynów, nauczenie technik rozwiązywania elementarnych problemów inżynierskich w zakresie statyki i dynamiki przepływów, wprowadzenie do wybranych teorii szczegółowych (warstwa przyścienna, turbulencja).	
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"	
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze		
Wykład	30.00 h	
Ćwiczenia	15.00 h	

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	5	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta,;		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	48	1.92
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	77	3.08
Razem	125	5.00
Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:		
Godziny związane z udziałem w zajęciach	45	
Inne godziny kontaktowe	3	
Razem	48	
Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:		
Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	77	

03. Treści kształcenia

Część I

Wykład	<p>Treści merytoryczne przedmiotu: 1. Model płynu jako ośrodka ciągłego 2. Elementy statyki płynów: równanie i warunki równowagi, manometry, parcie płynu na ścianki, prawo Archimedesesa 3. Kinematyka płynów: opis ruchu metodą Lagrange'a i Eulera, pole wektorowe prędkości płynu, trajektorie elementów płynu i linie prądu, funkcja prądu, wirowość i twierdzenia o ruchu wirowym, tensorowy opis deformacji płynu. 4. Zasada zachowania masy i równanie ciągłości 5. Dynamika ośrodka ciągłego: tensorowy opis pola naprężeń w płynie, zasada zmienności pędu i ogólne równanie ruchu, zasada zmienności krętu i symetria tensora naprężeń. 6. Płyny lepkie: model reologiczny płynu newtonowskiego, równanie Naviera-Stokesa, zagadnienie warunków brzegowych, przykłady rozwiązań analitycznych. 7. Model płynu idealnego: równanie Eulera, całki pierwsze Bernoulliego i Cauchy-Lagrange'a, przykłady zastosowań. 8. Całkowa postać zasady zachowania pędu i jej zastosowanie do wyznaczania sił reakcji na ciała zanurzone z przepływie. Współczynniki aerodynamiczne. 9. Podobieństwo przepływów. Twierdzenie Pi. 10. Elementy hydrauliki: ruch cieczy lepkiej przez przewody, równanie Bernoulliego z członami opisującymi straty ciśnienia. 11. Elementarne wprowadzenie do teorii przepływów turbulentnych: fizyczna charakterystyka przepływów turbulentnych, zagadnienie przejścia laminarno-turbulentnego, procedura uśredniania i równania Reynoldsa, problem domknięcia.</p>
Ćwiczenia	<p>Treści merytoryczne przedmiotu: 1. Model płynu jako ośrodka ciągłego 2. Elementy statyki płynów: równanie i warunki równowagi, manometry, parcie płynu na ścianki, prawo Archimedesesa 3. Kinematyka płynów: opis ruchu metodą Lagrange'a i Eulera, pole wektorowe prędkości płynu, trajektorie elementów płynu i linie prądu, funkcja prądu, wirowość i twierdzenia o ruchu wirowym, tensorowy opis deformacji płynu. 4. Zasada zachowania masy i równanie ciągłości 5. Dynamika ośrodka ciągłego: tensorowy opis pola naprężeń w płynie, zasada zmienności pędu i ogólne równanie ruchu, zasada zmienności krętu i symetria tensora naprężeń. 6. Płyny lepkie: model reologiczny płynu newtonowskiego, równanie Naviera-Stokesa, zagadnienie warunków brzegowych, przykłady rozwiązań analitycznych. 7. Model płynu idealnego: równanie Eulera, całki pierwsze Bernoulliego i Cauchy-Lagrange'a, przykłady zastosowań. 8. Całkowa postać zasady zachowania pędu i jej zastosowanie do wyznaczania sił reakcji na ciała zanurzone z przepływie. Współczynniki aerodynamiczne. 9. Podobieństwo przepływów. Twierdzenie Pi. 10. Elementy hydrauliki: ruch cieczy lepkiej przez przewody, równanie Bernoulliego z członami opisującymi straty ciśnienia. 11. Elementarne wprowadzenie do teorii przepływów turbulentnych: fizyczna charakterystyka przepływów turbulentnych, zagadnienie przejścia laminarno-turbulentnego, procedura uśredniania i równania Reynoldsa, problem domknięcia.</p>

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W1
Opis	Zna podstawy statyki i kinematyki ośrodka ciągłego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W06
Metody weryfikacji	egzamin_pisemny

Część I

Kod efektu	W2
Opis	Ma podstawową wiedzę w zakresie formułowania zasad zachowania dla płynu, równań opisujących jego ruch i ich całek pierwszych, a także sposobów określania reakcji aero/hydrodynamicznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W06
Metody weryfikacji	egzamin_pisemny kolokwium_pisemne
Kod efektu	W3
Opis	Ma podstawową wiedzę na temat modelu płynu newtonowskiego oraz inżynierskich metod wyznaczania ruchu laminarnego i turbulentnego cieczy lepkiej w rurociągach, zna pojęcie podobieństwa dynamicznego przepływów i znaczenie fizyczne podstawowych liczb podobieństwa.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W06
Metody weryfikacji	egzamin_pisemny
Kod efektu	W4
Opis	Zna podstawowe właściwości fizyczne i podstawy opisu ilościowego przepływów turbulentnych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W06
Metody weryfikacji	egzamin_pisemny
Umiejętności	
Kod efektu	U1
Opis	Potrafi rozwiązać proste zagadnienia inżynierskie z zakresu statyki cieczy.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U22
Metody weryfikacji	egzamin_pisemny kolokwium_pisemne
Kod efektu	U2
Opis	Potrafi posłużyć się aparatem algebry i analizy wektorowej do wyznaczenia charakterystyk ruchu płynu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U12, E1_U22
Metody weryfikacji	egzamin_pisemny
Kod efektu	U3
Opis	Potrafi rozwiązać zagadnienia wyznaczania ruchu cieczy idealnej lub rzeczywistej w prostych rurociągach posługując się podstawowym lub uogólnionym równaniem Bernoulliego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U12, E1_U22
Metody weryfikacji	egzamin_pisemny kolokwium_pisemne
Kod efektu	U4
Opis	Posługując się całkową postacią zasady zachowania pędu potrafi rozwiązać proste przypadki zagadnienia wyznaczania reakcji hydro/aerodynamicznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U22
Metody weryfikacji	egzamin_pisemny kolokwium_pisemne
Kod efektu	U5

Część I	
Opis	Potrafi dokonać prostej analizy warunków podobieństwa dynamicznego, a także wykorzystać metody analizy wymiarowej do przewidywania formalnej postaci praw fizycznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U12, E1_U22
Metody weryfikacji	egzamin_pisemny
Kod efektu	U6
Opis	Potrafi wykorzystać równanie energii do wyznaczania parametrów gazodynamicznych, a także umie określić relacje pomiędzy parametrami gazodynamicznymi przed i za prostopadłą falą uderzeniową.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U11, E1_U12, E1_U22
Metody weryfikacji	egzamin_pisemny

Część II

04. Rok i semestr studiów

Rok	2024Z
Semestr	3

05. Koordynator przedmiotu i osoby prowadząca zajęcia

Koordynator przedmiotu	Jacek Szumbariski
Wykład	Jacek Szumbariski
Ćwiczenia	Jacek Szumbariski

06. Metody i techniki kształcenia

Wykład	wykład
Ćwiczenia	ćwiczenia

07. Kryteria zaliczenia

Wykład	2 kolokwia na ćwiczeniach, na zakończenie semestru egzamin końcowy.
Ćwiczenia	2 kolokwia na ćwiczeniach, na zakończenie semestru egzamin końcowy.

08. Wymagania wstępne

Wymagania wstępne	Dobra znajomość podstaw algebry liniowej, geometrii analitycznej i analizy matematycznej w zakresie kursów prowadzonych typowo na pierwszym roku studiów uczelni technicznych.
-------------------	--

09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej

Literatura podstawowa	<ul style="list-style-type: none"> • Prosnak W.J.: Równania klasycznej mechaniki płynów. PWN, Warszawa, 2006. • Gryboś R.: Podstawy mechaniki płynów. PWN, Warszawa, 1998. • Tesch K.: Mechanika płynów. Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej, Gdańsk, 2008.
Literatura uzupełniająca	Materiały dostarczone przez wykładowcę.

10. Inne informacje

Inne informacje	brak
-----------------	------

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-EN000-ISP-3017
Nazwa przedmiotu	Termodynamika 3
Wersja przedmiotu	2011Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Energetyka
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty obowiązkowe E 3 semestr
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	EN000-S3-ISP-1130
Liczba punktów ECTS	2

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Część I

Cel przedmiotu	<p>TREŚCI MERYTORYCZNE Wykład (18h): 1. Podstawy wykorzystania zasad termodynamiki w ocenie jakości procesów energetycznych; praca maksymalna, strata pracy, egzergia, sprawność egzergetyczna. 2. Gaz wilgotny jako czynnik termodynamiczny: parametry opisujące, możliwe stany gazu, przemiany gazu wilgotnego. 3. Przemiany fazowe w układach jednoskładnikowych. Warunki równowagi termodynamicznej, entalpia swobodna, prawo Clapeyrona (Clasiusa Clapeyrona). Wykres fazowy układu jednoskładnikowego. 4. Termodynamika układów wieloskładnikowych i wielofazowych: parametry określające stan układu, warunki równowagi termodynamicznej, Reguła Faz Gibbsa, mieszaniny doskonale i rzeczywiste, parowanie ciekłych roztworów dwuskładnikowych – prawo Raoult'a i Daltona, roztwory rzeczywiste, podwyższenie temperatury wrzenia i obniżenie temperatury topnienia roztworu – II Prawo Raoult'a, stałe ebulioskopowa i krioskopowa. 5. Elementy Termodynamiki chemicznej: zasady zachowania masy i energii, efekt cieplny reakcji chemicznej, warunki równowagi i kierunek przebiegu reakcji, praca maksymalna i stała szybkości reakcji. Trzecia Zasada Termodynamiki. Ćwiczenia (12h): 1. Obliczenia strat pracy (mocy) w wybranych procesach nieodwracalnych w elementach maszyn cieplnych. 2. Obliczenia parametrów stanów gazów wilgotnych (w tym w szczególności powietrza wilgotnego) oraz ich zmian w izobarycznych przemianach ogrzewania/ ochładzania, mieszania strumieni gazów, nawilżania i osuszania. 3. Obliczenia zmian efektu ciepła przemiany fazowej oraz parametrów układu jednoskładnikowego przy zmianach ciśnienia lub temperatury. 4. Obliczenia parametrów stanu układu wielofazowego. Analiza ilościowa procesów odparowania i skraplania dwuskładnikowego roztworu cieczo-gazowego oraz zmian temperatur wrzenia i skraplania roztworu powstałego z rozpuszczenia fazy stałej w cieczy. 5. Obliczenia efektów cieplnych reakcji chemicznych, warunków równowagi termodynamicznej, wyznaczenie kierunku reakcji, obliczenia ciśnieniowej stałej równowagi, składu równowagowego i początkowego reagentów.</p>
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	15.00 h
Ćwiczenia	15.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	2	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta,:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	32	1.28
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	18	0.72
Razem	50	2.00
Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:		
Godziny związane z udziałem w zajęciach	30	
Inne godziny kontaktowe	2	
Razem	32	

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Część I

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	18
---	----

03. Treści kształcenia

Wykład	<p>1. Podstawy wykorzystania zasad termodynamiki w ocenie jakości procesów energetycznych (praca maksymalna, strata pracy, egzeria, sprawność egzergetyczna). 2. Gaz wilgotny jako czynnik termodynamiczny: parametry opisujące, możliwe stany gazu, przemiany gazu wilgotnego. 3. Przemiany fazowe w układach jednoskładnikowych. Warunki równowagi termodynamicznej, entalpia swobodna, prawo Clapeyrona (Clasiusa Clapeyrona). Wykres fazowy układu jednoskładnikowego. 4. Termodynamika układów wieloskładnikowych i wielofazowych: parametry określające stan układu, warunki równowagi termodynamicznej, Reguła Faz Gibbsa, mieszaniny doskonałe i rzeczywiste, parowanie ciekłych roztworów dwuskładnikowych – prawo Raoulta i Daltona, roztwory rzeczywiste, podwyższenie temperatury wrzenia i obniżenie temperatury topnienia roztworu – II Prawo Raoulta, stałe ebulioskopowa i krioskopowa. 5. Elementy Termodynamiki chemicznej: zasady zachowania masy i energii, efekt cieplny reakcji chemicznej, warunki równowagi i kierunek przebiegu reakcji, praca maksymalna i stała szybkości reakcji. Trzecia Zasada Termodynamiki.</p>
Ćwiczenia	<p>1. Obliczenia strat pracy (mocy) w wybranych procesach nieodwracalnych w elementach maszyn cieplnych (rurach, zaworach, komorach spalania, silnikach spalinowych i turbo-odrzutowych, chłodziarkach, pompach ciepła, etc.); 2. Obliczenia parametrów stanów gazów wilgotnych (w tym w szczególności powietrza wilgotnego) oraz ich zmian w izobarycznych przemianach ogrzewania/ochładzania, mieszania strumieni gazów, nawilżania i osuszania. 3. Obliczenia zmian efektu ciepła przemiany fazowej oraz parametrów układu jednoskładnikowego przy zmianach ciśnienia lub temperatury. 4. Obliczenia parametrów stanu układu wielofazowego. Analiza ilościowa procesów odparowania i skraplania dwuskładnikowego roztworu ciec-zgaz oraz zmian temperatur wrzenia i skraplania roztworu powstałego z rozpuszczenia fazy stałej w cieczy. 5. Obliczenia efektów cieplnych reakcji chemicznych, warunków równowagi termodynamicznej, wyznaczanie kierunku reakcji, obliczenia ciśnieniowej stałej równowagi, składu równowagowego i początkowego reagentów.</p>

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W1
Opis	Zna metody ilościowej oceny strat energetycznych w procesach przenoszenia energii przez ciepło, pracę i przepływ masy
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W05, E1_W10, E1_W11, E1_W13
Metody weryfikacji	egzamin_pisemny kolokwium_pisemne
Kod efektu	W2
Opis	Posiada wiedzę o termodynamicznych stanach gazów wilgotnych, w tym: w szczególności o przemianach powietrza wilgotnego, na której opiera się analiza układów klimatyzacyjnych, suszarniczych i innych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W05, E1_W11, E1_W20

Część I

Metody weryfikacji	egzamin_pisemny kolokwium_pisemne
Kod efektu	W3
Opis	Zna metody termodynamicznej analizy przemian fazowych i warunków równowagi w układach jedno- i wieloskładnikowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W05
Metody weryfikacji	egzamin_pisemny kolokwium_pisemne
Kod efektu	W4
Opis	Zna podstawy termodynamiki chemicznej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W05, E1_W11, E1_W13
Metody weryfikacji	egzamin_pisemny kolokwium_pisemne

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Potrafi zastosować zasady termodynamiki w analizie strat energetycznych w procesach nieodwracalnych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U05, E1_U22, E1_U23
Metody weryfikacji	egzamin_pisemny kolokwium_pisemne
Kod efektu	U2
Opis	Potrafi stosować zasady termodynamiki w określaniu parametrów stanów gazów wilgotnych (w tym: w szczególności powietrza wilgotnego) oraz ich zmian w izobarycznych przemianach ogrzewania/ochładzania, mieszania strumieni gazów, nawilżania i osuszania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U05, E1_U22, E1_U23
Metody weryfikacji	egzamin_pisemny kolokwium_pisemne
Kod efektu	U3
Opis	Potrafi obliczać zmiany parametrów stanu układów jedno i dwuskładnikowych podczas przemian fazowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U05, E1_U22
Metody weryfikacji	egzamin_pisemny kolokwium_pisemne
Kod efektu	U4
Opis	Potrafi przeprowadzić ilościową analizę termodynamiczną układów z reakcjami chemicznymi, w tym: procesów spalania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U11, E1_U22
Metody weryfikacji	egzamin_pisemny kolokwium_pisemne

Część II**04. Rok i semestr studiów**

Rok	2024Z
Semestr	3

05. Koordynator przedmiotu i osoby prowadząca zajęcia

Koordynator przedmiotu	Jerzy Banaszek
Wykład	Jerzy Banaszek
Ćwiczenia	Jerzy Banaszek

Część II

06. Metody i techniki kształcenia

Wykład	wykład
Ćwiczenia	ćwiczenia

07. Kryteria zaliczenia

Wykład	Dwa sprawdziany (rozwiązywanie zadań) w trakcie semestru i egzamin końcowy. Egzamin składa się z części teoretycznej dla wszystkich słuchaczy oraz zadaniowej dla tych, którzy poprawiają kolokwia. Każde kolokwium oraz część teoretyczna egzaminu muszą być zaliczone, a ocena końcowa jest średnią arytmetyczną ocen ze wszystkich trzech części.
Ćwiczenia	Dwa sprawdziany (rozwiązywanie zadań) w trakcie semestru i egzamin końcowy. Egzamin składa się z części teoretycznej dla wszystkich słuchaczy oraz zadaniowej dla tych, którzy poprawiają kolokwia. Każde kolokwium oraz część teoretyczna egzaminu muszą być zaliczone, a ocena końcowa jest średnią arytmetyczną ocen ze wszystkich trzech części.

08. Wymagania wstępne

Wymagania wstępne	Podstawy termodynamiki: "Termodynamika 1"
-------------------	---

09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej

Literatura podstawowa	J. Banaszek, J. Bzowski, R. Domański, J. Sado, „Termodynamika, Przykłady i Zadania”, wydanie II, Oficyna Wydawnicza PW, 2007. Y.A. Cengel, M. A. Boles “Thermodynamics. An Engineering Approach”, Six Edition, Mc Graw Hill, 2008. J. Sado, „Wybrane zagadnienia z termodynamiki”, Wydawnictwa Politechniki Warszawskiej, 1997. J. Szargut, „Termodynamika techniczna”, wydanie 6, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, 2011. S. Wiśniewski, „Termodynamika Techniczna”, WNT ,2005.
-----------------------	---

10. Inne informacje

Inne informacje	brak
-----------------	------

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-EN000-ISP-3004
Nazwa przedmiotu	Teoria maszyn cieplnych
Wersja przedmiotu	2023Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Energetyka
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty obowiązkowe E 3 semestr
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	EN000-S3-ISP-1130
Liczba punktów ECTS	3

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Cel przedmiotu	Zrozumienie podstaw termodynamicznych maszyn cieplnych. Zapoznanie się podstawowymi obiegami cieplnymi. Nauka bilansowania maszyn i prostych układów.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	30.00 h
Ćwiczenia	15.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	3	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta,;		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	48	1.92
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	27	1.08
Razem	75	3.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	45
Inne godziny kontaktowe	3
Razem	48

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	27
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Ćwiczenia	<p>Teoria procesów przetwarzania energii w maszynach cieplnych, kryteria jakości przetwarzania. Przemiany teoretyczne i rzeczywiste. Analiza i synteza obiegów na podstawie realizowanych w nich procesów. Sprawności procesów. Sprawności obiegów – zależność od parametrów i struktury układu.</p> <p>Bilansowanie energetyczne i egzergetyczne maszyn i układów. Bilans cieplny wymiennika, komory spalania, kotła. Podstawy teorii sprężarek (tłokowych i wirowych). Turbina gazowa i parowa – procesy teoretyczne i rzeczywiste; opis procesu – sprawności, straty, charakterystyki, współczynniki. Podstawowe obiegi silników cieplnych – silnik tłokowy, silnik odrzutowy, stacjonarna siłownia gazowa, obieg parowy, obieg gazowo-parowy. Układy kogeneracyjne parowe, gazowe, gazowoparowe. Obiegi lewobieżne (obieg Lindego, obieg absorpcyjny, inne) - układy chłodnicze i pompy ciepła.</p>
Wykład	<p>Teoria procesów przetwarzania energii w maszynach cieplnych, kryteria jakości przetwarzania. Przemiany teoretyczne i rzeczywiste. Analiza i synteza obiegów na podstawie realizowanych w nich procesów. Sprawności procesów. Sprawności obiegów – zależność od parametrów i struktury układu.</p> <p>Bilansowanie energetyczne i egzergetyczne maszyn i układów. Bilans cieplny wymiennika, komory spalania, kotła. Podstawy teorii sprężarek (tłokowych i wirowych). Turbina gazowa i parowa – procesy teoretyczne i rzeczywiste; opis procesu – sprawności, straty, charakterystyki, współczynniki. Podstawowe obiegi silników cieplnych – silnik tłokowy, silnik odrzutowy, stacjonarna siłownia gazowa, obieg parowy, obieg gazowo-parowy. Układy kogeneracyjne parowe, gazowe, gazowoparowe. Obiegi lewobieżne (obieg Lindego, obieg absorpcyjny, inne) - układy chłodnicze i pompy ciepła.</p>

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W1
Opis	Student zna podstawy termodynamiczne maszyn cieplnych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W05, E1_W12, E1_W13, E1_W16
Metody weryfikacji	egzamin_pisemny kolokwium_pisemne ocena_aktywności_podczas_zajęć
Kod efektu	W2
Opis	Student zna podstawy obiegów cieplnych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W13
Metody weryfikacji	egzamin_pisemny kolokwium_pisemne ocena_aktywności_podczas_zajęć
Kod efektu	W3
Opis	Student zna podstawowe układy energetyczne.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W13, E1_W16
Metody weryfikacji	egzamin_pisemny kolokwium_pisemne ocena_aktywności_podczas_zajęć
Kod efektu	W4
Opis	Student zna zagadnienia bilansowania układów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W10, E1_W12, E1_W13

Część I

Metody weryfikacji	egzamin_pisemny kolokwium_pisemne ocena_aktywności_podczas_zajęć
--------------------	--

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Student umie bilansować maszyny i układy cieplne.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U08, E1_U12, E1_U14, E1_U18
Metody weryfikacji	egzamin_pisemny kolokwium_pisemne ocena_aktywności_podczas_zajęć
Kod efektu	U2
Opis	Student umie analizować przemiany termodynamiczne.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U11, E1_U14, E1_U22, E1_U23
Metody weryfikacji	egzamin_pisemny kolokwium_pisemne ocena_aktywności_podczas_zajęć
Kod efektu	U3
Opis	Student umie przedstawić uproszczony schemat obiegu cieplnego i zna działanie poszczególnych elementów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U18, E1_U22, E1_U29
Metody weryfikacji	egzamin_pisemny kolokwium_pisemne ocena_aktywności_podczas_zajęć

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Student umie przedstawić podstawowe zagadnienia układów energetycznych dla osób bez wykształcenia związanego z energetyką.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_K02, E1_K07
Metody weryfikacji	ocena_aktywności_podczas_zajęć
Kod efektu	K2
Opis	Student umie pracować w grupie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_K03, E1_K04
Metody weryfikacji	ocena_aktywności_podczas_zajęć

Część II**04. Rok i semestr studiów**

Rok	2024Z
Semestr	3

05. Koordynator przedmiotu i osoby prowadząca zajęcia

Koordynator przedmiotu	Wojciech Bujalski
Ćwiczenia	Wojciech Bujalski
Wykład	Wojciech Bujalski

06. Metody i techniki kształcenia

Ćwiczenia	ćwiczenia
Wykład	wykład

07. Kryteria zaliczenia

Ćwiczenia	3 sprawdziany pisemne składające się z części teoretycznej i zadaniowej, ocena aktywności na zajęciach (rozwiązywanie zadań), egzamin pisemny i końcowy egzamin ustny.
-----------	--

Część II

Wykład	3 sprawdziany pisemne składające się z części teoretycznej i zadaniowej, ocena aktywności na zajęciach (rozwiązywanie zadań), egzamin pisemny i końcowy egzamin ustny.
--------	--

08. Wymagania wstępne

Wymagania wstępne	Termodynamika 1
-------------------	-----------------

09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej

Literatura podstawowa	<ul style="list-style-type: none">• Bogumił Staniszewski, Termodynamika, Warszawa, PWN, 1986.• Szargut J. Termodynamika techniczna, wyd. 6, WPŚI, 2011.• J.Szargut, A.Guzik, H. Górniak, Programowany zbiór zadań z termodynamiki technicznej, Warszawa, PWN, 1979.• Wiśniewski Stefan , Termodynamika techniczna, PWN, wyd. 5, 2005.
Literatura uzupełniająca	Materiały na stronie http://www.itc.pw.edu.pl/Studia/Materialy-dla-Studentow (wyłącznie dla odrabiających przedmiot po zalogowaniu).

10. Inne informacje

Inne informacje	brak
-----------------	------

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-00000-ISP-4004
Nazwa przedmiotu	Elektronika 2
Wersja przedmiotu	2011Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Energetyka
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty obowiązkowe AiR 4 semestr, Przedmioty obowiązkowe E 4 semestr, Przedmioty obowiązkowe LiK 4 semestr
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	EN000-S4-ISP-1130
Liczba punktów ECTS	1

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Cel przedmiotu	Nauczenie sposobu praktycznego badania wybranych układów elektronicznych. Poznanie aparatury badawczej w Laboratorium Elektroniki.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Laboratorium	15.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	1	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta;:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	15	0.60
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	10	0.40
Razem	25	1.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	15
Inne godziny kontaktowe	0
Razem	15

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	10
---	----

03. Treści kształcenia

Laboratorium	laboratorium
--------------	--------------

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W1
Opis	Zna właściwości podstawowych elementów elektronicznych (diody, tranzystory).

Część I

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W02, E1_W22
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne:Sprawdzian pisemny sprawozdanie/raport pisemny
Kod efektu	W2
Opis	Rozumie działanie podstawowych układów elektronicznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W22
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne:Sprawdzian pisemny sprawozdanie/raport pisemny
Kod efektu	W3
Opis	Ma podstawową wiedzę z metrologii.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W22
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne:Sprawdzian pisemny sprawozdanie/raport pisemny
Kod efektu	W4
Opis	Zna podstawowe prawa elektrotechniki.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W22
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne:Sprawdzian pisemny sprawozdanie/raport pisemny

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Umie analizować układy wzmacniaczy tranzystorowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U05, E1_U10, E1_U26
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne:Sprawdzian pisemny sprawozdanie/raport pisemny
Kod efektu	U2
Opis	Umie analizować układy cyfrowe wzmacniaczy operacyjnych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U05, E1_U10, E1_U26
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne:Sprawdzian pisemny sprawozdanie/raport pisemny
Kod efektu	U3
Opis	Umie analizować układy prostownicze.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U05, E1_U26
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne:Sprawdzian pisemny sprawozdanie/raport pisemny
Kod efektu	U4
Opis	Umie analizować układy impulsowe.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U05, E1_U10, E1_U26
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne:Sprawdzian pisemny sprawozdanie/raport pisemny
Kod efektu	U5
Opis	Umie analizować generatory.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U05, E1_U10, E1_U26
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne:Sprawdzian pisemny sprawozdanie/raport pisemny
Kod efektu	U6
Opis	Umie analizować podstawowe układy cyfrowe kombinacyjne.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U05, E1_U26
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne:Sprawdzian pisemny sprawozdanie/raport pisemny

Część I

Kod efektu	U7
Opis	Umie analizować podstawowe układy cyfrowe sekwencyjne.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U26
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne:Sprawdzian pisemny sprawozdanie/raport pisemny

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Potrafi pracować w grupie, wspólnie rozwiązywać zadania i analizować uzyskane wyniki.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_K03
Metody weryfikacji	ocena_aktywności_podczas_zajęć sprawozdanie/raport pisemny

Część II**04. Rok i semestr studiów**

Rok	2025L
Semestr	4

05. Koordynator przedmiotu i osoby prowadząca zajęcia

Koordynator przedmiotu	Tadeusz Palimąka
Laboratorium	Tadeusz Palimąka

06. Metody i techniki kształcenia

Laboratorium	Wzmacniacze tranzystorowe, wzmacniacze operacyjne, generatory przebiegów sinusoidalnych, zasilacze stabilizowane napięcia stałego, układy impulsowe, układy cyfrowe kombinacyjne i sekwencyjne
--------------	--

07. Kryteria zaliczenia

Laboratorium	Sprawdziany weryfikujące przygotowanie się studentów do ćwiczeń laboratoryjnych, ocena sprawozdań, ocena pracy studenta podczas ćwiczeń laboratoryjnych. Wymagane jest zaliczenie wszystkich ćwiczeń.
--------------	---

08. Wymagania wstępne

Wymagania wstępne	Wiadomości z Elektrotechniki i wymagane jest zaliczenie ćwiczeń z Elektroniki.
-------------------	--

09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej

Literatura podstawowa	<ul style="list-style-type: none">• Elektrotechnika i elektronika dla nieelektryków – praca zbiorowa WNT 2004.• A.Filipkowski -Układy elektroniczne analogowe i cyfrowe, WNT.• J. Baranowski – Półprzewodnikowe układy impulsowe i cyfrowe WNT.• W. Marciniak – Przyrządy półprzewodnikowe; WNT.• A.Skorupski – Podstawy techniki cyfrowej; WKiŁ.• Praca zbiorowa – Laboratorium podstaw elektroniki dla mechaników; Skrypt PW. 2004
Literatura uzupełniająca	Materiały dostarczone przez wykładowcę.

10. Inne informacje

Inne informacje	brak
-----------------	------

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-00000-ISP-4009
Nazwa przedmiotu	Mechanika płynów 3
Wersja przedmiotu	2011Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Energetyka
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty obieralne AR-BIB, Przedmioty obieralne AR-ROB, Przedmioty obowiązkowe E 4 semestr, Przedmioty obieralne LK-ASL, Przedmioty obieralne LK-NLO, Przedmioty obieralne LK-STP, Przedmioty obowiązkowe MiPM 4 semestr
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	EN000-S4-ISP-1130
Liczba punktów ECTS	2

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Cel przedmiotu	Zapoznanie z podstawami teoretycznymi mechaniki przepływów ściśliwych, metodami wyznaczania stacjonarnych przepływów gazu w przewodach i dyszach oraz wybranymi zagadnieniami aerodynamiki klasycznej (przepływy potencjalne, warstwa przyścienna).
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	15.00 h
Ćwiczenia	15.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	2	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta,:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	32	1.28
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	18	0.72
Razem	50	2.00
Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:		
Godziny związane z udziałem w zajęciach	30	
Inne godziny kontaktowe	2	
Razem	32	
Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:		
Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	18	

03. Treści kształcenia

Część I

Ćwiczenia	1. Równanie energii: wyprowadzenie, interpretacja członów, funkcja dyssypacji. 2. Całka pierwsza równania energii, równanie Crocco. 3. Dynamika małych zaburzeń, przybliżenie akustyczne, prędkość dźwięku i liczba Macha. 4. Izentropowy i adiabatyczny przepływ gazu: podstawowe związki, parametry spiętrzenia i krytyczne, przykłady zastosowania. 5. Prostopadła fala uderzeniowa. 6. Ruch ustalony gazu z przewodzie o zmiennym przekroju. Dysza Lavalą. 7. Ruch ustalony gazu przez przewód z wymianą ciepła. 8. Ruch ustalony gazu przez przewód z tarcie. 9. Jednowymiarowe ruchy nieustalone płynu ściśliwego, metodacharakterystyk i niezmienniki Riemanna, fale proste i powstawanie fal uderzeniowych, przykłady zastosowań. 10. Płaski przepływ potencjalny i elementy teorii warstwy przyściennej.
Wykład	1. Równanie energii: wyprowadzenie, interpretacja członów, funkcja dyssypacji. 2. Całka pierwsza równania energii, równanie Crocco. 3. Dynamika małych zaburzeń, przybliżenie akustyczne, prędkość dźwięku i liczba Macha. 4. Izentropowy i adiabatyczny przepływ gazu: podstawowe związki, parametry spiętrzenia i krytyczne, przykłady zastosowania. 5. Prostopadła fala uderzeniowa. 6. Ruch ustalony gazu z przewodzie o zmiennym przekroju. Dysza Lavalą. 7. Ruch ustalony gazu przez przewód z wymianą ciepła. 8. Ruch ustalony gazu przez przewód z tarcie. 9. Jednowymiarowe ruchy nieustalone płynu ściśliwego, metodacharakterystyk i niezmienniki Riemanna, fale proste i powstawanie fal uderzeniowych, przykłady zastosowań. 10. Płaski przepływ potencjalny i elementy teorii warstwy przyściennej.

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W1
Opis	Zna podstawowe pojęcia i związki termodynamiczne związane z opisem ruchu gazu doskonałego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W05, E1_W06
Metody weryfikacji	egzamin_pisemny kolokwium_pisemne
Kod efektu	W2
Opis	Posiada podstawową wiedzę teoretyczną w zakresie stacjonarnych przepływów (ciągłych i z falą uderzeniową) gazu w przewodach o zmiennym przekroju, zna podstawowe modele inżynierskie jednowymiarowego ruchu gazu w przewodzie w wymiana ciepła lub tarcie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W06
Metody weryfikacji	egzamin_pisemny kolokwium_pisemne
Kod efektu	W3
Opis	Ma elementarną wiedzę o metodzie charakterystyk i jej zastosowaniu do opisu zjawisk falowych z niestacjonarnym jednowymiarowym ruchu gazu doskonałego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W05, E1_W06
Metody weryfikacji	egzamin_pisemny kolokwium_pisemne
Kod efektu	W4

Część I	
Opis	Zna ogólną metodę konstruowania pola potencjalnego przepływu zewnętrznego i rozumie znaczenie fizyczne warunku Kutty-Żukowskiego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W05, E1_W06
Metody weryfikacji	egzamin_pisemny
Kod efektu	W5
Opis	Zna podstawy teorii laminarnej warstwy przyściennej w płynie nieściśliwym, zna podstawowe charakterystyki ilościowe przepływu w warstwie przyściennej, zna warunki wystąpienia oderwania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W06
Metody weryfikacji	egzamin_pisemny
Umiejętności	
Kod efektu	U1
Opis	Potrafi wyznaczyć parametry ruchu gazu wykorzystując związki termodynamiczne (przedstawione w formie graficznej) oraz odpowiednie formy równania energii.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U11, E1_U12, E1_U22
Metody weryfikacji	egzamin_pisemny kolokwium_pisemne
Kod efektu	U2
Opis	Potrafi rozwiązać proste zadania obliczeniowe dotyczące wyznaczania ruchu gazu w dyszy zbieżnej i dyszy Laval'a oraz ruchu w przewodzie z tarciem lub wymianą ciepła.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U11, E1_U12, E1_U22
Metody weryfikacji	egzamin_pisemny kolokwium_pisemne
Kod efektu	U3
Opis	Potrafi rozwiązać najprostsze przypadki jednowymiarowych przepływów niestacjonarnych stosując metodę charakterystyk.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U11, E1_U12, E1_U22
Metody weryfikacji	egzamin_pisemny kolokwium_pisemne
Kod efektu	U4
Opis	Potrafi obliczyć wybrane charakterystyki dwuwymiarowej laminarnej warstwy przyściennej, a także omówić ogólnie zjawisko oderwania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U11, E1_U22
Metody weryfikacji	egzamin_pisemny kolokwium_pisemne
Kod efektu	U5
Opis	Potrafi wyznaczyć pole prędkości, ciśnienie i siły aerodynamiczne w prostych przypadkach dwuwymiarowych przepływów potencjalnych płynu nieściśliwego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U11, E1_U22
Metody weryfikacji	egzamin_pisemny kolokwium_pisemne

Część II

04. Rok i semestr studiów

Rok	2025L
-----	-------

Część II

Semestr	4
---------	---

05. Koordynator przedmiotu i osoby prowadząca zajęcia

Koordynator przedmiotu	Jacek Szumbariski
Wykład	Jacek Szumbariski
Ćwiczenia	Jacek Szumbariski

06. Metody i techniki kształcenia

Ćwiczenia	ćwiczenia
Wykład	wykład

07. Kryteria zaliczenia

Ćwiczenia	2 kolokwia, na zakończenie semestru egzamin końcowy. Wymagane jest zaliczenie obydwu kolokwiów.
Wykład	2 kolokwia, na zakończenie semestru egzamin końcowy. Wymagane jest zaliczenie obydwu kolokwiów.

08. Wymagania wstępne

Wymagania wstępne	Mechanika Płynów 1
-------------------	--------------------

09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej

Literatura podstawowa	<ul style="list-style-type: none">• Notatki wykładowe prowadzącego przedmiot.• Gryboś R.: Podstawy mechaniki płynów, PWN, Warszawa, 1998.• Szumowski A., Selerowicz W., Piechna J.: Dynamika gazów. Wydawnictwa Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 1988.
Literatura uzupełniająca	<ul style="list-style-type: none">• Prosnak W.J.: Mechanika płynów, tom 2. PWM, Warszawa, 1970.• Materiały internetowe polecane przez instruktora kursu.

10. Inne informacje

Inne informacje	brak
-----------------	------

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-00000-ISP-4008
Nazwa przedmiotu	Mechanika płynów 2
Wersja przedmiotu	2011Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Energetyka
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty obieralne AR-BIB, Przedmioty obieralne AR-ROB, Przedmioty obowiązkowe E 4 semestr, Przedmioty obieralne LK-ASL, Przedmioty obieralne LK-NLO, Przedmioty obieralne LK-STP, Przedmioty obowiązkowe MiPM 4 semestr
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	EN000-S4-ISP-1130
Liczba punktów ECTS	1

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Cel przedmiotu	Zapoznanie studentów z podstawowymi metodami pomiarowymi oraz utrwalenie wiedzy z mechaniki płynów.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Laboratorium	15.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	1	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta;:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	15	0.60
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	10	0.40
Razem	25	1.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	15
Inne godziny kontaktowe	0
Razem	15

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	10
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Laboratorium	Treści merytoryczne przedmiotu: Przedmiot składa się z zestawu ćwiczeń laboratoryjnych: 1. Pomiary prędkości i natężenia przepływu, sondy spiętrzające. 2. Termoanemometr, anemometr laserowy. 3. Pomiary współczynników lepkości. 4. Pomiary strat hydraulicznych. 5. Wizualizacja przepływu. 6. Pomiary rozkładów ciśnień i oporu brył. 7. Pomiary sił aerodynamicznych na powierzchniach nośnych.
--------------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W1
Opis	Zna ogólne zasady wzorcowania przyrządów pomiarowych i obliczania błędów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W06
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne sprawozdanie/raport pisemny
Kod efektu	W2
Opis	Ma podstawową wiedzę na temat sposobów pomiaru prędkości i ciśnienia oraz zna budowę przyrządów używanych do tego celu. Ma wiedzę dotyczącą sposobów pomiaru wydatku przy pomocy przepływomierzy zwężkowych w zależności od rodzaju płynu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W06
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne
Kod efektu	W3
Opis	Rozumie przyczyny powstawania strat w przepływie oraz definicje współczynników strat liniowych i lokalnych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W06
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne
Kod efektu	W4
Opis	Zna różne metody wizualizacji przepływów w zakresie prędkości pod- i nadźwźwiękowych. Rozróżnia metody wizualizacji powierzchniowej i objętościowej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W06
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne sprawozdanie/raport pisemny
Kod efektu	W5
Opis	Zna podstawowe metody wyznaczania całkowitego oporu aerodynamicznego na drodze pomiarów wagowych oraz oporu ciśnieniowego poprzez pomiar ciśnień na powierzchni ciała.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W06
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne sprawozdanie/raport pisemny
Umiejętności	
Kod efektu	U1
Opis	Potrafi przeprowadzić podstawowe pomiary oraz opracować i przedstawić ich wyniki, potrafi wyznaczyć wyniki i niepewności pomiarów, potrafi dokonać oceny wiarygodności wyników pomiarów i ich interpretacji w kontekście posiadanej wiedzy.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U05, E1_U10
Metody weryfikacji	sprawozdanie/raport pisemny

Część II

04. Rok i semestr studiów

Rok	2025L
Semestr	4

05. Koordynator przedmiotu i osoby prowadząca zajęcia

Koordynator przedmiotu	Konrad Gumowski
Laboratorium	Konrad Gumowski

06. Metody i techniki kształcenia

Laboratorium	laboratorium
--------------	--------------

07. Kryteria zaliczenia

Laboratorium	Testy i sprawozdania z każdych zajęć, oraz kolokwium poprawkowe na koniec semestru. Praca własna: zajęcia laboratoryjne, podczas których studenci powinni przeprowadzić pomiar a następnie wykonać wymagane obliczenia.
--------------	---

08. Wymagania wstępne

Wymagania wstępne	Znajomość podstaw mechaniki płynów.
-------------------	-------------------------------------

09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej

Literatura podstawowa	<ul style="list-style-type: none">• M. Litwińczyk, i inni: Ćwiczenia laboratoryjne z mechaniki płynów WPW, Wa-wa, 1991.• J. Bukowski: Mechanika płynów, PWN, Warszawa, 1976.• J. Bukowski, P. Kijkowski: Kurs mechaniki płynów. PWN, Warszawa, 1980.• Instrukcje do ćwiczeń dostarczone przez wykładowcę.
-----------------------	--

10. Inne informacje

Inne informacje	brak
-----------------	------

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-00000-ISP-4003
Nazwa przedmiotu	Elektronika 1
Wersja przedmiotu	2011Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Energetyka
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty obowiązkowe AiR 4 semestr, Przedmioty obowiązkowe E 4 semestr, Przedmioty obowiązkowe LiK 4 semestr, Przedmioty obowiązkowe MiPM 4 semestr
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	EN000-S4-ISP-1130
Liczba punktów ECTS	2

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Cel przedmiotu	Nauczenie sposobu badania i analizowania układów elektronicznych, poznanie właściwości elementów i układów elektronicznych.	
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"	
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze		
Wykład	15.00 h	
Ćwiczenia	15.00 h	

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	2	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta;:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	30	1.20
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	20	0.80
Razem	50	2.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	30
Inne godziny kontaktowe	0
Razem	30

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	20
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Wykład	1) Elementy elektroniczne półprzewodnikowe – diody, tranzystory, elementy fotoelektryczne, układy scalone, termistory, tyrystory. 2) Układy elektroniczne analogowe – wzmacniacze tranzystorowe, wzmacniacze operacyjne, generatory przebiegów sinusoidalnych i niesinusoidalnych, stabilizatory napięcia i prądu. 3) Układy elektroniczne cyfrowe – układy kombinacyjne, sekwencyjne, przerzutniki, liczniki, rejestry, pamięci. 4) Wybrane układy techniki elektronicznej – przetworniki analogowocyfrowe, cyfrowo-analogowe. 5) Bezpieczeństwo i niezawodność układów elektronicznych.
Ćwiczenia	Rozwiązywanie zadań z obwodów elektrycznych w zastosowaniu do układów elektronicznych analogowych i cyfrowych.

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W1
Opis	Zna podstawowe właściwości elementów elektronicznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W01, E1_W02
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne:Kolokwium 1
Kod efektu	W2
Opis	Ma wiedzę podstawową z elektroniki i półprzewodników.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W01, E1_W02
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne:Kolokwium 1
Kod efektu	W3
Opis	Zna podstawowe prawa elektroniki.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W15
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne:Kolokwium 1
Kod efektu	W4
Opis	Rozumie działanie podstawowych układów elektronicznych analogowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W15
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne:Kolokwium 2
Kod efektu	W5
Opis	Rozumie działanie podstawowych układów cyfrowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W02, E1_W15
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne:Kolokwium 3
Umiejętności	
Kod efektu	U1
Opis	Potrafi rozwiązać proste zadanie z zakresu obwodów elektronicznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U01, E1_U07
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne:Kolokwium 1
Kod efektu	U2
Opis	Potrafi analizować zjawiska przepływu nośników prądu w półprzewodnikach.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U05
Metody weryfikacji	praca_domowa:Zadanie domowe
Kod efektu	U3
Opis	Jest w stanie wyjaśnić działanie układów elektronicznych analogowych (wzmacniacze, generatory, zasilacze).

Część I

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U01, E1_U05
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne:Kolokwium 2
Kod efektu	U4
Opis	Jest w stanie wyjaśnić działanie układów cyfrowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U01, E1_U05
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne:Kolokwium 3
Kod efektu	U5
Opis	Potrafi obliczyć parametry układów elektronicznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U05, E1_U12
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne:Kolokwium 3
Kod efektu	U6
Opis	Potrafi zaprojektować prosty układ elektroniczny.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U05, E1_U12
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne:Kolokwium 3
Kod efektu	U7
Opis	Potrafi pracować w grupie, wspólnie rozwiązywać problemy i analizować uzyskane wyniki.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U30
Metody weryfikacji	praca_domowa:Zadanie domowe

Część II**04. Rok i semestr studiów**

Rok	2025L
Semestr	4

05. Koordynator przedmiotu i osoby prowadząca zajęcia

Koordynator przedmiotu	Tadeusz Palimąka
Wykład	Tadeusz Palimąka
Ćwiczenia	Tadeusz Palimąka

06. Metody i techniki kształcenia

Wykład	wykład
Ćwiczenia	ćwiczenia

07. Kryteria zaliczenia

Wykład	Podstawowa jest ocena z ćwiczeń, na którą składają się: aktywność na ćwiczeniach, uzyskanie min. 51% max liczby punktów z 3 kolokwiów (max=30 pkt, min=16 pkt). Praca własna: Rozwiązywanie zadań dotyczących elementów i układów elektronicznych, które są omawiane na ćwiczeniach.
Ćwiczenia	Podstawowa jest ocena z ćwiczeń, na którą składają się: aktywność na ćwiczeniach, uzyskanie min. 51% max liczby punktów z 3 kolokwiów (max=30 pkt, min=16 pkt). Praca własna: Rozwiązywanie zadań dotyczących elementów i układów elektronicznych, które są omawiane na ćwiczeniach.

08. Wymagania wstępne

Wymagania wstępne	Wiadomości z fizyki zakresu szkoły średniej, wiadomości z Elektrotechniki (sem. II).
-------------------	--

09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej

Część II

Literatura podstawowa	<ul style="list-style-type: none">• Elektrotechnika i elektronika dla nieelektryków – praca zbiorowa WNT 2004.• A.Filipkowski - Układy elektroniczne analogowe i cyfrowe, WNT.• J. Baranowski – Półprzewodnikowe układy impulsowe i cyfrowe; WNT.• W. Marciniak – Przyrządy półprzewodnikowe; WNT.• A.Skorupski – Podstawy techniki cyfrowej; WKiŁ.
Literatura uzupełniająca	Materiały dostarczone przez wykładowcę.
10. Inne informacje	
Inne informacje	brak

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-EN000-ISP-4006
Nazwa przedmiotu	Maszyny elektryczne 1
Wersja przedmiotu	2011Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Energetyka
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty obowiązkowe E 4 semestr, Przedmioty obieralne MPM-KWP
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	EN000-S4-ISP-1130
Liczba punktów ECTS	3

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Cel przedmiotu	Poznanie podstaw budowy i zasad działania maszyn elektrycznych stosowanych w przemyśle. Poznanie obszarów stosowania maszyn elektrycznych w przemyśle i kryteriów ich wyboru. Poznanie własności ruchowych i zasad eksploatacji maszyn elektrycznych. Poznanie podstaw przemysłowych napędów elektrycznych. Poznanie wybranych nowoczesnych układów napędów elektrycznych. Nabycie umiejętności rozwiązywania prostych przykładów obliczeniowych z zakresu maszyn i napędów elektrycznych.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	30.00 h
Laboratorium	15.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	3
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny ECTS

Liczba godzin i ECTS pracy studenta,:

Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	50	2.00
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	25	1.00
Razem	75	3.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	45
Inne godziny kontaktowe	5
Razem	50

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	25
---	----

03. Treści kształcenia

Wiadomości ogólne. Podstawowe prawa elektromagnetyzmu stosowane w teorii maszyn elektrycznych.. Obwody magnetyczne maszyn elektrycznych. Zjawiska cieplne w maszynach elektrycznych. Straty i sprawność. Elementy i materiały konstrukcyjne maszyn elektrycznych. Sposoby strzałkowania napięć i prądów – odbiornikowy i źródłowy. Stany pracy maszyn elektrycznych. Podział maszyn elektrycznych.

Transformatory. Wiadomości wstępne. Budowa. Ogólne równania transformatora. Podział transformatorów. Stan jałowy. Stan zwarcia. Schemat zastępczy transformatora. Wykresy wskazowe. Właściwości ruchowe transformatora przy obciążeniu. Transformatory w układach jednofazowych i trójfazowych. Praca równoległa transformatorów. Regulacja napięcia. Straty i sprawność. Transformator trójzwojowy. Autotransformator. Przekładniki napięcia i prądu. Nieustalone stany pracy transformatorów. Podstawy napędu elektrycznego. Podstawowe równania dynamiki układów napędowych. Moc i energia w układach napędowych. Podstawowe typy charakterystyk napędu i obciążenia. Stabilność napędu. Elektromechaniczne przemiany energii. Modelowanie systemów elektromechanicznych. Dobór maszyn elektrycznych do obciążenia. Struktura układu sterowania maszyny elektrycznej. Funkcje nowoczesnego napędu regulowanego. Maszyny prądu stałego. Wiadomości wstępne. Budowa. Oddziaływanie twornika. Komutacja. Stany pracy. Podział maszyn prądu stałego. Maszyna obcowzbudna. Maszyna bocznikowa. Maszyna szeregową. Maszyna bocznikowo-szeregową. Sposoby regulacji prędkości obrotowej. Rozruch silników. Hamowanie silników. Własności ruchowe prądnic. Układ Leonarda. Maszyny indukcyjne. Wiadomości wstępne. Budowa. Zasada działania.. Bieg jałowy. Stan zwarcia. Schemat zastępczy. Praca przy obciążeniu. Wykres kołowy. Bilans mocy i strat. Sprawność, współczynnik mocy Moment elektromagnetyczny. Charakterystyki ruchowe. Stabilność pracy. Rozruch. Sposoby regulacji prędkości obrotowej. Zmiana liczby par biegunów. Zmiana rezystancji w obwodzie wirnika. Zmiana napięcia zasilania stojana. Zmiana częstotliwości zasilania. Hamowanie. Prądnica indukcyjna. Maszyna indukcyjna dwustronnie zasilana. Silnik indukcyjny jednofazowy. Maszyny synchroniczne. Wiadomości wstępne. Budowa. Zagadnienia przestrzenno-czasowe. Układy chłodzenia. Maszyna cylindryczna. – nasycona i nienasycona. Właściwości generatorów z wirnikiem cylindrycznym. Praca maszyny nienasyconej. Charakterystyka zewnętrzna. Charakterystyka regulacji. Moment elektromagnetyczny. Stabilność pracy. Krzywe V. Praca równoległa prądnic. Kołysanie maszyn. Maszyna z wirnikiem jawnobiegunowym, nienasycona. Metody analizy. Moment elektromagnetyczny. Charakterystyka kątowna. Układy wzbudzenia. Regulacja wzbudzenia. Silniki synchroniczne. Właściwości ruchowe silnika. Rozruch. Hamowanie. Regulacja prędkości.

Część I

Wykład	<p>Wiadomości ogólne. Podstawowe prawa elektromagnetyzmu stosowane w teorii maszyn elektrycznych.. Obwody magnetyczne maszyn elektrycznych. Zjawiska cieplne w maszynach elektrycznych. Straty i sprawność. Elementy i materiały konstrukcyjne maszyn elektrycznych. Sposoby strzałkowania napięć i prądów – odbiornikowy i źródłowy. Stany pracy maszyn elektrycznych. Podział maszyn elektrycznych.</p> <p>Transformatory. Wiadomości wstępne. Budowa. Ogólne równania transformatora. Podział transformatorów. Stan jałowy. Stan zwarcia. Schemat zastępczy transformatora. Wykresy wskazowe. Właściwości ruchowe transformatora przy obciążeniu. Transformatory w układach jednofazowych i trójfazowych. Praca równoległa transformatorów. Regulacja napięcia. Straty i sprawność. Transformator trójzuzwoleniowy. Autotransformator. Przekładniki napięcia i prądu. Nieustalone stany pracy transformatorów. Podstawy napędu elektrycznego. Podstawowe równania dynamiki układów napędowych. Moc i energia w układach napędowych. Podstawowe typy charakterystyk napędu i obciążenia. Stabilność napędu. Elektromechaniczne przemiany energii. Modelowanie systemów elektromechanicznych. Dobór maszyn elektrycznych do obciążenia. Struktura układu sterowania maszyny elektrycznej. Funkcje nowoczesnego napędu regulowanego. Maszyny prądu stałego. Wiadomości wstępne. Budowa. Oddziaływanie twornika. Komutacja. Stany pracy. Podział maszyn prądu stałego. Maszyna obcowzbudna. Maszyna bocznikowa. Maszyna szeregową. Maszyna bocznikowo-szeregową. Sposoby regulacji prędkości obrotowej. Rozruch silników. Hamowanie silników. Własności ruchowe prądnic. Układ Leonarda. Maszyny indukcyjne. Wiadomości wstępne. Budowa. Zasada działania.. Bieg jałowy. Stan zwarcia. Schemat zastępczy. Praca przy obciążeniu. Wykres kołowy. Bilans mocy i strat. Sprawność, współczynnik mocy Moment elektromagnetyczny. Charakterystyki ruchowe. Stabilność pracy. Rozruch. Sposoby regulacji prędkości obrotowej. Zmiana liczby par biegunów. Zmiana rezystancji w obwodzie wirnika. Zmiana napięcia zasilania stojana. Zmiana częstotliwości zasilania. Hamowanie. Prądnica indukcyjna. Maszyna indukcyjna dwustronnie zasilana. Silnik indukcyjny jednofazowy. Maszyny synchroniczne. Wiadomości wstępne. Budowa. Zagadnienia przestrzenno-czasowe. Układy chłodzenia. Maszyna cylindryczna. – nasycona i nienasycona. Właściwości generatorów z wirnikiem cylindrycznym. Praca maszyny nienasyconej. Charakterystyka zewnętrzna. Charakterystyka regulacji. Moment elektromagnetyczny. Stabilność pracy. Krzywe V. Praca równoległa prądnic. Kołysanie maszyn. Maszyna z wirnikiem jawnobiegunowym, nienasycona. Metody analizy. Moment elektromagnetyczny. Charakterystyka kątowna. Układy wzbudzenia. Regulacja wzbudzenia. Silniki synchroniczne. Właściwości ruchowe silnika. Rozruch. Hamowanie. Regulacja prędkości.</p>
--------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W1
Opis	Student zna podstawowe prawa obwodów elektrycznych i magnetycznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W02, E1_W15

Część I

Metody weryfikacji	egzamin_pisemny kolokwium_pisemne
Kod efektu	W2
Opis	Student zna podstawy działania maszyn elektrycznych stosowanych w przemyśle.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W15
Metody weryfikacji	egzamin_pisemny kolokwium_pisemne
Kod efektu	W3
Opis	Student zna podstawy napędu elektrycznego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W22
Metody weryfikacji	egzamin_pisemny kolokwium_pisemne

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Student potrafi dobrać silnik elektryczny do wymagań maszyny roboczej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U20
Metody weryfikacji	egzamin_pisemny kolokwium_pisemne
Kod efektu	U2
Opis	Student potrafi obliczyć sprawność energetyczną transformatorów i maszyn elektrycznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U17
Metody weryfikacji	egzamin_pisemny kolokwium_pisemne
Kod efektu	U3
Opis	Student potrafi dobrać transformator do potrzeb systemu elektroenergetycznego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U20
Metody weryfikacji	egzamin_pisemny kolokwium_pisemne

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Student potrafi dokonać doboru transformatora lub maszyny elektrycznej pracując w grupie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_K04
Metody weryfikacji	projekt

Część II**04. Rok i semestr studiów**

Rok	2025L
Semestr	4

05. Koordynator przedmiotu i osoby prowadząca zajęcia

Koordynator przedmiotu	Tadeusz Skoczkowski
Wykład	Tadeusz Skoczkowski
Laboratorium	Tadeusz Skoczkowski

06. Metody i techniki kształcenia

Laboratorium	laboratorium
Wykład	wykład

Część II

07. Kryteria zaliczenia

Laboratorium	2 kolokwia, egzamin. Praca własna - projekt: rozwiązanie prostego zadania obliczeniowego z zakresu maszyn elektrycznych i napędu elektrycznego (praca w grupie).
Wykład	2 kolokwia, egzamin. Praca własna - projekt: rozwiązanie prostego zadania obliczeniowego z zakresu maszyn elektrycznych i napędu elektrycznego (praca w grupie).

08. Wymagania wstępne

Wymagania wstępne	"Elektrotechnika 1"; "Elektrotechnika 2".
-------------------	---

09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej

Literatura podstawowa	<ul style="list-style-type: none">• Plamitzer A: Maszyny elektryczne, WNT, Warszawa, 1997.• Elektrotechnika i elektronika dla nieelektryków – praca zbiorowa WNT, Warszawa, 2004.
Literatura uzupełniająca	<ul style="list-style-type: none">• Dąbrowski M.: Projektowanie maszyn prądu przemiennego, WNT, Warszawa, 1994• Jezierski E.: Transformatory, WNT, Warszawa, 1983.• Kalus M., Skoczkowski T.: Sterowanie napędami asynchronicznymi i prądu stałego. Wydawnictwo Pracowni Komputerowej Jacka Skalmierskiego, Gliwice, 2003.• Latek W.: Turbogeneratory. WNT, Warszawa, 1973.• Mizia W.: Transformatory, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice, 1998.• Staszewski P., Urbański W.: Zagadnienia obliczeniowe w eksploatacji maszyn elektrycznych, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 2009.• Tunia H., Kaźmierkowski M. P.: Podstawy automatyki napędu elektrycznego. PWN, Warszawa, 1978.• Materiały dostarczone przez wykładowcę: elektroniczna wersja wykładów (www. itc.pw.edu.pl).

10. Inne informacje

Inne informacje	brak
-----------------	------

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-EN000-ISP-4018
Nazwa przedmiotu	Spalanie paliw energetycznych
Wersja przedmiotu	2011Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Energetyka
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty obowiązkowe E 4 semestr
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	EN000-S4-ISP-1130
Liczba punktów ECTS	2

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Cel przedmiotu	Przekazanie wiedzy w zakresie podstawowych zjawisk związanych ze spalaniem paliw energetycznych, rodzajów paliw wykorzystywanych w energetyce, zasadniczych metod i urządzeń stosowanych do badania właściwości palnych paliw, jak również zagrożeń związanych z uwalnianiem produktów spalania paliw i metod ich kontroli.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	30.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	2	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta,:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	30	1.20
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	20	0.80
Razem	50	2.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	30
Inne godziny kontaktowe	0
Razem	30

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	20
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Wykład	<p>Podstawy procesów spalania, paliwa energetyczne, spalanie paliw gazowych, spalanie paliw ciekłych, spalanie paliw stałych, produkty spalania paliw i kontrola zanieczyszczeń, diagnostyka procesów spalania. Szczegółowe treści merytoryczne: 1. Podstawy procesów spalania (6h): Miejsce i rola spalania w energetyce, podstawowe terminy i definicji (entalpia, ciepło reakcji, szybkość reakcji, energia aktywacji, ciepło spalania, wartość opałowa, adiabatyczna temperatura spalania, granice palności, zapłon, samozapłon, prędkość spalania, itp.), stechiometria spalania, zapotrzebowanie powietrza do spalania, kinetyka reakcji spalania, płomień oraz jego struktura, stabilizacja płomienia, spalanie w zamkniętych urządzeniach, zjawiska towarzyszące procesom spalania (chemiluminescencja, chemijonizacja). 2. Paliwa energetyczne (4h): Klasyfikacja paliw, kaloryczność paliw, podstawowe właściwości paliw, paliwa gazowe (np. gaz ziemny, DME, acetylen), ciekłe (np. ropa naftowa i naftopochodne, alkohole, biodiesel) i stałe (np. węgiel i biomasa), gazy skroplone (LPG, LNG), wodór. 3. Spalanie paliw gazowych (4h): Zapłon mieszaniny gazowej, temperatura samozapłonu, stężeniowe granice palności, płomień laminarny, płomień turbulentny, pożar strumieniowy, pożar typu „flash fire”, inertyzacja mieszanin gazowych, wybrane metody i urządzenia badawcze. 4. Spalanie paliw ciekłych (4h): Spalanie kropeł paliwa, płomień rozpylonej cieczy, temperatura zapłonu, pożar rozlewiska cieczy, zjawisko „boilover”, wybrane metody i urządzenia badawcze. 5. Spalanie paliw stałych (4h): Spalanie węgla, samonagrzewanie, spalanie drewna, spalanie tworzyw sztucznych, rozwój pożaru w pomieszczeniu, kinetyka wydzielania ciepła z pożaru, zjawisko „back-draft”, wybrane metody i urządzenia badawcze. 6. Produkty spalania paliw i kontrola zanieczyszczeń (4h): Tlenek węgla, tlenki azotu, tlenki siarki, dioksydy i furany, węglowodory, cząstki węgla, kataliza procesów spalania, inhibicja procesów spalania. 7. Diagnostyka procesów spalania (2h): Pomiary stężeń składników w płomieniu, pomiar temperatury płomienia, pomiar ciśnienia wybuchu, wizualizacja płomienia za pomocą metod optycznych, tomografia komputerowa, kalorymetry. 8. Kolokwium zaliczeniowe (2h): Planowane są 2 terminy kolokwium zaliczeniowego.</p>
--------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W1
Opis	Student zna rodzaje paliw energetycznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W13
Metody weryfikacji	esej kolokwium_pisemne
Kod efektu	W2
Opis	Student posiada wiedzę w zakresie procesów spalania paliw energetycznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W05, E1_W13
Metody weryfikacji	esej kolokwium_pisemne
Kod efektu	W3
Opis	Student zna metody ograniczania szkodliwego wpływu procesów spalania na środowisko naturalne.

Część I

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W05, E1_W13
Metody weryfikacji	esej kolokwium_pisemne

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Student rozumie pojęcia, terminologię oraz przebiegi procesów spalania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U01, E1_U22
Metody weryfikacji	esej kolokwium_pisemne
Kod efektu	U2
Opis	Student potrafi obliczać podstawowe parametry osiągow i emisji procesów spalania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U11, E1_U12
Metody weryfikacji	esej kolokwium_pisemne
Kod efektu	U3
Opis	Student potrafi ocenić trendy rozwojowe technologii spalania paliw energetycznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U01
Metody weryfikacji	esej kolokwium_pisemne

Część II**04. Rok i semestr studiów**

Rok	2025L
Semestr	4

05. Koordynator przedmiotu i osoby prowadząca zajęcia

Koordynator przedmiotu	Mateusz Żbikowski
Wykład	Mateusz Żbikowski

06. Metody i techniki kształcenia

Wykład	wykład
--------	--------

07. Kryteria zaliczenia

Wykład	60% - ocena z kolokwium na koniec semestru, 40% - ocena za referat na zadany temat – praca w zespołach kilkuosobowych.
--------	--

08. Wymagania wstępne

Wymagania wstępne	"Termodynamika", "Ochrona środowiska", "Mechanika płynów".
-------------------	--

09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej

Część II

Literatura podstawowa

- Kordylewski W., Spalanie i paliwa, Wrocław, 2008.
- Jarosiński J., Techniki czystego spalania, WNT, 1996.
- Kowalewicz A., Podstawy procesów spalania, WNT, 2000.
- Turns S.R., An introduction to combustion: Concepts and applications, 2012.
- Karim G.A., Fuels, energy and the environment, CRC Press, 2013.
- Glassman I., Yetter R.A., Combustion, 4th edition, Elsevier, 2008.
- Law C.K., Combustion physics, Cambridge University Press, 2006.
- Drysdale D., An introduction to fire dynamics, Wiley, 2011.
- Quintiere J.G., Fundamentals of fire phenomena, Wiley, 2006.
- Puskar J.R., Fuel and combustion systems safety, Wiley, 2014.
- Chmielniak T., Technologie energetyczne, WNT, 2013.
- Cleveland C.J., Concise encyclopedia of history of energy, Elsevier, 2009.

10. Inne informacje

Inne informacje

brak

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-EN000-ISP-4022
Nazwa przedmiotu	Wymiana ciepła 2
Wersja przedmiotu	2011Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Energetyka
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty obowiązkowe E 4 semestr
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	EN000-S4-ISP-1130
Liczba punktów ECTS	1

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Cel przedmiotu	Przekazanie wiedzy na temat metod pomiaru podstawowych właściwości cieplnych i współczynników charakteryzujących wymianę ciepła. Nauczenie sposobu wykonywania pomiarów cieplnych w stanie ustalonym i nieustalonym. Zapoznanie z podstawową aparaturą i przyrządami stosowanymi w badaniach wymiany ciepła.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Laboratorium	15.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	1	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta,:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	15	0.60
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	10	0.40
Razem	25	1.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	15
Inne godziny kontaktowe	0
Razem	15

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	10
---	----

03. Treści kształcenia

Laboratorium	Pomiary właściwości cieplnych ciał stałych metodami stanu ustalonego i nieustalonego: przewodności cieplnej, ciepła właściwego i dyfuzyjności cieplnej. Pomiary współczynników przejmowania ciepła w warunkach konwekcji swobodnej i wymuszonej. Pomiar termicznego oporu kontaktowego. Badanie wymiennika typu „rura w rurze”. Badanie radiatora.
--------------	--

Część I**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza

Kod efektu	W1
Opis	Posiada wiedzę w zakresie metod pomiarów współczynnika przewodzenia ciepła, dyfuzyjności cieplnej i ciepła właściwego ciał stałych za pomocą metod ustalonych i nieustalonych w czasie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W02
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne sprawozdanie/raport pisemny
Kod efektu	W2
Opis	Posiada wiedzę w zakresie wyznaczania współczynników przejmowania ciepła w warunkach konwekcji swobodnej, wymuszonej i kondensacji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W02, E1_W11
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne sprawozdanie/raport pisemny
Kod efektu	W3
Opis	Zna teorię podobieństwa i wzory kryterialne dla podstawowych zagadnień wymiany ciepła.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W05
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne
Kod efektu	W4
Opis	Zna zasady działania wymienników ciepła i radiatorów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W05, E1_W11
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne sprawozdanie/raport pisemny
Kod efektu	W5
Opis	Posiada wiedzę w zakresie pomiaru termicznego oporu kontaktowego i czynników, które determinują jego wartość.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W02
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne sprawozdanie/raport pisemny

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Potrafi wykonać pomiary współczynnika przewodzenia ciepła izolatorów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U10, E1_U21
Metody weryfikacji	sprawozdanie/raport pisemny
Kod efektu	U2
Opis	Potrafi wykonać pomiary współczynnika przejmowania ciepła i dyfuzyjności cieplnej przy zastosowaniu metody stanu uporządkowanego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U10
Metody weryfikacji	sprawozdanie/raport pisemny
Kod efektu	U3
Opis	Potrafi wykonać pomiary współczynnika przejmowania ciepła w konwekcji wymuszonej, wyznaczyć termiczny opór kontaktowy między ciałami stałymi, potrafi wykonać badanie efektywności radiatora.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U10

Część I

Metody weryfikacji	sprawozdanie/raport pisemny
Kod efektu	U4
Opis	Potrafi wykonać analizę błędów pomiarowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U10
Metody weryfikacji	sprawozdanie/raport pisemny

Część II**04. Rok i semestr studiów**

Rok	2025L
Semestr	4

05. Koordynator przedmiotu i osoby prowadząca zajęcia

Koordynator przedmiotu	Michał Kubiś
Laboratorium	Michał Kubiś

06. Metody i techniki kształcenia

Laboratorium	laboratorium
--------------	--------------

07. Kryteria zaliczenia

Laboratorium	Metody oceny: Sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych. Końcowy sprawdzian.
--------------	---

08. Wymagania wstępne

Wymagania wstępne	Wymagana znajomość wiadomości z zakresu wymiany ciepła, odpowiadających kursowi podstawowemu (zakres przedmiotu "Wymiana Ciepła 1"). Wymagana wiedza na temat ustalonego i nieustalonego przewodzenia ciepła w ciałach stałych, konwekcji swobodnej i wymuszonej, radiacyjnej wymiany ciepła, wymiany ciepła przy zmianie fazy. Wymagane informacje z zakresu termodynamiki ("Termodynamika 1", "Termodynamika 2"), zwłaszcza dotyczące przemian fazowych, pomiarów temperatury i ciśnienia.
-------------------	--

09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej

Literatura podstawowa	1. Domański R., Jaworski M., Wiśniewski T.S.: Wymiana ciepła. Laboratorium dydaktyczne. OWPW, 2002. 2. Wiśniewski S., Wiśniewski T.S.: Wymiana ciepła. WNT, 2009 r. Dodatkowo: - Materiały dostarczone przez wykładowcę na platformie e-studia.meil.pw.edu.pl
-----------------------	---

10. Inne informacje

Inne informacje	brak
-----------------	------

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-00000-ISP-4012
Nazwa przedmiotu	Miernictwo i techniki eksperymentu
Wersja przedmiotu	2011Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Energetyka
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty obowiązkowe AiR 4 semestr, Przedmioty obowiązkowe E 4 semestr, Przedmioty obieralne LK-ASL, Przedmioty obieralne LK-NLO, Przedmioty obieralne LK-STP, Przedmioty obowiązkowe MiPM 4 semestr
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	EN000-S4-ISP-1130
Liczba punktów ECTS	2

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Cel przedmiotu	Przygotowanie studenta do opracowania wyników prostych pomiarów i wyników eksperymentów.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	15.00 h
Ćwiczenia	15.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	2	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS

Liczba godzin i ECTS pracy studenta;:

Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	35	1.40
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	15	0.60
Razem	50	2.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	30
Inne godziny kontaktowe	5
Razem	35

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	15
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Wykład	Podstawowe pojęcia rachunku prawdopodobieństwa - zmienna losowa jedno i wielowymiarowa, rozkłady zmiennej, dystrybuanta. współczynnik korelacji, przykłady techniczne. Charakterystyki zmiennej losowej, twierdzenia graniczne. Podstawowe pojęcia statystyki, zasady konstrukcji estymatorów, hipotezy statystyczne. Testowanie hipotez. Błędy i niepewności pomiarów. Opracowanie wyników prac doświadczalnych i planowania eksperymentów – przykłady zastosowań dedykowanych pakietów obliczeniowych.
Ćwiczenia	Podstawowe pojęcia rachunku prawdopodobieństwa - zmienna losowa jedno i wielowymiarowa, rozkłady zmiennej, dystrybuanta. współczynnik korelacji, przykłady techniczne. Charakterystyki zmiennej losowej, twierdzenia graniczne. Podstawowe pojęcia statystyki, zasady konstrukcji estymatorów, hipotezy statystyczne. Testowanie hipotez. Błędy i niepewności pomiarów. Opracowanie wyników prac doświadczalnych i planowania eksperymentów – przykłady zastosowań dedykowanych pakietów obliczeniowych.

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W1
Opis	Ma wiedzę na temat podstawowych pojęć rachunku prawdopodobieństwa.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W01, E1_W02
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne praca_domowa
Kod efektu	W2
Opis	Ma wiedzę na temat twierdzeń granicznych, podstawowych rozkładów zmiennych losowych stosowanych w technice.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W01, E1_W02
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne praca_domowa
Kod efektu	W3
Opis	Ma wiedzę o typowych zadaniach statystyki i w szczególności na temat estymacji i testowania hipotez statystycznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W01, E1_W02
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne praca_domowa
Kod efektu	W4
Opis	Ma wiedzę o szacowaniu niepewności błędów pomiarów oraz możliwości analiz z zastosowaniem pakietów dedykowanych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W01, E1_W02
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne praca_domowa
Umiejętności	
Kod efektu	U1
Opis	Potrafi obliczyć charakterystyki liczbowe typowych zmiennych losowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U09, E1_U10
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne praca_domowa
Kod efektu	U2

Część I	
Opis	Potrafi zastosować twierdzenia granicznych w modelowaniu błędów pomiarów i w opisie zjawisk losowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U09, E1_U10
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne praca_domowa
Kod efektu	U3
Opis	Potrafi przeprowadzić estymację typowych charakterystyk zmiennych losowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U09, E1_U10
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne praca_domowa
Kod efektu	U4
Opis	Potrafi postawić hipotezę statystyczną i ją przetestować.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U09, E1_U10
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne praca_domowa
Kod efektu	U5
Opis	Potrafi oszacować niepewność pomiaru.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U09, E1_U10
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne praca_domowa
Część II	
04. Rok i semestr studiów	
Rok	2025L
Semestr	4
05. Koordynator przedmiotu i osoby prowadząca zajęcia	
Koordynator przedmiotu	Janusz Frączek
Wykład	Janusz Frączek
Ćwiczenia	Janusz Frączek
06. Metody i techniki kształcenia	
Wykład	wykład
Ćwiczenia	ćwiczenia
07. Kryteria zaliczenia	
Wykład	Sprawdziany organizowane w czasie semestru. Praca własna: zadanie domowe, w którym studenci testują hipotezy statystyczne z zastosowaniem pakietu do obliczeń inżynierskich.
Ćwiczenia	Sprawdziany organizowane w czasie semestru. Praca własna: zadanie domowe, w którym studenci testują hipotezy statystyczne z zastosowaniem pakietu do obliczeń inżynierskich.
08. Wymagania wstępne	
Wymagania wstępne	Przedmiot wymaga znajomości "Analizy 1" oraz "Analizy 2" w zakresie całkowania funkcji wielu zmiennych.
09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej	
Literatura podstawowa	<ul style="list-style-type: none"> Oderfeld J.: Matematyczne podstawy prac doświadczalnych, WPW, 1980. Plucińska A.: Rachunek prawdopodobieństwa, WNT 2000.

Część II

Literatura uzupełniająca	Materiały na stronie http://tmr.meil.pw.edu.pl (zakładka Dla Studentów).
--------------------------	--

10. Inne informacje

Inne informacje	brak
-----------------	------

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-EN000-ISP-4015
Nazwa przedmiotu	Podstawy elektroenergetyki
Wersja przedmiotu	2011Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Energetyka
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty obowiązkowe E 4 semestr, Przedmioty obieralne MPM-KWP
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	EN000-S4-ISP-1130
Liczba punktów ECTS	3

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Cel przedmiotu	Zdobycie wiadomości nt. współczesnej elektroenergetyki, funkcjonowania systemu elektroenergetycznego i sieci elektroenergetycznych oraz struktury i zasad funkcjonowania rynku energii.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	15.00 h
Ćwiczenia	15.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	3	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta;:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	35	1.40
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	40	1.60
Razem	75	3.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	30
Inne godziny kontaktowe	5
Razem	35

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	40
---	----

03. Treści kształcenia

Część I	
Wykład	1. System elektroenergetyczny i jego struktura. 2. Wytwórcy energii elektrycznej w systemie elektroenergetycznym. 3. Generacja rozproszona i energetyka prosumencka. 4. Parametry jakości energii elektrycznej. 5. Rodzaje sieci przesyłowych i rozdzielczych. 6. Instrukcje ruchu i eksploatacji sieci. 7. Linie i stacje elektroenergetyczne. 8. Elektroenergetyczna automatyka zabezpieczeniowa. 9. Moc i energia w systemie elektroenergetycznym. 10. Obrót energią w warunkach rynkowych. 11. Informatyka w elektroenergetyce.
Ćwiczenia	1. System elektroenergetyczny i jego struktura. 2. Wytwórcy energii elektrycznej w systemie elektroenergetycznym. 3. Generacja rozproszona i energetyka prosumencka. 4. Parametry jakości energii elektrycznej. 5. Rodzaje sieci przesyłowych i rozdzielczych. 6. Instrukcje ruchu i eksploatacji sieci. 7. Linie i stacje elektroenergetyczne. 8. Elektroenergetyczna automatyka zabezpieczeniowa. 9. Moc i energia w systemie elektroenergetycznym. 10. Obrót energią w warunkach rynkowych. 11. Informatyka w elektroenergetyce.

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W1
Opis	Posiada wiedzę o funkcjonowaniu sieci i systemów elektroenergetycznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W12, E1_W15, E1_W19
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne ocena_aktywności_podczas_zajęć
Kod efektu	W2
Opis	Posiada podstawową wiedzę o funkcjonowaniu konkurencyjnego rynku energii elektrycznej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W31
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne ocena_aktywności_podczas_zajęć
Kod efektu	W3
Opis	Posiada podstawową wiedzę z zakresu rozwiązywania zadań wyznaczania stanów pracy systemu elektroenergetycznego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W12, E1_W15
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne ocena_aktywności_podczas_zajęć
Umiejętności	
Kod efektu	U1
Opis	Potrafi określić podstawowe zadania (i metody ich realizacji) stawiane przed podmiotami tworzącymi współczesny System Elektroenergetyczny.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U01, E1_U05, E1_U07, E1_U20
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne ocena_aktywności_podczas_zajęć
Kod efektu	U2
Opis	Potrafi rozwiązać problem obliczeniowy z zakresu wyznaczenia podstaw stanu pracy systemu elektroenergetycznego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U01, E1_U02, E1_U20

Część I	
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne ocena_aktywności_podczas_zajęć
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	K1
Opis	Jest świadomy roli, jaką odgrywa sektor elektroenergetyki i jego pracownicy we współczesnej cywilizacji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_K01, E1_K02, E1_K07
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne ocena_aktywności_podczas_zajęć

Część II

04. Rok i semestr studiów

Rok	2025L
Semestr	4

05. Koordynator przedmiotu i osoby prowadząca zajęcia

Koordynator przedmiotu	Sławomir Bielecki
Wykład	Sławomir Bielecki
Ćwiczenia	Sławomir Bielecki

06. Metody i techniki kształcenia

Wykład	wykład
Ćwiczenia	ćwiczenia

07. Kryteria zaliczenia

Wykład	Kolokwia z części ćwiczeniowej oraz z wykładu, obserwacja pracy studenta w trakcie zajęć.
Ćwiczenia	Kolokwia z części ćwiczeniowej oraz z wykładu, obserwacja pracy studenta w trakcie zajęć.

08. Wymagania wstępne

Wymagania wstępne	Znajomość podstaw elektrotechniki.
-------------------	------------------------------------

09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej

Literatura podstawowa	<ul style="list-style-type: none"> A. Babś: Automatykacja sieci rozdzielczych jako podstawowy element sieci inteligentnych. Automatyka - elektryka – zakłócenia, nr 2/2013 r. H.Markiewicz: Urządzenia elektroenergetyczne. WNT 2012. T. Beldowski, H. Markiewicz: Stacje i urządzenia elektroenergetyczne. WNT, Warszawa 1992. S. Kujszczyk i inni: Elektroenergetyczne sieci rozdzielcze. Oficyna Wydawnicza PW, 2004. S. Kujszczyk i inni : Elektroenergetyczne układy przesyłowe. WNT, Warszawa 1997. J. Marzecki: Elektroenergetyczne sieci miejskie. OWPW 2006. J. Marzecki: Sieci elektroenergetyczne zakładów przemysłowych. Wydawnictwo Instytutu Technologii Eksploatacji PIB, 2008. Materiały ogólnopolskiej konferencji "Inteligentne sieci. Rynek, konsument i zasada zrównoważonego rozwoju". Organizator URE, Warszawa 18.09.2012. J. Malko: Narastający dylemat: oze vs elastyczność i wystarczalność generacji. Rynek Energii nr 5, 2013 r. M. Pawlik, F. Strzelczyk: Elektrownie. WNT, Warszawa 2004.
-----------------------	---

10. Inne informacje

Część II

Inne informacje

brak

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-00000-ISP-4016
Nazwa przedmiotu	Podstawy konstrukcji maszyn 2
Wersja przedmiotu	2011Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Energetyka
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty obowiązkowe AiR 4 semestr, Przedmioty obowiązkowe E 4 semestr, Przedmioty obowiązkowe LiK 4 semestr, Przedmioty obowiązkowe MiPM 4 semestr
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	EN000-S4-ISP-1130
Liczba punktów ECTS	3

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Cel przedmiotu	Zaznajomienie z typowymi zespołami mechanicznymi oraz z problemami, które inżynier rozwiązuje podczas projektowania i analizowania tych zespołów. Nabycie umiejętności ich projektowania i obliczeń oraz określania cech zapewniających spełnienie wymagań, w tym ograniczeń. Nabycie umiejętności stosowania zasad postępowania inżynierskiego, poznanych w ramach przedmiotu PKM I. Nabycie umiejętności analizowania wpływu czynników wewnętrznych i zewnętrznych (np. temperatury) na intensywność uszkodzeń i procesów zużycia w czasie eksploatacji.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	15.00 h
Ćwiczenia	15.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	3	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta;:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	33	1.32
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	42	1.68
Razem	75	3.00
Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:		
Godziny związane z udziałem w zajęciach	30	
Inne godziny kontaktowe	3	
Razem	33	
Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:		
Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	42	

Część I

03. Treści kształcenia

Ćwiczenia	Połączenia śrubowe obciążone poprzecznie i obciążone wzdłużnie (projektowanie, obliczenia, normy). Wpływ czynników wewnętrznych i zewnętrznych (np. temperatury) na poprawność funkcjonowania. Mechanizmy śrubowe. Elementy podatne metalowe i elastomerowe (cele zastosowań, rozwiązania konstrukcyjne, obliczenia, dobór cech). Łożyska toczne (rodzaje, cechy, dobór z uwzględnieniem niezawodności), przyczyny i objawy uszkodzeń, zasady podparcia wałów i osi. Łożyska ślizgowe (rozwiązania konstrukcyjne, opis działania). Sprzęgła (cele stosowania, rodzaje, rola w układach przenoszenia napędu, rozwiązania, obliczenia, wyznaczanie potrzebnych cech), hamulce. Przekładnie (rola w układach przenoszenia napędu, rodzaje, podstawowe cechy).
Wykład	Połączenia śrubowe obciążone poprzecznie i obciążone wzdłużnie (projektowanie, obliczenia, normy). Wpływ czynników wewnętrznych i zewnętrznych (np. temperatury) na poprawność funkcjonowania. Mechanizmy śrubowe. Elementy podatne metalowe i elastomerowe (cele zastosowań, rozwiązania konstrukcyjne, obliczenia, dobór cech). Łożyska toczne (rodzaje, cechy, dobór z uwzględnieniem niezawodności), przyczyny i objawy uszkodzeń, zasady podparcia wałów i osi. Łożyska ślizgowe (rozwiązania konstrukcyjne, opis działania). Sprzęgła (cele stosowania, rodzaje, rola w układach przenoszenia napędu, rozwiązania, obliczenia, wyznaczanie potrzebnych cech), hamulce. Przekładnie (rola w układach przenoszenia napędu, rodzaje, podstawowe cechy).

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W1
Opis	Zna rozwiązania konstrukcyjne typowych zespołów elementów stosowane w urządzeniach mechanicznych, zwłaszcza w układach przenoszenia napędu, takie jak: połączenia śrubowe, mechanizmy śrubowe, łożyska toczne, łożyska ślizgowe, wały, osie, sprzęgła, przekładnie, zespoły elementów sieci przesyłowych i in. Zna problemy inżynierskie towarzyszące ich projektowaniu i konstruowaniu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W08, E1_W28
Metody weryfikacji	egzamin_pisemny kolokwium_pisemne

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Ma zdolność widzenia określonej całości, której częścią jest rozwiązywany problem, w tym - związany z wyznaczaniem wymaganych cech analizowanego lub projektowanego zespołu urządzenia mechanicznego. W procesie projektowania i obliczeń określonego zespołu (np. połączenia śrubowego, połączenia dwóch części rurociągu, podparcia wału, sprzęgła) potrafi uwzględnić wymagania wynikające z jego funkcji w układzie przenoszenia napędu lub masy.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U11, E1_U13, E1_U25
Metody weryfikacji	egzamin_pisemny kolokwium_pisemne

Część I

Kod efektu	U2
Opis	Ma zdolność dostrzegania ograniczeń fizycznych (głównie wytrzymałościowych, sztywnościowych, trwałościowych, cieplnych), normalizacyjnych, ekonomicznych, a zwłaszcza wynikających z niepełnej wiedzy człowieka i z jego możliwości intelektualnych, konieczną w projektowaniu, w tym – w projektowaniu typowych zespołów urządzenia mechanicznego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U11, E1_U25
Metody weryfikacji	egzamin_pisemny kolokwium_pisemne
Kod efektu	U3
Opis	Na podstawie dostrzeżonych ograniczeń i wymagań, istotnych ze względu na funkcję spełnianą w maszynie lub w systemie przez projektowany lub analizowany zespół (np. połączenie śrubowe, połączenie dwóch części rurociągu, podparcie wału, sprzęgło), potrafi utworzyć warunki ograniczające będące podstawą obliczeń inżynierskich. Potrafi je wykorzystać do wyznaczenia lub do doboru cech tego zespołu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U11, E1_U13, E1_U25
Metody weryfikacji	egzamin_pisemny kolokwium_pisemne
Kod efektu	U4
Opis	Potrafi zbudować lub dobrać z literatury (także norm) odpowiednie modele stanów i zjawisk potrzebne do wykorzystania utworzonych warunków ograniczających w obliczeniach inżynierskich analizowanego lub projektowanego zespołu. Potrafi ocenić wartość dobieranego modelu ze względu na pożądaną jego dokładność i szczegółowość.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U11, E1_U13, E1_U25
Metody weryfikacji	egzamin_pisemny kolokwium_pisemne
Kod efektu	U5
Opis	Potrafi przeprowadzić niezbędne obliczenia inżynierskie mające na celu określenie cech analizowanego lub projektowanego zespołu urządzenia mechanicznego (np. połączenia śrubowego, połączenia dwóch części rurociągu, podparcia wału, sprzęgła).
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U11, E1_U13, E1_U25
Metody weryfikacji	egzamin_pisemny kolokwium_pisemne
Kod efektu	U6
Opis	Potrafi podejmować decyzje dotyczące cech rozważanego zespołu, biorąc pod uwagę zarówno wyniki obliczeń inżynierskich jak i ograniczenia nieopisane matematycznie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U11, E1_U25
Metody weryfikacji	egzamin_pisemny kolokwium_pisemne
Kod efektu	U7

Część I

Opis	Potrafi stosować w praktyce ogólne i szczegółowe zasady projektowania w procesie określania cech projektowanego zespołu (spełniających wymagania). Potrafi także uwzględniać zalecenia konstrukcyjne wynikające z praktyki projektowania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U05, E1_U11, E1_U13, E1_U25
Metody weryfikacji	egzamin_pisemny kolokwium_pisemne
Kod efektu	U8
Opis	Potrafi stosować w praktyce zalecenia norm dotyczące cech geometrycznych typowych elementów oraz ich właściwości fizycznych, w tym – wytrzymałościowych. Potrafi korzystać z katalogów typowych zespołów oraz materiałów konstrukcyjnych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U01, E1_U25
Metody weryfikacji	egzamin_pisemny kolokwium_pisemne

Część II**04. Rok i semestr studiów**

Rok	2025L
Semestr	4

05. Koordynator przedmiotu i osoby prowadząca zajęcia

Koordynator przedmiotu	Paweł Pyrzanowski
Wykład	Paweł Pyrzanowski
Ćwiczenia	Paweł Pyrzanowski

06. Metody i techniki kształcenia

Ćwiczenia	ćwiczenia
Wykład	wykład

07. Kryteria zaliczenia

Ćwiczenia	Trzy kolokwia organizowane w ciągu semestru, egzamin. Dyskusje i krótkie sprawdziany dodatkowe (kartkówki) w trakcie zajęć.
Wykład	Trzy kolokwia organizowane w ciągu semestru, egzamin. Dyskusje i krótkie sprawdziany dodatkowe (kartkówki) w trakcie zajęć.

08. Wymagania wstępne

Wymagania wstępne	"Podstawy Konstrukcji Maszyn 1", "Mechanika 2".
-------------------	---

09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej

Literatura podstawowa	<ul style="list-style-type: none"> Szopa T.: Podstawy konstrukcji maszyn. Zasady projektowania i obliczeń inżynierskich. Ofic. Wyd.PW, 2012; Szopa T.: Podstawy konstrukcji maszyn. Wybrane problemy projektowania typowych zespołów urządzeń mechanicznych. Ofic. Wyd.PW, 2013; Skoć A., Spałek J.: Podstawy konstrukcji maszyn, t.1. WNT 2006; Skoć A., Spałek J., Markusik S.: Podstawy konstrukcji maszyn, t.2. WNT 2008; Podstawy konstrukcji maszyn - pod red. M.Dietricha, WNT 1999; Norton R.: Machine Design. An Integrated Approach. Prentice Hall 2006;
-----------------------	--

Część II

Literatura uzupełniająca	Materiały dostarczone przez wykładowcę.
--------------------------	---

10. Inne informacje

Inne informacje	brak
-----------------	------

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-EN000-ISP-4017
Nazwa przedmiotu	Podstawy zarządzania
Wersja przedmiotu	2011Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Energetyka
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty obowiązkowe E 4 semestr
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	EN000-S4-ISP-1130
Liczba punktów ECTS	2

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Cel przedmiotu	Zaznajomienie studentów ze współczesnymi problemami zarządzania grupami pracowniczymi.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	30.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	2	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta;:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	30	1.20
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	20	0.80
Razem	50	2.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	30
Inne godziny kontaktowe	0
Razem	30

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	20
---	----

03. Treści kształcenia

Wykład	Zarządzanie zasobami ludzkimi. Kreowanie wizerunku firmy. Style kierowania. Styl kierowania a klimat organizacyjny, wydajność pracy. Satysfakcja, twórczość i rozwój pracowników. Wywieranie wpływu na pracowników (motywowanie, manipulowanie). Współczesne koncepcje motywacji pracowników. Proces komunikowania się w zespole. Wyznaczniki efektywności procesu komunikowania się. Podejmowanie decyzji w zespole. Konflikty interpersonalne i społeczne w zakładzie pracy. Skuteczne sposoby rozwiązywania konfliktów.
--------	--

Część I

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W1
Opis	Zna podstawową terminologię w zakresie ZZL, rozumie jej źródła i zastosowania w praktyce. Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie ZZL, podstaw, zakresu zastosowania. Zna wybrane, podstawowe, teorie i koncepcje w zakresie ZZL i potrafi je zastosować w praktyce. Ma podstawową wiedzę o funkcjach ZZL, o jego celach, podstawach, organizacji i funkcjonowaniu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W31
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne
Umiejętności	
Kod efektu	U1
Opis	Wie na czym polega praca zespołowa, zna mechanizmy funkcjonowania zespołów pracowniczych. Potrafi zdiagnozować potrzeby personalne w organizacji w oparciu o analizę: strategii i kultury organizacyjnej oraz zdefiniować zakres zadań pracowniczych. Posiada umiejętność diagnozowania kluczowych kompetencji pracowników na danych stanowiskach. Posiada umiejętność przygotowania oraz przeprowadzenia rozmowy kwalifikacyjnej. Potrafi dokonać analizy własnych działań i wskazać ewentualne obszary wymagające modyfikacji w przyszłym działaniu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U02, E1_U05
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	K1
Opis	1. Ma świadomość poziomu swojej wiedzy i umiejętności z zakresu ZZL. Rozumie konieczność dalszego doskonalenia się zawodowego i rozwoju osobistego. 2. Ma przekonanie o wadze ZZL. 3. Odpowiedzialnie przygotowuje się do pełnienia ważnej roli w społeczeństwie, projektuje i wykonuje zadania w zakresie pracy zawodowej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_K01, E1_K05
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne

Część II

04. Rok i semestr studiów

Rok	2025L
Semestr	4

05. Koordynator przedmiotu i osoby prowadząca zajęcia

Koordynator przedmiotu	Kinga Pawłowska
Wykład	Kinga Pawłowska

06. Metody i techniki kształcenia

Wykład	wykład
--------	--------

07. Kryteria zaliczenia

Wykład	Test końcowy.
--------	---------------

08. Wymagania wstępne

Wymagania wstępne	brak
-------------------	------

09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej

Część II

Literatura podstawowa	<ul style="list-style-type: none">• Krystyna Wojcik, Public Relatins, Placet, Warszawa 2007.• Henryk Król, Antoni Ludwicyński, ZZL Tworzenie kapitału ludzkiego organizacji, PWN, Warszawa 2007.
Literatura uzupełniająca	J. Kowalczyk Grzenkowicz, J. Acimowicz, P. Jermakowicz, Rozwiązywanie konfliktów, sztuka negocjacji i komunikacji, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2003.

10. Inne informacje

Inne informacje	brak
-----------------	------

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-00000-ISP-JO001
Nazwa przedmiotu	Język obcy moduł 1
Wersja przedmiotu	2011Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Energetyka
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Lektoraty
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	EN000-S4-ISP-1130
Liczba punktów ECTS	2

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest osiągnięcie poziomu B2 zgodnie z Europejskim Opism Kształcenia Językowego w zakresie języka ogólnego, z elementami języka specjalistycznego potrzebnego absolwentom uczelni technicznej, zróżnicowanego w zależności od kierunku studiów oraz przygotowanie do zdania egzaminu na poziomie B2 według CEFR.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Ćwiczenia	30.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	2	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta,:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	30	1.20
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	20	0.80
Razem	50	2.00
Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:		
Godziny związane z udziałem w zajęciach	30	
Inne godziny kontaktowe	0	
Razem	30	
Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:		
Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	20	

03. Treści kształcenia

Ćwiczenia	Uzależnione od realizowanego modułu i wybranego języka. Karty przedmiotu dla wszystkich 30 godzinnych jednostek lekcyjnych na www.sjo.pw.edu.pl
-----------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Część I

Wiedza

Kod efektu	W1
Opis	Student ma uporządkowaną znajomość struktur gramatycznych i słownictwa dotyczących rozumienia i tworzenia różnych rodzajów tekstów pisanych i mówionych, formalnych i nieformalnych, zarówno ogólnych jak ze swojej dziedziny.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W31
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne kolokwium_ustne ocena_aktywności_podczas_zajęć

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Student potrafi tworzyć różne rodzajów tekstów formalnych i nieformalnych. Potrafi przeczytać i zrozumieć teksty ogólne i specjalistyczne dotyczące swojej dziedziny. Potrafi wypowiadać się i prowadzić rozmowę na tematy ogólne i związane ze swoją dziedziną oraz przygotować prezentację ustną.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U01, E1_U03, E1_U04, E1_U06
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne kolokwium_ustne ocena_aktywności_podczas_zajęć prezentacja

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Potrafi pracować samodzielnie i w grupie
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_K03
Metody weryfikacji	ocena_aktywności_podczas_zajęć prezentacja

Część II

04. Rok i semestr studiów

Rok	2025L
Semestr	4

05. Koordynator przedmiotu i osoby prowadząca zajęcia

Koordynator przedmiotu	Barbara Szadkowska-Sęk
Ćwiczenia	Barbara Szadkowska-Sęk

06. Metody i techniki kształcenia

Ćwiczenia	ćwiczenia
-----------	-----------

07. Kryteria zaliczenia

Ćwiczenia	- krótkie prace kontrolne - wypowiedzi ustne - prace domowe (pisemne i ustne) - test modułowy (część pisemna i część ustna) po każdych 30 godzinach nauki - prezentacja Kryteria zaliczenia: regularne uczęszczanie na zajęcia i aktywny udział, uzyskanie pozytywnych ocen z obydwu testów modułowych. Średnia ocen z testów modułowych stanowi 50% podstawy do wystawienia oceny końcowej na semestr, na drugie 50% składa się średnia ocen za zadania domowe, testy cząstkowe i aktywność na zajęciach.
-----------	---

08. Wymagania wstępne

Część II

Wymagania wstępne	Przed Egzaminem B2 - Poziom B1 lub wyższy: Student rozumie znaczenie głównych wątków przekazu zawartego w jasnych, standardowych wypowiedziach, które dotyczą znanych mu spraw i zdarzeń, typowych dla pracy, szkoły, czasu wolnego itp. Potrafi radzić sobie w większości sytuacji, które mogą się zdarzyć w czasie podróży w regionie, w którym mówi się danym językiem. Potrafi tworzyć proste, spójne wypowiedzi ustne lub pisemne, na tematy, które są mu znane bądź go interesują. Potrafi opisywać zdarzenia, nadzieje, marzenia i zamierzenia, krótko uzasadniając bądź wyjaśniając swoje opinie i plany.
-------------------	---

09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej

Literatura podstawowa	Uzależniona od realizowanego modułu i wybranego języka.
-----------------------	---

10. Inne informacje

Inne informacje	brak
-----------------	------

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-00000-ISP-JO002
Nazwa przedmiotu	Język obcy moduł 2
Wersja przedmiotu	2011Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Energetyka
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Lektoraty
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	EN000-S4-ISP-1130
Liczba punktów ECTS	2

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest osiągnięcie poziomu B2 zgodnie z Europejskim Opisem Kształcenia Językowego w zakresie języka ogólnego, z elementami języka specjalistycznego potrzebnego absolwentom uczelni technicznej, zróżnicowanego w zależności od kierunku studiów oraz przygotowanie do zdania egzaminu na poziomie B2 według CEFR.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Ćwiczenia	30.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	2	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta,:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	30	1.20
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	20	0.80
Razem	50	2.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	30
Inne godziny kontaktowe	0
Razem	30

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	20
---	----

03. Treści kształcenia

Ćwiczenia	Uzależnione od realizowanego modułu i wybranego języka. Karty przedmiotu dla wszystkich 30 godzinnych jednostek lekcyjnych na www.sjo.pw.edu.pl
-----------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Część I

Wiedza	
Kod efektu	W1
Opis	Student ma uporządkowaną znajomość struktur gramatycznych i słownictwa dotyczących rozumienia i tworzenia różnych rodzajów tekstów pisanych i mówionych, formalnych i nieformalnych, zarówno ogólnych jak ze swojej dziedziny.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W31
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne kolokwium_ustne ocena_aktywności_podczas_zajęć

Umiejętności	
Kod efektu	U1
Opis	Student potrafi tworzyć różne rodzajów tekstów formalnych i nieformalnych. Potrafi przeczytać i zrozumieć teksty ogólne i specjalistyczne dotyczące swojej dziedziny. Potrafi wypowiadać się i prowadzić rozmowę na tematy ogólne i związane ze swoją dziedziną oraz przygotować prezentację ustną.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U01, E1_U03, E1_U04, E1_U06
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne kolokwium_ustne ocena_aktywności_podczas_zajęć prezentacja

Kompetencje społeczne	
Kod efektu	K1
Opis	Potrafi pracować samodzielnie i w grupie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_K03
Metody weryfikacji	ocena_aktywności_podczas_zajęć prezentacja

Część II

04. Rok i semestr studiów

Rok	2025L
Semestr	4

05. Koordynator przedmiotu i osoby prowadząca zajęcia

Koordynator przedmiotu	Barbara Szadkowska-Sęk
Ćwiczenia	Barbara Szadkowska-Sęk

06. Metody i techniki kształcenia

Ćwiczenia	ćwiczenia
-----------	-----------

07. Kryteria zaliczenia

Ćwiczenia	- krótkie prace kontrolne - wypowiedzi ustne - prace domowe (pisemne i ustne) - test modułowy (część pisemna i część ustna) po każdych 30 godzinach nauki - prezentacja Kryteria zaliczenia: regularne uczęszczanie na zajęcia i aktywny udział, uzyskanie pozytywnych ocen z obydwu testów modułowych. Średnia ocen z testów modułowych stanowi 50% podstawy do wystawienia oceny końcowej na semestr, na drugie 50% składa się średnia ocen za zadania domowe, testy cząstkowe i aktywność na zajęciach.
-----------	---

08. Wymagania wstępne

Część II

Wymagania wstępne	Przed Egzaminem B2 - Poziom B1 lub wyższy: Student rozumie znaczenie głównych wątków przekazu zawartego w jasnych, standardowych wypowiedziach, które dotyczą znanych mu spraw i zdarzeń, typowych dla pracy, szkoły, czasu wolnego itp. Potrafi radzić sobie w większości sytuacji, które mogą się zdarzyć w czasie podróży w regionie, w którym mówi się danym językiem. Potrafi tworzyć proste, spójne wypowiedzi ustne lub pisemne, na tematy, które są mu znane bądź go interesują. Potrafi opisywać zdarzenia, nadzieje, marzenia i zamierzenia, krótko uzasadniając bądź wyjaśniając swoje opinie i plany.
-------------------	---

09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej

Literatura podstawowa	Uzależniona od realizowanego modułu i wybranego języka.
-----------------------	---

10. Inne informacje

Inne informacje	brak
-----------------	------

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-EN000-ISP-4014
Nazwa przedmiotu	Podstawy eksploatacji
Wersja przedmiotu	2011Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Energetyka
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty obowiązkowe E 4 semestr
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	EN000-S4-ISP-1130
Liczba punktów ECTS	4

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Cel przedmiotu	Wiadomości dotyczące zasad eksploatacji urządzeń, polityki modernizacyjnej, norm eksploatacyjnych. Systemy diagnostyczne i kontroli eksploatacji. Podstawy eksploatacji w energetyce – urządzenia, normy branżowe.	
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"	
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze		
Wykład	30.00 h	
Projekt	15.00 h	
Ćwiczenia	15.00 h	

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	4	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta,;		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	60	2.40
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	40	1.60
Razem	100	4.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	60
Inne godziny kontaktowe	0
Razem	60

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	40
---	----

03. Treści kształcenia

Część I	
Projekt	Wiadomości dotyczące podstaw eksploatacji urządzeń – od zasad eksploatacji poprzez normy i rozporządzenia, Problemy modernizacji, remontów i wymiany urządzeń. Systemy informatyczne wspomagające eksploatację i prowadzenie remontów. Eksploatacja urządzeń energetycznych (wraz z systemami kontroli eksploatacji). Wykład uzupełniony o szereg zadań praktycznych (dane rzeczywiste) i symulacje.
Wykład	Wiadomości dotyczące podstaw eksploatacji urządzeń – od zasad eksploatacji poprzez normy i rozporządzenia, Problemy modernizacji, remontów i wymiany urządzeń. Systemy informatyczne wspomagające eksploatację i prowadzenie remontów. Eksploatacja urządzeń energetycznych (wraz z systemami kontroli eksploatacji). Wykład uzupełniony o szereg zadań praktycznych (dane rzeczywiste) i symulacje.
Ćwiczenia	Wiadomości dotyczące podstaw eksploatacji urządzeń – od zasad eksploatacji poprzez normy i rozporządzenia, Problemy modernizacji, remontów i wymiany urządzeń. Systemy informatyczne wspomagające eksploatację i prowadzenie remontów. Eksploatacja urządzeń energetycznych (wraz z systemami kontroli eksploatacji). Wykład uzupełniony o szereg zadań praktycznych (dane rzeczywiste) i symulacje.

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W1
Opis	Student posiada wiedzę o systemie energetycznym i podstawowych urządzeniach.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W28, E1_W31
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne
Kod efektu	W2
Opis	Student posiada wiedzę o zasadach eksploatacji urządzeń.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W12, E1_W28
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne ocena_aktywności_podczas_zajęć
Kod efektu	W3
Opis	Student zna normy branżowe i procedury eksploatacyjne.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W12, E1_W28, E1_W31
Metody weryfikacji	ocena_aktywności_podczas_zajęć projekt
Kod efektu	W4
Opis	Student zna metody analizy techniczno-ekonomicznej inwestycji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W28, E1_W31
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne ocena_aktywności_podczas_zajęć
Kod efektu	W5
Opis	Student zna zagadnienia eksploatacji i kosztów podstawowych typów bloków energetycznych oraz zna systemy informatyczne wspomagające eksploatację i procedury remontowe.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W12, E1_W26, E1_W28

Część I	
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne ocena_aktywności_podczas_zajęć praca_domowa projekt
Umiejętności	
Kod efektu	U1
Opis	Student umie ocenić podstawowe parametry eksploatacyjne urządzeń energetycznych i potrafi obliczyć efektywność modernizacji urządzenia.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U03, E1_U04, E1_U05, E1_U07, E1_U08, E1_U16, E1_U17, E1_U18, E1_U19, E1_U24
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne ocena_aktywności_podczas_zajęć
Kod efektu	U2
Opis	Student umie rozwiązać typowe zagadnienia inżynierskie związane z eksploatacją urządzeń.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U02, E1_U03, E1_U04, E1_U05, E1_U07, E1_U08, E1_U11, E1_U12, E1_U14, E1_U15, E1_U16, E1_U17, E1_U29
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne praca_domowa projekt
Kod efektu	U3
Opis	Student umie zastosować metodykę TKE w kontroli eksploatacji bloku energetycznego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U11, E1_U14, E1_U15, E1_U18
Metody weryfikacji	ocena_aktywności_podczas_zajęć
Kod efektu	U4
Opis	Student zna i umie obliczyć typowe wskaźniki dyspozycyjności awaryjności urządzeń.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U07, E1_U18
Metody weryfikacji	ocena_aktywności_podczas_zajęć
Kod efektu	U5
Opis	Student umie pracować w grupie i prezentować swoje wyniki.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U01, E1_U02, E1_U03, E1_U05, E1_U07, E1_U08, E1_U29
Metody weryfikacji	ocena_aktywności_podczas_zajęć projekt
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	K1
Opis	Student umie pracować w grupie i prezentować swoje wyniki.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_K04
Metody weryfikacji	ocena_aktywności_podczas_zajęć projekt
Część II	
04. Rok i semestr studiów	
Rok	2025L
Semestr	4
05. Koordynator przedmiotu i osoby prowadząca zajęcia	
Koordynator przedmiotu	Konrad Świrski

Część II

Wykład	Konrad Świrski
Projekt	Konrad Świrski
Ćwiczenia	Konrad Świrski

06. Metody i techniki kształcenia

Projekt	projekt
Wykład	wykład
Ćwiczenia	ćwiczenia

07. Kryteria zaliczenia

Projekt	System punktowy obejmujący ocenę pracy studentów na zajęciach i ocenę zadań domowych (praca nad projektem), na zakończenie semestru test.
Wykład	System punktowy obejmujący ocenę pracy studentów na zajęciach i ocenę zadań domowych (praca nad projektem), na zakończenie semestru test.
Ćwiczenia	System punktowy obejmujący ocenę pracy studentów na zajęciach i ocenę zadań domowych (praca nad projektem), na zakończenie semestru test.

08. Wymagania wstępne

Wymagania wstępne	brak
-------------------	------

09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej

Literatura podstawowa	Wszystkie informacje o przedmiocie dostępne w serwisie http://energetyka.itc.pw.edu.pl/pe .
-----------------------	--

10. Inne informacje

Inne informacje	brak
-----------------	------

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-EN000-ISP-5004
Nazwa przedmiotu	Inteligentne sieci przesyłowe
Wersja przedmiotu	2011Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Energetyka
Specjalność	Energetyka Jądrowa
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty obowiązkowe E-CKL 5 semestr, Przedmioty obowiązkowe E-ENJ 5 semestr, Przedmioty obowiązkowe E-SUE 5 semestr, Przedmioty obowiązkowe E-ZEN 5 semestr
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	ENENJ-S5-ISP-1130
Liczba punktów ECTS	3

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Cel przedmiotu	Nauczenie studentów roli nowoczesnych sieci przesyłowych w procesie wytwarzania energii elektrycznej, jej przesyłu, dystrybucji i rozdziału do końcowych odbiorców. Zwrócenie uwagi na efektywność zarządzania obrotem energią oraz uzyskiwane efekty przez poszczególne podmioty znajdujące się w całym tym procesie.	
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"	
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze		
Laboratorium	15.00 h	
Wykład	15.00 h	
Ćwiczenia	15.00 h	

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	3	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta,;		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	55	2.20
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	20	0.80
Razem	75	3.00
Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:		
Godziny związane z udziałem w zajęciach	45	
Inne godziny kontaktowe	10	
Razem	55	
Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:		
Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	20	

03. Treści kształcenia

Część I	
Wykład	1. Definicja inteligentnych sieci przesyłowych (ISP). 2. ISP w elektroenergetyce, gazownictwie i ciepłownictwie. 3. Zadania ISP w warunkach rynkowego obrotu energią. 4. ISP a duzi producenci energii elektrycznej. 5. ISP a generacja rozproszona i energetyka prosumencka. 6. ISP a operator systemu dystrybucyjnego.
Ćwiczenia	1. Analiza różnych konfiguracji elektrycznych obwodów zasilających w aglomeracji miejskiej. 2. Obliczanie mocy zapotrzebowanej do zasilania dużego osiedla mieszkaniowego. 3. Projekt sieci rozdzielczej zasilającej duże osiedle mieszkaniowe przy spełnieniu warunków napięciowych i prądowych.
Laboratorium	1. Zapoznanie się z pracą centrum nadzoru i kierowania pracą sieci przesyłowej, dystrybucyjnej i źródeł wytwórczych znajdujących się na terenie działania spółki PSE Centrum. 2. Udział w badaniach centralnego laboratorium cyfrowych terminali zabezpieczeniowych. 3. Zapoznanie się z pracą stacji rozdzielczej 440/110 kV.

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W1
Opis	Student potrafi wskazać i opisać rolę nowoczesnych sieci przesyłowych w procesie wytwarzania energii elektrycznej, przesyłu, dystrybucji i rozdziału do końcowych odbiorców.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W19, E1_W23
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne ocena_aktywności_podczas_zajęć sprawozdanie/raport pisemny
Kod efektu	W2
Opis	Potrafi scharakteryzować Inteligentne Sieci Przesyłowe w energetyce.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W15, E1_W19, E1_W23
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne ocena_aktywności_podczas_zajęć
Umiejętności	
Kod efektu	U1
Opis	Student potrafi zaprojektować funkcjonalny fragment sieci elektroenergetycznej, zasilającej wybranych odbiorców.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U01, E1_U02, E1_U05, E1_U07, E1_U20
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne ocena_aktywności_podczas_zajęć projekt
Kod efektu	U2
Opis	Potrafi opisać aktualną i perspektywiczną strukturę krajowej elektroenergetyki.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U01, E1_U02, E1_U05, E1_U07, E1_U20
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne ocena_aktywności_podczas_zajęć sprawozdanie/raport pisemny
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	K1
Opis	Jest zdolny do organizacji pracy w zespole.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_K01, E1_K03, E1_K04

Część I	
Metody weryfikacji	ocena_aktywności_podczas_zajęć projekt sprawozdanie/raport pisemny

Część II

04. Rok i semestr studiów

Rok	2025Z
Semestr	5

05. Koordynator przedmiotu i osoby prowadząca zajęcia

Koordynator przedmiotu	Sławomir Bielecki
Ćwiczenia	Sławomir Bielecki
Wykład	Sławomir Bielecki
Laboratorium	Sławomir Bielecki

06. Metody i techniki kształcenia

Wykład	wykład
Ćwiczenia	ćwiczenia
Laboratorium	laboratorium

07. Kryteria zaliczenia

Wykład	1. Kolokwium sprawdzające wiedzę z wykładów. 2. Kolokwium z części ćwiczeniowej sprawdzające umiejętność rozwiązywania prostych zagadnień z zakresu przesyłu i dystrybucji energii. 3. Opracowanie projektu zasilania wybranego obszaru z uwzględnieniem mocy zapotrzebowanej, dopuszczalnych spadków napięć i wymaganych zabezpieczeń
Ćwiczenia	1. Kolokwium sprawdzające wiedzę z wykładów. 2. Kolokwium z części ćwiczeniowej sprawdzające umiejętność rozwiązywania prostych zagadnień z zakresu przesyłu i dystrybucji energii. 3. Opracowanie projektu zasilania wybranego obszaru z uwzględnieniem mocy zapotrzebowanej, dopuszczalnych spadków napięć i wymaganych zabezpieczeń
Laboratorium	1. Kolokwium sprawdzające wiedzę z wykładów. 2. Kolokwium z części ćwiczeniowej sprawdzające umiejętność rozwiązywania prostych zagadnień z zakresu przesyłu i dystrybucji energii. 3. Opracowanie projektu zasilania wybranego obszaru z uwzględnieniem mocy zapotrzebowanej, dopuszczalnych spadków napięć i wymaganych zabezpieczeń

08. Wymagania wstępne

Wymagania wstępne	Znajomość podstaw elektroenergetyki.
-------------------	--------------------------------------

09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej

Literatura podstawowa	Bielecki S., Zaleski P., Fortuński B.: "Wybrane problemy zarządzania energetyką." Texter 2016 Billewicz K.: "Smart Metering. Inteligentny system pomiarowy." PWN Billewicz K., Bober D., Jabłońska M., Żółtowska I., Chyl-Fliciańska M.: "Inteligentne sieci elektroenergetyczne – wybrane aspekty" Texter 2016 Markiewicz H.: Instalacje elektryczne. Warszawa, WNT, 2018
-----------------------	--

10. Inne informacje

Inne informacje	brak
-----------------	------

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-EN000-ISP-5036
Nazwa przedmiotu	Współczesne systemy energetyczne
Wersja przedmiotu	2011Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Energetyka
Specjalność	Energetyka Jądrowa
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty obowiązkowe E-CKL 5 semestr, Przedmioty obowiązkowe E-ENJ 5 semestr, Przedmioty obowiązkowe E-SUE 5 semestr, Przedmioty obowiązkowe E-ZEN 5 semestr
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	ENENJ-S5-ISP-1130
Liczba punktów ECTS	3

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Cel przedmiotu	Zapoznanie studentów z systemowym charakterem energetyki – w zakresie jej kształtowania i funkcjonowania. Charakterystyka wybranych podsystemów energetycznych. Metody i cele modelowania systemów energotechnologicznych.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	30.00 h
Ćwiczenia	15.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	3	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta,;		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	45	1.80
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	30	1.20
Razem	75	3.00
Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:		
Godziny związane z udziałem w zajęciach	45	
Inne godziny kontaktowe	0	
Razem	45	
Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:		
Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	30	

03. Treści kształcenia

Część I

Ćwiczenia	Wybrane zagadnienia ogólnej teorii systemów. Podstawowe procesy energetyczne i technologiczne. Cechy i struktura dużych systemów energetycznych. Zasady kształtowania systemów energetycznych. Cele i metody (wybrane) modelowania systemów energetycznych. Przykłady metod rozwiązywania zadań symulacyjnych i optymalizacyjnych. Krajowy system elektroenergetyczny, krajowy system gazowniczy, systemy ciepłownicze, wybrane przykłady elektrowni i źródeł ciepła – budowa, rola poszczególnych elementów, relacje wewnętrzne, systemowe (wewnętrzne) ograniczenia funkcjonowania, zmienność obciążeń, prognozowanie rozwoju.
Wykład	Wybrane zagadnienia ogólnej teorii systemów. Podstawowe procesy energetyczne i technologiczne. Cechy i struktura dużych systemów energetycznych. Zasady kształtowania systemów energetycznych. Cele i metody (wybrane) modelowania systemów energetycznych. Przykłady metod rozwiązywania zadań symulacyjnych i optymalizacyjnych. Krajowy system elektroenergetyczny, krajowy system gazowniczy, systemy ciepłownicze, wybrane przykłady elektrowni i źródeł ciepła – budowa, rola poszczególnych elementów, relacje wewnętrzne, systemowe (wewnętrzne) ograniczenia funkcjonowania, zmienność obciążeń, prognozowanie rozwoju.

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W1
Opis	Student zna zagadnienie energetyki jako sektora gospodarki.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W10, E1_W17, E1_W31
Metody weryfikacji	egzamin_pisemny kolokwium_pisemne
Kod efektu	W2
Opis	Student zna typowe systemy energetyczne.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W10, E1_W17
Metody weryfikacji	egzamin_pisemny kolokwium_pisemne
Kod efektu	W3
Opis	Student zna charakterystyki wybranych podsystemów energetycznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W10, E1_W12
Metody weryfikacji	egzamin_pisemny kolokwium_pisemne
Kod efektu	W4
Opis	Student zna możliwości modelowania systemów i podsystemów energetycznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W05, E1_W10, E1_W17
Metody weryfikacji	egzamin_pisemny kolokwium_pisemne
Umiejętności	
Kod efektu	U1
Opis	Student umie ocenić podstawowe parametry techniczne i ekonomiczne systemu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U02, E1_U07, E1_U08, E1_U16

Część I	
Metody weryfikacji	egzamin_pisemny kolokwium_pisemne
Kod efektu	U2
Opis	Student umie opisać (scharakteryzować) wybrany system i podsystem energetyczny.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U07, E1_U08, E1_U11, E1_U29
Metody weryfikacji	egzamin_pisemny kolokwium_pisemne
Kod efektu	U3
Opis	Student potrafi dobrać parametry systemu i jego głównych urządzeń oraz ocenić wpływ najważniejszych czynników na główne parametry techniczne i ekonomiczne.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U02, E1_U08, E1_U11, E1_U12, E1_U14, E1_U15, E1_U16, E1_U17, E1_U18, E1_U24
Metody weryfikacji	egzamin_pisemny kolokwium_pisemne
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	K1
Opis	Student umie opisać systemy energetyczne dla osób nie związanych zawodowo z energetyką.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_K02, E1_K05, E1_K07
Metody weryfikacji	egzamin_pisemny kolokwium_pisemne
Kod efektu	K2
Opis	Student potrafi pracować w grupie i rozwijać swoją wiedzę na podstawie materiałów dodatkowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_K01, E1_K03
Metody weryfikacji	egzamin_pisemny kolokwium_pisemne ocena_aktywności_podczas_zajęć
Część II	
04. Rok i semestr studiów	
Rok	2025Z
Semestr	5
05. Koordynator przedmiotu i osoby prowadząca zajęcia	
Koordynator przedmiotu	Paweł Skowroński
Wykład	Paweł Skowroński
Ćwiczenia	Paweł Skowroński
06. Metody i techniki kształcenia	
Ćwiczenia	ćwiczenia
Wykład	wykład
07. Kryteria zaliczenia	
Wykład	W trakcie semestru test, na zakończenie egzamin pisemny.
Ćwiczenia	W trakcie semestru test, na zakończenie egzamin pisemny.
08. Wymagania wstępne	
Wymagania wstępne	„Teoria maszyn cieplnych”
09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej	
Literatura podstawowa	Zalecana literatura jest dostępna: http://studia.meil.pw.edu.pl (dostęp wymaga uwierzytelnienia).

Część II

10. Inne informacje

Inne informacje	brak
-----------------	------

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-EN000-ISP-5005
Nazwa przedmiotu	Kotły energetyczne
Wersja przedmiotu	2011Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Energetyka
Specjalność	Energetyka Jądrowa
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty obowiązkowe E-CKL 5 semestr, Przedmioty obowiązkowe E-ENJ 5 semestr, Przedmioty obowiązkowe E-SUE 5 semestr, Przedmioty obowiązkowe E-ZEN 5 semestr
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	ENENJ-S5-ISP-1130
Liczba punktów ECTS	4

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Cel przedmiotu	Nauczenie podstawowych zasad budowy i eksploatacji kotłów parowych oraz sposobu oceny wpływu parametrów konstrukcyjnych i termodynamicznych na efektywność procesów cieplnych zachodzących w obiegach wodnoparowym i powietrzno-spalinowym kotła.	
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"	
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze		
Wykład	30.00 h	
Projekt	15.00 h	
Ćwiczenia	15.00 h	

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	4	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta,;		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	60	2.40
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	40	1.60
Razem	100	4.00
Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:		
Godziny związane z udziałem w zajęciach	60	
Inne godziny kontaktowe	0	
Razem	60	
Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:		
Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	40	

03. Treści kształcenia

Część I

Projekt	Podstawowe pojęcia i parametry kotłów oraz wymagania UDT. Czynniki robocze: woda i para wodna, wymagania oraz kontrola jakości. Paliwa kotłowe, rodzaje i charakterystyka. Typowe konstrukcje kotłów i ich podstawowe elementy. Rodzaje i charakterystyka obiegów wodnoparowych. Klasyfikacja procesów spalania, zapotrzebowanie i współczynnik nadmiaru powietrza. Technologie spalania niskoemisyjnego. Podstawowe zagadnienia eksploatacyjne. Obliczenia cieplno-przepływowe obiegów wodnoparowych i powietrzno-spalinowych. Określenie strat, bilans cieplny i sprawność kotła. Bilans soli i wyznaczanie stopnia odsalania w kotle z obiegiem naturalnym.
Wykład	Podstawowe pojęcia i parametry kotłów oraz wymagania UDT. Czynniki robocze: woda i para wodna, wymagania oraz kontrola jakości. Paliwa kotłowe, rodzaje i charakterystyka. Typowe konstrukcje kotłów i ich podstawowe elementy. Rodzaje i charakterystyka obiegów wodnoparowych. Klasyfikacja procesów spalania, zapotrzebowanie i współczynnik nadmiaru powietrza. Technologie spalania niskoemisyjnego. Podstawowe zagadnienia eksploatacyjne. Obliczenia cieplno-przepływowe obiegów wodnoparowych i powietrzno-spalinowych. Określenie strat, bilans cieplny i sprawność kotła. Bilans soli i wyznaczanie stopnia odsalania w kotle z obiegiem naturalnym.
Ćwiczenia	Podstawowe pojęcia i parametry kotłów oraz wymagania UDT. Czynniki robocze: woda i para wodna, wymagania oraz kontrola jakości. Paliwa kotłowe, rodzaje i charakterystyka. Typowe konstrukcje kotłów i ich podstawowe elementy. Rodzaje i charakterystyka obiegów wodnoparowych. Klasyfikacja procesów spalania, zapotrzebowanie i współczynnik nadmiaru powietrza. Technologie spalania niskoemisyjnego. Podstawowe zagadnienia eksploatacyjne. Obliczenia cieplno-przepływowe obiegów wodnoparowych i powietrzno-spalinowych. Określenie strat, bilans cieplny i sprawność kotła. Bilans soli i wyznaczanie stopnia odsalania w kotle z obiegiem naturalnym.

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W1
Opis	Student posiada wiedzę o konstrukcji kotła parowego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W07, E1_W16, E1_W28
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne
Kod efektu	W2
Opis	Student posiada wiedzę o zasadach eksploatacji kotła parowego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W16, E1_W28
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne
Kod efektu	W3
Opis	Student zna podstawowe procesy cieplno-przepływowe zachodzące w kotle parowym.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W16, E1_W28
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne
Kod efektu	W4
Opis	Student zna podstawowe technologie spalania niskoemisyjnego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W14, E1_W16, E1_W28

Część I

Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne
Kod efektu	W5
Opis	Student zna podstawowe układy regulacji kotła parowego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W14, E1_W16, E1_W28
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne
Kod efektu	W6
Opis	Student zna podstawowe właściwości materiałów kotłowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W16, E1_W28
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Student potrafi wyznaczyć podstawowe straty cieplne kotła parowego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U07, E1_U17, E1_U18, E1_U27
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne projekt
Kod efektu	U2
Opis	Student potrafi przeprowadzić obliczenia bilansowe i wyznaczyć sprawność kotła.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U07, E1_U17, E1_U18, E1_U24, E1_U27
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne projekt
Kod efektu	U3
Opis	Student potrafi przeprowadzić obliczenia ciepłno-przepływowe powierzchni ogrzewalnych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U07, E1_U17, E1_U18, E1_U27
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne projekt
Kod efektu	U4
Opis	Student potrafi przeprowadzić obliczenia wytrzymałościowe elementów ciśnieniowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U07, E1_U17, E1_U18, E1_U27
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne projekt
Kod efektu	U5
Opis	Student potrafi ocenić wpływ parametrów technicznych kotła na podstawowe procesy ciepłno-przepływowe.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U07, E1_U17, E1_U18, E1_U27
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne projekt
Kod efektu	U6
Opis	Student potrafi dokonać analizy procesów ciepłno-przepływowych w kotle, a wyniki zastosować w prostych zagadnieniach inżynierskich.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U07, E1_U17, E1_U18, E1_U27
Metody weryfikacji	projekt

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Umie pracować indywidualnie i w grupie rozwiązując zadania inżynierskie.

Część I	
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_K03, E1_K04
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne projekt

Część II	
04. Rok i semestr studiów	
Rok	2025Z
Semestr	5

05. Koordynator przedmiotu i osoby prowadząca zajęcia	
Koordynator przedmiotu	Piotr Krawczyk
Projekt	Piotr Krawczyk
Wykład	Piotr Krawczyk
Ćwiczenia	Piotr Krawczyk

06. Metody i techniki kształcenia	
Projekt	Projekt
Wykład	Wykład
Ćwiczenia	Ćwiczenia

07. Kryteria zaliczenia	
Projekt	Kolokwia, ocena projektu.
Wykład	Kolokwia, ocena projektu.
Ćwiczenia	Kolokwia, ocena projektu.

08. Wymagania wstępne	
Wymagania wstępne	"Termodynamika", "Wymiana Ciepła", "Teoria Maszyn Ciepłych".

09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej	
Literatura podstawowa	1. P. Orłowski, W. Dobrzański, E. Szwarz: Kotły parowe, konstrukcja i obliczenia, WNT. 2. St. Kruczek: Kotły, konstrukcja i obliczenia, wyd. Politechniki Wrocławskiej. Dodatkowa literatura: materiały dostarczone przez wykładowcę.

10. Inne informacje	
Inne informacje	Brak

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-EN000-ISP-5033
Nazwa przedmiotu	Turbiny energetyczne
Wersja przedmiotu	2011Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Energetyka
Specjalność	Energetyka Jądrowa
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty obowiązkowe E-CKL 5 semestr, Przedmioty obowiązkowe E-ENJ 5 semestr, Przedmioty obowiązkowe E-SUE 5 semestr, Przedmioty obowiązkowe E-ZEN 5 semestr
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	ENENJ-S5-ISP-1130
Liczba punktów ECTS	4

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Cel przedmiotu	Przekazanie wiedzy podstawowej o turbinach energetycznych jako elementu systemu energetycznego.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	45.00 h
Ćwiczenia	15.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	4	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta,;		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	60	2.40
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	40	1.60
Razem	100	4.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	60
Inne godziny kontaktowe	0
Razem	60

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	40
---	----

03. Treści kształcenia

Ćwiczenia	Turbina energetyczna jako element siłowni. Typy turbin, podstawowe rozwiązania konstrukcyjne. Charakterystyki. Podstawowa analiza układu turbiny gazowej. Zagadnienia materiałowe. Chłodzenie. Typowe rozwiązania konstrukcyjne. Układy gazowo-parowe.
-----------	--

Część I

Wykład	Turbina energetyczna jako element siłowni. Typy turbin, podstawowe rozwiązania konstrukcyjne. Charakterystyki. Podstawowa analiza układu turbiny gazowej. Zagadnienia materiałowe. Chłodzenie. Typowe rozwiązania konstrukcyjne. Układy gazowo-parowe.
--------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W1
Opis	Zna miejsce i zadania turbiny, jako elementu siłowni.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W16, E1_W28
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne
Kod efektu	W10
Opis	Posiada wiedzę o współczesnych turbinach jako elementach systemu energetycznego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W16, E1_W28
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne
Kod efektu	W11
Opis	Zna podstawowe zagadnienia eksploatacji turbin energetycznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W16, E1_W28
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne
Kod efektu	W2
Opis	Zna typy turbin i zakres ich zastosowań.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W16, E1_W28
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne
Kod efektu	W3
Opis	Zna rozwiązania konstrukcyjne współczesnych turbin.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W16, E1_W28
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne
Kod efektu	W4
Opis	Zna konstrukcję podstawowych elementów turbin.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W16, E1_W28
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne
Kod efektu	W5
Opis	Zna warunki pracy, obciążenia i zasady obliczeń wytrzymałościowych głównych części turbin.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W07, E1_W16, E1_W28
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne
Kod efektu	W6
Opis	Zna materiały stosowane w budowie turbin.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W07, E1_W16, E1_W28
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne
Kod efektu	W7
Opis	Zna sposoby regulacji turbin.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W16, E1_W19, E1_W28
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne
Kod efektu	W8
Opis	Zna charakterystyki głównych typów turbin.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W16, E1_W28

Część I	
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne
Kod efektu	W9
Opis	Zna osobliwości warunków pracy i konstrukcji turbin elektrowni jądrowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W16, E1_W27, E1_W28
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne
Umiejętności	
Kod efektu	U1
Opis	Potrafi dobrać odpowiednią turbinę stosownie do konkretnych potrzeb.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U07, E1_U17, E1_U18, E1_U27
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne
Kod efektu	U2
Opis	Potrafi określić osiągi i ogólne charakterystyki różnych typów turbin energetycznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U07, E1_U17, E1_U18, E1_U24, E1_U27
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne
Kod efektu	U3
Opis	Potrafi określić rozwiązania urządzenia kondensacyjnego stosownie do konkretnych potrzeb.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U07, E1_U17, E1_U18, E1_U27
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne
Część II	
04. Rok i semestr studiów	
Rok	2025Z
Semestr	5
05. Koordynator przedmiotu i osoby prowadząca zajęcia	
Koordynator przedmiotu	Krzysztof Badyda
Wykład	Krzysztof Badyda
Ćwiczenia	Krzysztof Badyda
06. Metody i techniki kształcenia	
Ćwiczenia	Ćwiczenia
Wykład	Wykład
07. Kryteria zaliczenia	
Ćwiczenia	System punktowy obejmujący pracę studentów na zajęciach i wyniki testu końcowego.
Wykład	System punktowy obejmujący pracę studentów na zajęciach i wyniki testu końcowego.
08. Wymagania wstępne	
Wymagania wstępne	"Teoria Maszyn Ciepłych", "Teoria Maszyn Przepływowych".
09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej	
Literatura podstawowa	1. A. Miller: Turbiny gazowe i układy gazowo-parowe, skrypt PW. 2. A. Miller, J. Lewandowski: Układy gazowo-parowe na paliwo stałe, WNT Warszawa. 3. T. Chmielniak: Turbiny Ciepłe, wyd. Politechniki Śląskiej. Dodatkowa literatura: materiały przekazane przez wykładowcę.
10. Inne informacje	
Inne informacje	Brak

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-ENENJ-ISP-5040
Nazwa przedmiotu	Elementy fizyki jądrowej
Wersja przedmiotu	2024Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Energetyka
Specjalność	Energetyka Jądrowa
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty obowiązkowe E-ENJ 5 semestr
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	ENENJ-S5-ISP-1130
Liczba punktów ECTS	3

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Cel przedmiotu	-
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	30.00 h
Ćwiczenia	15.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	3	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta,;		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	50	2.00
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	25	1.00
Razem	75	3.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	45
Inne godziny kontaktowe	5
Razem	50

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	25
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Ćwiczenia	<ul style="list-style-type: none">• Struktura materii, cząstki elementarne. Oddziaływania fundamentalne. Typowe skale długości i energii związane z atomami i jądrami.• Struktura jądra atomowego. Rozmiary i masy. Schemat budowy jądra. Zakres stabilności jąder atomowych struktur wirowych, sformułowanie zagadnienia przepływowego w zmiennych prędkość-wirowość i funkcja prądu/wirowość.• Energia wiązania jądra. Energie separacji. Dolina stabilności. Kanały rozpadu. Magiczne liczby.• Tryby wzbudzania w jądram atomowych. Całkowity i różnicowy przekrój poprzeczny.• Właściwości oddziaływań jądrowych. Własności deuteronu.• Modele jądrowe: model kropli cieczy, model cząstek niezależnych (model powłokowy), modele kolektywne.• Akceleratory, detektory, oddziaływanie cząstek z ośrodkiem.• Radioaktywność. Prawo rozpadu promieniotwórczego. Transmutacja jądrowa. Łańcuchy rozpadów.• Kanały rozpadu: alfa, beta, gamma, rozszczepienie.• Reakcje jądrowe. Modele reakcji jądrowych.• Rozszczepienie spontaniczne i indukowane. Reakcja łańcuchowa.• Fizyka neutronów. Oddziaływanie neutronów z materią.• Synteza termojądrowa. Synteza lekkich pierwiastków w gwiazdach, wybuch supernowej, proces r.• Synteza termojądrowa na Ziemi: metody i problemy.• Wyzwania dla współczesnej fizyki jądrowej. Najnowsze eksperymenty.
Wykład	<ul style="list-style-type: none">• Struktura materii, cząstki elementarne. Oddziaływania fundamentalne. Typowe skale długości i energii związane z atomami i jądrami.• Struktura jądra atomowego. Rozmiary i masy. Schemat budowy jądra. Zakres stabilności jąder atomowych struktur wirowych, sformułowanie zagadnienia przepływowego w zmiennych prędkość-wirowość i funkcja prądu/wirowość.• Energia wiązania jądra. Energie separacji. Dolina stabilności. Kanały rozpadu. Magiczne liczby.• Tryby wzbudzania w jądram atomowych. Całkowity i różnicowy przekrój poprzeczny.• Właściwości oddziaływań jądrowych. Własności deuteronu.• Modele jądrowe: model kropli cieczy, model cząstek niezależnych (model powłokowy), modele kolektywne.• Akceleratory, detektory, oddziaływanie cząstek z ośrodkiem.• Radioaktywność. Prawo rozpadu promieniotwórczego. Transmutacja jądrowa. Łańcuchy rozpadów.• Kanały rozpadu: alfa, beta, gamma, rozszczepienie.• Reakcje jądrowe. Modele reakcji jądrowych.• Rozszczepienie spontaniczne i indukowane. Reakcja łańcuchowa.• Fizyka neutronów. Oddziaływanie neutronów z materią.• Synteza termojądrowa. Synteza lekkich pierwiastków w gwiazdach, wybuch supernowej, proces r.• Synteza termojądrowa na Ziemi: metody i problemy.• Wyzwania dla współczesnej fizyki jądrowej. Najnowsze eksperymenty.

Tabela: Efekty uczenia się

Część I

Wiedza

Kod efektu	W1
Opis	Student ma wiedzę z zakresu fizyki jądrowej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W02
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne
Kod efektu	W2
Opis	Student ma wiedzę o strukturze materii.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W02
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne
Kod efektu	W3
Opis	Student posiada wiedzę o oddziaływaniach cząstek z materią.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W02
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Student posiada umiejętność opisu procesów konwersji jądrowej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U11
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne
Kod efektu	U2
Opis	Student posiada umiejętność opisu procesów przemian jądrowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U08
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne
Kod efektu	U3
Opis	Student posiada umiejętność rozwiązywania problemów z zakresu fizyki jądrowej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U09
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Student posiada umiejętność przekazywania wiedzy z zakresu podstaw fizyki jądrowej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_K01
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne

Część II

04. Rok i semestr studiów

Rok	2025Z
Semestr	5

05. Koordynator przedmiotu i osoby prowadząca zajęcia

Koordynator przedmiotu	Grzegorz Niewiński
Ćwiczenia	Grzegorz Niewiński
Wykład	Grzegorz Niewiński

06. Metody i techniki kształcenia

Ćwiczenia	ćwiczenia
Wykład	wykład z wykorzystaniem technik multimedialnych

07. Kryteria zaliczenia

Część II

Ćwiczenia	kolokwium końcowe
Wykład	kolokwium końcowe

08. Wymagania wstępne

Wymagania wstępne	znajomość fizyki na podstawowym poziomie
-------------------	--

09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none">1. Materiały wykładowe i instrukcje przygotowane przez prowadzącego zajęcia.2. Podane przez prowadzącego publikacje naukowe
-----------------------	--

10. Inne informacje

Inne informacje	brak
-----------------	------

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-ENENJ-ISP-5041
Nazwa przedmiotu	Cykl paliwowy i paliwa jądrowe
Wersja przedmiotu	2024Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Energetyka
Specjalność	Energetyka Jądrowa
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty obowiązkowe E-ENJ 5 semestr
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	ENENJ-S5-ISP-1130
Liczba punktów ECTS	3

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Cel przedmiotu	Celem ogólnym przedmiotu jest zapoznanie studentów z jądrowym cyklem paliwowym. Cele szczegółowe przedmiotu obejmują: C1. Zapoznanie studentów z rodzajami i etapami cyklu paliwowego C2. Zapoznanie studentów z zasobami uranu i toru C3. Zapoznanie studentów z sposobami wzbogacania paliw w materiał rozszczepialny, praca rozdzielcza C4. Zapoznanie studentów etapami produkcji paliwa jądrowego C5. Zapoznanie studentów z gospodarką wypalonym paliwem, składowanie, przechowywanie, przerób C6. Zapoznanie studentów z podstawami Transmutacji C7. Nabycie umiejętności obliczeń bilansowych i optymalizacyjnych cyklu paliwowego
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	30.00 h
Ćwiczenia	15.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	3	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta;:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	50	2.00
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	25	1.00
Razem	75	3.00
Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:		
Godziny związane z udziałem w zajęciach	45	
Inne godziny kontaktowe	5	
Razem	50	
Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:		
Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	25	

Część I

03. Treści kształcenia

Ćwiczenia	<ul style="list-style-type: none">bilans masowy, praca rozdzielcza, aktywność rudy oraz paliwa wzbogaconego i uranu zubozonego, optymalizacja cyklu paliwowego, obliczenia wypalania paliwa jądrowego,
Wykład	<ul style="list-style-type: none">Cykl paliwowy, rodzaje, elementy składowe, bilans masowy.Właściwości fizyczne i chemiczne Uranu, zasoby uranu na świecie, metody wydobywania, koncentrat Yellow cake.Proces konwersji uranu, metody wzbogacania paliwa, praca rozdzielcza.Zajęcia obliczeniowe, bilans masowy, praca rozdzielcza, aktywność rudy oraz paliwa wzbogaconego, optymalizacja cyklu paliwowego, obliczenia wypalania paliwa jądrowego.Produkcja paliwa jądrowego.Wypalanie paliwa w reaktorze, charakterystyka wypalonego paliwa.Gospodarka wypalonym paliwem, składowanie, przerób wypalonego paliwa.Paliwo typu MOX, właściwości fizyczne i chemiczne plutonu.Paliwo dla reaktorów badawczych.Wstęp do transmutacji paliw.

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W1
Opis	Student wie co to jest cykl paliwowy, zna jego elementy składowe i klasyfikacje.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W27
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne prezentacja
Kod efektu	W2
Opis	Student posiada wiedzę o zasobach materiałów stosowanych do produkcji paliwa jądrowego i wie w jaki sposób się je pozyskuje.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W07
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne prezentacja
Kod efektu	W3
Opis	Posiada wiedzę o metodach konwersji oraz wzbogacania koncentratu uranowego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W10
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne prezentacja
Kod efektu	W4
Opis	Student posiada wiedzę w jaki sposób produkuje się paliwa jądrowe. Wie jakie czynniki wpływają na kształt, sposób wykonania oraz użyte materiały do produkcji paliwa.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W07
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne prezentacja
Kod efektu	W5

Część I	
Opis	Student wie jakie produkty powstają w procesie wypalania paliwa jądrowego w reaktorze.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W12
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne prezentacja
Kod efektu	W6
Opis	Student wie w jaki sposób należy postępować z wypalonym paliwem. Zna metody składowania, przerobu i transmutacji paliwa jądrowego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W27
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne prezentacja
Umiejętności	
Kod efektu	U1
Opis	Student potrafi policzyć aktywność rudy uranowej oraz paliwa jądrowego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U11, E1_U12
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne prezentacja
Kod efektu	U2
Opis	Student potrafi policzyć pracę rozdzielczą, zapotrzebowanie na materiał do produkcji paliwa.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U11, E1_U12
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne prezentacja
Kod efektu	U3
Opis	Student potrafi stworzyć bilans masowy i dokonać obliczeń optymalizacyjnych dla przykładowego cyklu paliwowego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U11, E1_U12
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne prezentacja
Kod efektu	U4
Opis	Student potrafi pracować w grupie i prezentować wyniki wspólnej pracy.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U04, E1_U30
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne prezentacja
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	K1
Opis	Student potrafi ocenić wpływ energetyki jądrowej na środowisko i przekazać ta wiedzę innym osobom.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_K01
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne prezentacja
Kod efektu	K2
Opis	Student potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego zadania oraz identyfikować i rozstrzygać związane z tym dylematy.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_K02
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne prezentacja

Część II

04. Rok i semestr studiów

Rok	2025Z
Semestr	5

05. Koordynator przedmiotu i osoby prowadząca zajęcia

Koordynator przedmiotu	Grzegorz Niewiński
Ćwiczenia	Grzegorz Niewiński
Wykład	Piotr Mazgaj
Wykład	Grzegorz Niewiński

06. Metody i techniki kształcenia

Ćwiczenia	ćwiczenia obliczeniowe
Wykład	wykład z wykorzystaniem narzędzi multimedialnych

07. Kryteria zaliczenia

Ćwiczenia	Kolokwium końcowe (P), prezentacja (F), test (F)
Wykład	Kolokwium końcowe (P), prezentacja (F), test (F)

08. Wymagania wstępne

Wymagania wstępne	znajomość fizyki na podstawowym poziomie
-------------------	--

09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none">1. Materiały wykładowe i instrukcje przygotowane przez prowadzącego zajęcia.2. Uranium xxx: Resources, Production and Demand, NEA, IAEA.
-----------------------	---

10. Inne informacje

Inne informacje	brak
-----------------	------

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-ENENJ-ISP-5042
Nazwa przedmiotu	Ochrona przed promieniowaniem
Wersja przedmiotu	2024Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Energetyka
Specjalność	Energetyka Jądrowa
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty obowiązkowe E-ENJ 5 semestr
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	ENENJ-S5-ISP-1130
Liczba punktów ECTS	2

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Cel przedmiotu	Celem ogólnym przedmiotu jest zapoznanie studentów z zagadnieniami ochrony przed promieniowaniem jonizującym. Cele szczegółowe przedmiotu obejmują: C1. Zapoznanie studenta z głównymi zasadami ochrony przed promieniowaniem C2. Zapoznanie studentów z różnymi rodzajami promieniowania (zajęcia teoretyczne i praktyczne) C3. Zapoznanie studentów z generalnymi zasadami obliczania dawek C4. Zapoznanie studentów z metodyką doboru osłon przed promieniowaniem jonizującym C5. budowę i zasadą działania licznika G-M C6. Zapoznanie studentów z zasadami wykonywani pomiarów materiałów promieniotwórczych w laboratorium i terenie
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Laboratorium	15.00 h
Wykład	15.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	2	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta;:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	35	1.40
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	15	0.60
Razem	50	2.00
Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:		
Godziny związane z udziałem w zajęciach	30	
Inne godziny kontaktowe	5	
Razem	35	
Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:		
Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	15	

Część I

03. Treści kształcenia

Wykład	Rodzaje źródeł promieniotwórczych, źródła naturalne i sztuczne, szeregi promieniotwórcze, wielkości, jednostki Przepisy krajowe i międzynarodowe w ochronie przed promieniowaniem jonizującym, limity, dawki działania interwencyjne na wypadek awarii związanej z uwolnieniem substancji promieniotwórczych. Obliczanie aktywności źródeł, dawek promieniotwórczych, dobór osłon Zasady bezpiecznej pracy z promieniowaniem jonizującym
Laboratorium	pomiary promieniowania jonizującego, skażeń powierzchniowych promieniowania alfa i beta, osłabiania promieniowania beta i gamma, pomiary koidencjalne promieniowania beta, detekcja promieniowania X, spektrometria promieniowania gamma.

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	EW01
Opis	Student ma wiedzę na temat rodzajów i źródeł promieniowania jonizującego oraz jego oddziaływania z materią.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W02
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne
Kod efektu	EW02
Opis	Student zna zasady i techniki ochrony przed promieniowaniem oraz działania interwencyjne na wypadek awarii związanej z uwolnieniem substancji promieniotwórczych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W27
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne
Umiejętności	
Kod efektu	EU01
Opis	Student potrafi rozwiązać zadanie inżynierskie związane z ochroną przed promieniowaniem.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U01, E1_U02, E1_U10, E1_U11, E1_U15
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne
Kod efektu	EU02
Opis	Student potrafi zaplanować i wykonać detekcję lub pomiary promieniowania jonizującego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U10
Metody weryfikacji	prezentacja sprawozdanie/raport pisemny
Kod efektu	EU03
Opis	Student potrafi policzyć aktywność źródeł promieniotwórczych, dawki oraz dokonać podstawowego doboru osłon przed promieniowaniem
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U11, E1_U12
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne
Kod efektu	EU04
Opis	Student potrafi pracować w grupie i prezentować wyniki wspólnej pracy
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U04, E1_U30
Metody weryfikacji	praca_domowa sprawozdanie/raport pisemny

Część I

Kompetencje społeczne

Kod efektu	EK01
Opis	Student ma świadomość ważności ochrony przed promieniowaniem i konieczności podnoszenia świadomości o najnowszych osiągnięciach w tej dziedzinie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_K01, E1_K02, E1_K07
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne
Kod efektu	EK02
Opis	Student potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego zadania oraz identyfikować i rozstrzygać związane z tym dylematy
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_K02
Metody weryfikacji	prezentacja

Część II

04. Rok i semestr studiów

Rok	2025Z
Semestr	5

05. Koordynator przedmiotu i osoby prowadząca zajęcia

Koordynator przedmiotu	Grzegorz Niewiński
Laboratorium	Grzegorz Niewiński
Wykład	Grzegorz Niewiński
Laboratorium	Piotr Mazgaj
Wykład	Piotr Mazgaj

06. Metody i techniki kształcenia

Wykład	1) Wykłady z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych 2) Zaliczenia obliczeniowe
Laboratorium	Zajęcia laboratoryjne z wykorzystaniem detektorów promieniowania (RUM2, RK100, licznik G-M, Syntylatory) i zamkniętych źródeł promieniotwórczych

07. Kryteria zaliczenia

Wykład	Kolokwium końcowe, prezentacja, test, raport
Laboratorium	Kolokwium końcowe, prezentacja, test, raport

08. Wymagania wstępne

Wymagania wstępne	Znajomość fizyki na podstawowym poziomie
-------------------	--

09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none">1. Materiały wykładowe i instrukcje przygotowane przez prowadzącego zajęcia;2. Wiesław Gorączko – Ochrona Radiologiczna;3. James E. Turner, Atoms, Radiation, and Radiation Protection, John Wiley & Sons, 2008.
-----------------------	--

10. Inne informacje

Inne informacje	brak
-----------------	------

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-ENENJ-ISP-5043
Nazwa przedmiotu	Podstawy prawne energetyki jądrowej
Wersja przedmiotu	2024Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Energetyka
Specjalność	Energetyka Jądrowa
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty obowiązkowe E-ENJ 5 semestr
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	ENENJ-S5-ISP-1130
Liczba punktów ECTS	1

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Cel przedmiotu	Celem ogólnym przedmiotu jest zapoznanie studenta ze otoczeniem prawnym energetyki jądrowej . Cele szczegółowe przedmiotu obejmują: <ul style="list-style-type: none"> • C1. Zapoznanie studenta z najważniejszymi międzynarodowymi aktami prawnymi • C2. Zapoznanie studenta z najważniejszymi krajowymi aktami prawnymi • C3. Zapoznanie studenta z międzynarodowymi organizacjami działającymi w obszarze EJ, rola Regulator w wybranych krajach
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	15.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	1	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta;:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	17	0.68
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	8	0.32
Razem	25	1.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	15
Inne godziny kontaktowe	2
Razem	17

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	8
---	---

03. Treści kształcenia

Część I	
Wykład	Regulacje prawne międzynarodowe i krajowe dotyczące energetyki jądrowej. Prawo atomowe. prawne. Aspekty prawne importu materiałów promieniotwórczych. Pozwolenia, licencje. Rola Państwowej Agencji Atomistyki jako ciała nadzorczego. Organizacje międzynarodowe.

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	EW01
Opis	Student zna podstawowe regulacje prawne krajowe i międzynarodowe dotyczące energetyki jądrowej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W31
Metody weryfikacji	Wykład: kolokwium_pisemne

Umiejętności	
Kod efektu	EU01
Opis	Student potrafi znaleźć i zinterpretować obowiązujące krajowe regulacje prawne dotyczące energetyki jądrowej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U07
Metody weryfikacji	Wykład: kolokwium_pisemne

Kompetencje społeczne	
Kod efektu	EK01
Opis	Student ma świadomość ważności obowiązującego prawa krajowego i międzynarodowego dotyczącego energetyki jądrowej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_K01, E1_K02, E1_K07
Metody weryfikacji	Wykład: kolokwium_pisemne

Część II

04. Rok i semestr studiów

Rok	2025Z
Semestr	5

05. Koordynator przedmiotu i osoby prowadząca zajęcia

Koordynator przedmiotu	Grzegorz Niewiński
Wykład	Przemysław Żydak

06. Metody i techniki kształcenia

Wykład	Wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych
--------	---

07. Kryteria zaliczenia

Wykład	Kolokwium końcowe
--------	-------------------

08. Wymagania wstępne

Wymagania wstępne	brak
-------------------	------

09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> 1. Materiały wykładowe i instrukcje przygotowane przez prowadzącego zajęcia. 2. Prawodawstwo polskie – Ustawa prawo atomowe, rozporządzenia, zalecenia Prezesa PAA. 3. Dokumenty Międzynarodowej Agencji Energii Atomowej. 4. Dokumenty dozorów jądrowych.
-----------------------	---

10. Inne informacje

Inne informacje	brak
-----------------	------

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-ENENJ-ISP-5044
Nazwa przedmiotu	Zagadnienia ciepłno-przepływowe reaktorów jądrowych
Wersja przedmiotu	2024Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Energetyka
Specjalność	Energetyka Jądrowa
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty obowiązkowe E-ENJ 5 semestr
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	ENENJ-S5-ISP-1130
Liczba punktów ECTS	3

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Cel przedmiotu	<p>Celem ogólnym przedmiotu jest zapoznanie studenta z podstawowymi zagadnieniami ciepłno-przepływowymi zachodzącymi w reaktorze jądrowym. Celem szczegółowym jest:</p> <ul style="list-style-type: none"> • C1. Zapoznanie studentów z źródłami ciepła w reaktorze jądrowym. • C2. Zapoznanie studentów z procesami wymiany ciepła w elementach paliwowych. • C3. Zapoznanie studentów z równaniami bilansu dla przepływów jednofazowych i dwufazowych chłodziwa. • C4. Zapoznanie studentów z wymianą ciepła oraz hydrauliką przepływów jednofazowego i dwufazowego w kanale chłodzącym rdzenia reaktora. • C6. Zapoznanie studentów z metodami matematycznymi, numerycznymi i eksperymentalnymi stosowanymi w badaniu zjawisk ciepłno-przepływowych istotnych dla reaktorów jądrowych. • C7. Zapoznanie studentów z rolą zagadnień ciepłno-przepływowych w projektowaniu reaktorów. • C8. Zapoznanie studentów z rolą zagadnień ciepłno-przepływowych w bezpieczeństwie reaktorów jądrowych.
----------------	--

Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
--	-----------------------------------

Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Projekt	15.00 h
Wykład	15.00 h
Ćwiczenia	15.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	3
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta,;	
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	55 2.20
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	20 0.80

Część I

Razem	75	3.00
-------	----	------

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	45
Inne godziny kontaktowe	10
Razem	55

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	20
---	----

03. Treści kształcenia

Projekt	Wykonanie przez studenta/grupę studentów samodzielnego projektu prostego reaktora zbiornikowego lub kanałowego z wykożytaniem nabytej wiedzy w trakcie wykładów oraz ćwiczeń
Wykład	Wprowadzenie do zagadnień ciepłno-przepływowych w reaktorach jądrowych. Wytwarzanie ciepła w reaktorach jądrowych. Transport energii i wymiana ciepła w rdzeniu oraz układzie chłodzenia reaktora. Przestrzenny rozkład mocy w rdzeniu reaktora i związek z zagadnieniami neutronowymi. Przewodzenie ciepła i rozkład temperatur w elementach paliwowych oraz w chłodziwie reaktora. Podstawy wymiany ciepła dla czynnika jednofazowego. Wprowadzenie do zagadnień przepływów dwufazowych i wymiany ciepła w warunkach wrzenia. Zagadnienia bezpieczeństwa powiązane z wymianą ciepła w tym zagadnienie ciepła powyłaczeniowego, kryzys wrzenia oraz wypływ krytyczny. Zagadnienia przepływowe i hydrauliki reaktorów w tym wyznaczanie spadków ciśnienia w elementach reaktora. Zarys współczesnych eksperymentów ciepłno-przepływowych z omówieniem najważniejszych instalacji eksperymentalnych. Wprowadzenie do metod matematycznych i numerycznych stosowanych w rozwiązywaniu problemów ciepłno-przepływowych w reaktorach jądrowych. Podstawowe zasady projektowania reaktorów jądrowych z perspektywy zagadnień ciepłno-przepływowych. Rola zagadnień ciepłno-przepływowych w analizach bezpieczeństwa reaktorów jądrowych.
Ćwiczenia	rozwiązywanie przykładowych zagadnień ciepłoprzepływowych: przepływy jedno lub dwufazowe w reaktorach jądrowych

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	EW01
Opis	Student zna podstawowe procesy ciepłno-przepływowe zachodzące w reaktorach jądrowych lekkowodnych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W05
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne
Kod efektu	EW02
Opis	Student zna zagadnie przepływów jednofazowych i dwufazowych w reaktorach.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W11
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne
Kod efektu	EW03
Opis	Student zna metody obliczeniowe stosowane przy badaniu procesów ciepłno-przepływowych.

Część I

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W11
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne

Umiejętności

Kod efektu	EU01
Opis	Student potrafi rozwiązać problemy inżynierskie związane z zagadnieniami ciepłno-przepływowymi reaktorów jądrowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U12, E1_U21
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne
Kod efektu	EU02
Opis	Student potrafi wykorzystać metody obliczeniowe do modelowania procesów ciepłno-przepływowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U22
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne Projekt: projekt

Kompetencje społeczne

Kod efektu	EK01
Opis	Student jest świadomy złożoności procesów ciepłno-przepływowych zachodzących w reaktorach jądrowych i związanej z tym konieczność stosowania w energetyce jądrowej sprawdzonych metod obliczeniowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_K02
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne
Kod efektu	EK02
Opis	Student potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego zadania oraz identyfikować i rozstrzygać związane z tym dylematy.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_K02
Metody weryfikacji	Projekt: projekt

Część II**04. Rok i semestr studiów**

Rok	2025Z
Semestr	5

05. Koordynator przedmiotu i osoby prowadząca zajęcia

Koordynator przedmiotu	Grzegorz Niewiński
Ćwiczenia	Piotr Darnowski
Ćwiczenia	Piotr Mazgaj
Projekt	Rafał Laskowski
Projekt	Piotr Darnowski
Projekt	Piotr Mazgaj
Ćwiczenia	Rafał Laskowski
Wykład	Piotr Darnowski

06. Metody i techniki kształcenia

Projekt	wykonanie projektu z wykorzystaniem narzędzi komputerowych, przygotowanie prezentacji z wykonanego projektu
Wykład	Wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnej
Ćwiczenia	Przykładowe ćwiczenia tablicowe oraz wykorzystaniem komputera

07. Kryteria zaliczenia

Część II

Wykład	Kolokwium (P), projekt (F)
Ćwiczenia	Kolokwium (P), projekt (F)
Projekt	Kolokwium (P), projekt (F)

08. Wymagania wstępne

Wymagania wstępne	Znajomość zagadnień z przedmiotów: 1 Wymiana ciepła I; 2 Mechanika płynów I; 3 Termodynamika I
-------------------	--

09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej

Literatura podstawowa	<ul style="list-style-type: none">• Materiały wykładowe i instrukcje przygotowane przez prowadzącego zajęcia;• Anglart, Thermal-Hydraulics in Nuclear Systems, WPW, 2015;• Anglart, Applied Reactor Technology, WPW, 2015;• Todreas and Kazimi, Nuclear Systems I: Thermal Hydraulics Fundamentals. Vol. 1., 1990.
-----------------------	---

10. Inne informacje

Inne informacje	brak
-----------------	------

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-00000-ISP-JO003
Nazwa przedmiotu	Język obcy moduł 3
Wersja przedmiotu	2011Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Energetyka
Specjalność	Energetyka Jądrowa
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Lektoraty
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	ENENJ-S5-ISP-1130
Liczba punktów ECTS	2

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest osiągnięcie poziomu B2 zgodnie z Europejskim Opisem Kształcenia Językowego w zakresie języka ogólnego, z elementami języka specjalistycznego potrzebnego absolwentom uczelni technicznej, zróżnicowanego w zależności od kierunku studiów oraz przygotowanie do zdania egzaminu na poziomie B2 według CEFR.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Ćwiczenia	30.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	2	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta,:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	30	1.20
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	20	0.80
Razem	50	2.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	30
Inne godziny kontaktowe	0
Razem	30

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	20
---	----

03. Treści kształcenia

Ćwiczenia	Uzależnione od realizowanego modułu i wybranego języka. Karty przedmiotu dla wszystkich 30 godzinnych jednostek lekcyjnych na www.sjo.pw.edu.pl
-----------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Część I

Wiedza

Kod efektu	W1
Opis	Student ma uporządkowaną znajomość struktur gramatycznych i słownictwa dotyczących rozumienia i tworzenia różnych rodzajów tekstów pisanych i mówionych, formalnych i nieformalnych, zarówno ogólnych jak ze swojej dziedziny.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W31
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne kolokwium_ustne ocena_aktywności_podczas_zajęć

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Student potrafi tworzyć różne rodzajów tekstów formalnych i nieformalnych. Potrafi przeczytać i zrozumieć teksty ogólne i specjalistyczne dotyczące swojej dziedziny. Potrafi wypowiadać się i prowadzić rozmowę na tematy ogólne i związane ze swoją dziedziną oraz przygotować prezentację ustną.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U01, E1_U03, E1_U04, E1_U06
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne kolokwium_ustne ocena_aktywności_podczas_zajęć prezentacja

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Potrafi pracować samodzielnie i w grupie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_K03
Metody weryfikacji	ocena_aktywności_podczas_zajęć prezentacja

Część II

04. Rok i semestr studiów

Rok	2025Z
Semestr	5

05. Koordynator przedmiotu i osoby prowadząca zajęcia

Koordynator przedmiotu	Barbara Szadkowska-Sęk
Ćwiczenia	Barbara Szadkowska-Sęk

06. Metody i techniki kształcenia

Ćwiczenia	ćwiczenia
-----------	-----------

07. Kryteria zaliczenia

Ćwiczenia	- krótkie prace kontrolne - wypowiedzi ustne - prace domowe (pisemne i ustne) - test modułowy (część pisemna i część ustna) po każdych 30 godzinach nauki - prezentacja Kryteria zaliczenia: regularne uczęszczanie na zajęcia i aktywny udział, uzyskanie pozytywnych ocen z obydwu testów modułowych. Średnia ocen z testów modułowych stanowi 50% podstawy do wystawienia oceny końcowej na semestr, na drugie 50% składa się średnia ocen za zadania domowe, testy cząstkowe i aktywność na zajęciach.
-----------	---

08. Wymagania wstępne

Część II

Wymagania wstępne	Przed Egzaminem B2 - Poziom B1 lub wyższy: Student rozumie znaczenie głównych wątków przekazu zawartego w jasnych, standardowych wypowiedziach, które dotyczą znanych mu spraw i zdarzeń, typowych dla pracy, szkoły, czasu wolnego itp. Potrafi radzić sobie w większości sytuacji, które mogą się zdarzyć w czasie podróży w regionie, w którym mówi się danym językiem. Potrafi tworzyć proste, spójne wypowiedzi ustne lub pisemne, na tematy, które są mu znane bądź go interesują. Potrafi opisywać zdarzenia, nadzieje, marzenia i zamierzenia, krótko uzasadniając bądź wyjaśniając swoje opinie i plany.
-------------------	---

09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej

Literatura podstawowa	Uzależniona od realizowanego modułu i wybranego języka.
-----------------------	---

10. Inne informacje

Inne informacje	brak
-----------------	------

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-00000-ISP-JO004
Nazwa przedmiotu	Język obcy moduł 4
Wersja przedmiotu	2011Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Energetyka
Specjalność	Energetyka Jądrowa
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Lektoraty
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	ENENJ-S5-ISP-1130
Liczba punktów ECTS	2

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest osiągnięcie poziomu B2 zgodnie z Europejskim Opisem Kształcenia Językowego w zakresie języka ogólnego, z elementami języka specjalistycznego potrzebnego absolwentom uczelni technicznej, zróżnicowanego w zależności od kierunku studiów oraz przygotowanie do zdania egzaminu na poziomie B2 według CEFR.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Ćwiczenia	30.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	2	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta,:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	30	1.20
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	20	0.80
Razem	50	2.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	30
Inne godziny kontaktowe	0
Razem	30

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	20
---	----

03. Treści kształcenia

Ćwiczenia	Uzależnione od realizowanego modułu i wybranego języka. Karty przedmiotu dla wszystkich 30 godzinnych jednostek lekcyjnych na www.sjo.pw.edu.pl
-----------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Część I

Wiedza

Kod efektu	W1
Opis	Student ma uporządkowaną znajomość struktur gramatycznych i słownictwa dotyczących rozumienia i tworzenia różnych rodzajów tekstów pisanych i mówionych, formalnych i nieformalnych, zarówno ogólnych jak ze swojej dziedziny.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W31
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne kolokwium_ustne ocena_aktywności_podczas_zajęć

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Student potrafi tworzyć różne rodzajów tekstów formalnych i nieformalnych. Potrafi przeczytać i zrozumieć teksty ogólne i specjalistyczne dotyczące swojej dziedziny. Potrafi wypowiadać się i prowadzić rozmowę na tematy ogólne i związane ze swoją dziedziną oraz przygotować prezentację ustną.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U01, E1_U03, E1_U04, E1_U06
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne kolokwium_ustne ocena_aktywności_podczas_zajęć prezentacja

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Potrafi pracować samodzielnie i w grupie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_K03
Metody weryfikacji	ocena_aktywności_podczas_zajęć prezentacja

Część II

04. Rok i semestr studiów

Rok	2025Z
Semestr	5

05. Koordynator przedmiotu i osoby prowadząca zajęcia

Koordynator przedmiotu	Barbara Szadkowska-Sęk
Ćwiczenia	Barbara Szadkowska-Sęk

06. Metody i techniki kształcenia

Ćwiczenia	ćwiczenia
-----------	-----------

07. Kryteria zaliczenia

Ćwiczenia	- krótkie prace kontrolne - wypowiedzi ustne - prace domowe (pisemne i ustne) - test modułowy (część pisemna i część ustna) po każdych 30 godzinach nauki - prezentacja Kryteria zaliczenia: regularne uczęszczanie na zajęcia i aktywny udział, uzyskanie pozytywnych ocen z obydwu testów modułowych. Średnia ocen z testów modułowych stanowi 50% podstawy do wystawienia oceny końcowej na semestr, na drugie 50% składa się średnia ocen za zadania domowe, testy cząstkowe i aktywność na zajęciach.
-----------	---

08. Wymagania wstępne

Część II

Wymagania wstępne	Przed Egzaminem B2 - Poziom B1 lub wyższy: Student rozumie znaczenie głównych wątków przekazu zawartego w jasnych, standardowych wypowiedziach, które dotyczą znanych mu spraw i zdarzeń, typowych dla pracy, szkoły, czasu wolnego itp. Potrafi radzić sobie w większości sytuacji, które mogą się zdarzyć w czasie podróży w regionie, w którym mówi się danym językiem. Potrafi tworzyć proste, spójne wypowiedzi ustne lub pisemne, na tematy, które są mu znane bądź go interesują. Potrafi opisywać zdarzenia, nadzieje, marzenia i zamierzenia, krótko uzasadniając bądź wyjaśniając swoje opinie i plany.
-------------------	---

09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej

Literatura podstawowa	Uzależniona od realizowanego modułu i wybranego języka.
-----------------------	---

10. Inne informacje

Inne informacje	brak
-----------------	------

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-00000-ISP-6007
Nazwa przedmiotu	Fizyka 1
Wersja przedmiotu	2011Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Energetyka
Specjalność	Energetyka Jądrowa
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty obowiązkowe AiR-BiB 6 semestr, Przedmioty obowiązkowe 6 sem, Przedmioty obowiązkowe E-CKL 6 semestr, Przedmioty obowiązkowe E-ENJ 6 semestr, Przedmioty obowiązkowe E-SUE 6 semestr, Przedmioty obowiązkowe E-ZEN 6 semestr, Przedmioty obowiązkowe LiK-ASL 6 semestr, Przedmioty obowiązkowe LiK-NLO 6 semestr, Przedmioty obowiązkowe LiK-STP 6 semestr, Przedmioty obowiązkowe MiPM-KWP 6 semestr
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	ENENJ-S6-ISP-1130
Liczba punktów ECTS	3

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Cel przedmiotu	Przedstawienie formalizmu fizyki kwantowej oraz elementów chemii kwantowej, fizyki ciała stałego i fizyki i technologii nanostruktur.	
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"	
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze		
Wykład	30.00 h	

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	3	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta,;		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	32	1.28
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	43	1.72
Razem	75	3.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	30
Inne godziny kontaktowe	2
Razem	32

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	43
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Wykład	<p>Elementy mechaniki kwantowej: 1. Fizyka klasyczna i kwantowa. Fotony. Dwoista natura światła. Fale materii. Podstawowe pojęcia mechaniki kwantowej. Równanie Schrodingera. 2. Funkcja falowa. Prąd prawdopodobieństwa. Zasada nieokreśloności. Kwantowa studnia potencjału. Laser półprzewodnikowy. 3. Wielkości fizyczne. Operatory. Funkcje własne. Wartości własne. Wartości oczekiwane. 4. Bariera potencjału (tunelowanie). STM. 5. Oscylator harmoniczny. Oscylacje. Energia rotacji. 6. Atom wodoru. 7. Atom wodoropodobny. Orbitalny moment pędu. Spin. Rozszczepienie spin-orbita. 8. Atom w polu elektrycznym i magnetycznym (stałym i zmiennym). Rezonans ESR i NMR (Tomografia komputerowa). 9. Symetria funkcji falowej. Bozony i fermiony. Statystyki kwantowe. Elementy chemii kwantowej: 10. Cząsteczka wodoru. Wiązanie chemiczne. Elementarna teoria sił chemicznych. Metody numeryczne. Hybrydyzacja. 11. Podstawowe pojęcia dotyczące grup symetrii. Reprezentacje. Charaktery. Drgania jąder w cząsteczkach. 12. Widma molekularne. Widma rotacyjne. Widma oscylacyjno - rotacyjne. Widma elektronowe. Elementy Fizyki Ciała Stałego: 13. Struktura krystaliczna. Fonony. Elektrony w strukturze krystalicznej. 14. Półprzewodniki. 15. Nanostruktury. Urządzenia nanowymiarowe.</p>
--------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W1
Opis	Rozumie podstawowe prawa i pojęcia mechaniki kwantowej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W02
Metody weryfikacji	egzamin_pisemny
Kod efektu	W2
Opis	Zna technologiczne aspekty zastosowania mechaniki kwantowej i chemii kwantowej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W02, E1_W07
Metody weryfikacji	egzamin_pisemny
Kod efektu	W3
Opis	Rozumie działanie współczesnych urządzeń wykorzystujących mechanikę kwantową i nanotechnologie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W18, E1_W23
Metody weryfikacji	egzamin_pisemny

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Potrafi rozwiązać podstawowe zagadnienia z mechaniki kwantowej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U10
Metody weryfikacji	egzamin_pisemny
Kod efektu	U2
Opis	Posiada umiejętność krytycznej analizy eksperymentów fizycznych z zakresu fizyki i chemii kwantowej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U09, E1_U10
Metody weryfikacji	egzamin_pisemny
Kod efektu	U3

Część I	
Opis	Potrafi samodzielnie poszerzać wiedzę o zagadnieniach fizyki współczesnej i technologii w oparciu o studium literaturowe.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U01, E1_U05
Metody weryfikacji	egzamin_pisemny
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	K1
Opis	Rozumie postęp w zakresie nauk technicznych, w tym: fizyki kwantowej i technologii i widzi związek z rozwojem społecznym.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_K02, E1_K07
Metody weryfikacji	egzamin_pisemny
Kod efektu	K2
Opis	Ma świadomość roli fizyki w rozwoju technologicznym i i dostrzega potrzebę ustawicznego dokształcania się w tym zakresie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_K01, E1_K07
Metody weryfikacji	egzamin_pisemny
Część II	
04. Rok i semestr studiów	
Rok	2026L
Semestr	6
05. Koordynator przedmiotu i osoby prowadząca zajęcia	
Koordynator przedmiotu	Michał Wilczyński
Wykład	Michał Wilczyński
06. Metody i techniki kształcenia	
Wykład	Wykład
07. Kryteria zaliczenia	
Wykład	100% egzamin.
08. Wymagania wstępne	
Wymagania wstępne	1) Podstawy algebry liniowej, znajomość rachunku różniczkowego i całkowego. 2) Podstawy fizyki w zakresie: mechaniki newtonowskiej, fal, termodynamiki, elektryczności i magnetyzmu, optyki. 3) Podstawy fizyki współczesnej atomu, jądra atomowego.
09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej	
Literatura podstawowa	Zalecana literatura: 1. Hacken H., Wolf H., Atomy i kwanty. Wprowadzanie do współczesnej spektroskopii atomowej, PWN Warszawa 1997. 2. A. S. Dawydow, Mechanika kwantowa (PWN, 1967) . 3. Materiały na stronie http://www.if.pw.edu.pl/~cez_j Dodatkowa literatura: 1. L. D. Landau, E. M. Lifszic, Mechanika kwantowa, teoria nierelatywistyczna (PWN, 1979). 2. L. Schiff, Mechanika kwantowa (PWN, 1977).
10. Inne informacje	
Inne informacje	Brak

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-00000-ISP-JO005
Nazwa przedmiotu	Język obcy moduł 5
Wersja przedmiotu	2011Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Energetyka
Specjalność	Energetyka Jądrowa
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Lektoraty
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	ENENJ-S6-ISP-1130
Liczba punktów ECTS	2

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest osiągnięcie poziomu B2 zgodnie z Europejskim Opisem Kształcenia Językowego w zakresie języka ogólnego, z elementami języka specjalistycznego potrzebnego absolwentom uczelni technicznej, zróżnicowanego w zależności od kierunku studiów oraz przygotowanie do zdania egzaminu na poziomie B2 według CEFR.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Ćwiczenia	30.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	2	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta,:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	30	1.20
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	20	0.80
Razem	50	2.00
Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:		
Godziny związane z udziałem w zajęciach	30	
Inne godziny kontaktowe	0	
Razem	30	
Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:		
Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	20	

03. Treści kształcenia

Ćwiczenia	Uzależnione od realizowanego modułu i wybranego języka. Karty przedmiotu dla wszystkich 30 godzinnych jednostek lekcyjnych na www.sjo.pw.edu.pl
-----------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Część I

Wiedza

Kod efektu	W1
Opis	Student ma uporządkowaną znajomość struktur gramatycznych i słownictwa dotyczących rozumienia i tworzenia różnych rodzajów tekstów pisanych i mówionych, formalnych i nieformalnych, zarówno ogólnych jak ze swojej dziedziny.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W31
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne kolokwium_ustne ocena_aktywności_podczas_zajęć

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Student potrafi tworzyć różne rodzajów tekstów formalnych i nieformalnych. Potrafi przeczytać i zrozumieć teksty ogólne i specjalistyczne dotyczące swojej dziedziny. Potrafi wypowiadać się i prowadzić rozmowę na tematy ogólne i związane ze swoją dziedziną oraz przygotować prezentację ustną.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U01, E1_U03, E1_U04, E1_U06
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne kolokwium_ustne ocena_aktywności_podczas_zajęć prezentacja

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Potrafi pracować samodzielnie i w grupie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_K03
Metody weryfikacji	ocena_aktywności_podczas_zajęć prezentacja

Część II

04. Rok i semestr studiów

Rok	2026L
Semestr	6

05. Koordynator przedmiotu i osoby prowadząca zajęcia

Koordynator przedmiotu	Barbara Szadkowska-Sęk
Ćwiczenia	Barbara Szadkowska-Sęk

06. Metody i techniki kształcenia

Ćwiczenia	ćwiczenia
-----------	-----------

07. Kryteria zaliczenia

Ćwiczenia	- krótkie prace kontrolne - wypowiedzi ustne - prace domowe (pisemne i ustne) - test modułowy (część pisemna i część ustna) po każdych 30 godzinach nauki - prezentacja Kryteria zaliczenia: regularne uczęszczanie na zajęcia i aktywny udział, uzyskanie pozytywnych ocen z obydwu testów modułowych. Średnia ocen z testów modułowych stanowi 50% podstawy do wystawienia oceny końcowej na semestr, na drugie 50% składa się średnia ocen za zadania domowe, testy cząstkowe i aktywność na zajęciach.
-----------	---

08. Wymagania wstępne

Część II

Wymagania wstępne	Przed Egzaminem B2 - Poziom B1 lub wyższy: Student rozumie znaczenie głównych wątków przekazu zawartego w jasnych, standardowych wypowiedziach, które dotyczą znanych mu spraw i zdarzeń, typowych dla pracy, szkoły, czasu wolnego itp. Potrafi radzić sobie w większości sytuacji, które mogą się zdarzyć w czasie podróży w regionie, w którym mówi się danym językiem. Potrafi tworzyć proste, spójne wypowiedzi ustne lub pisemne, na tematy, które są mu znane bądź go interesują. Potrafi opisywać zdarzenia, nadzieje, marzenia i zamierzenia, krótko uzasadniając bądź wyjaśniając swoje opinie i plany.
-------------------	---

09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej

Literatura podstawowa	Uzależniona od realizowanego modułu i wybranego języka.
-----------------------	---

10. Inne informacje

Inne informacje	brak
-----------------	------

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-00000-ISP-JO006
Nazwa przedmiotu	Język obcy moduł 6
Wersja przedmiotu	2011Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Energetyka
Specjalność	Energetyka Jądrowa
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Lektoraty
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	ENENJ-S6-ISP-1130
Liczba punktów ECTS	2

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest osiągnięcie poziomu B2 zgodnie z Europejskim Opisem Kształcenia Językowego w zakresie języka ogólnego, z elementami języka specjalistycznego potrzebnego absolwentom uczelni technicznej, zróżnicowanego w zależności od kierunku studiów oraz przygotowanie do zdania egzaminu na poziomie B2 według CEFR.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Ćwiczenia	30.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	2	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta,:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	30	1.20
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	20	0.80
Razem	50	2.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	30
Inne godziny kontaktowe	0
Razem	30

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	20
---	----

03. Treści kształcenia

Ćwiczenia	Uzależnione od realizowanego modułu i wybranego języka. Karty przedmiotu dla wszystkich 30 godzinnych jednostek lekcyjnych na www.sjo.pw.edu.pl
-----------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Część I

Wiedza	
Kod efektu	W1
Opis	Student ma uporządkowaną znajomość struktur gramatycznych i słownictwa dotyczących rozumienia i tworzenia różnych rodzajów tekstów pisanych i mówionych, formalnych i nieformalnych, zarówno ogólnych jak ze swojej dziedziny.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W31
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne kolokwium_ustne ocena_aktywności_podczas_zajęć

Umiejętności	
Kod efektu	U1
Opis	Student potrafi tworzyć różne rodzajów tekstów formalnych i nieformalnych. Potrafi przeczytać i zrozumieć teksty ogólne i specjalistyczne dotyczące swojej dziedziny. Potrafi wypowiadać się i prowadzić rozmowę na tematy ogólne i związane ze swoją dziedziną oraz przygotować prezentację ustną.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U01, E1_U03, E1_U04, E1_U06
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne kolokwium_ustne ocena_aktywności_podczas_zajęć prezentacja

Kompetencje społeczne	
Kod efektu	K1
Opis	Potrafi pracować samodzielnie i w grupie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_K03
Metody weryfikacji	ocena_aktywności_podczas_zajęć prezentacja

Część II

04. Rok i semestr studiów

Rok	2026L
Semestr	6

05. Koordynator przedmiotu i osoby prowadząca zajęcia

Koordynator przedmiotu	Barbara Szadkowska-Sęk
Ćwiczenia	Barbara Szadkowska-Sęk

06. Metody i techniki kształcenia

Ćwiczenia	ćwiczenia
-----------	-----------

07. Kryteria zaliczenia

Ćwiczenia	- krótkie prace kontrolne - wypowiedzi ustne - prace domowe (pisemne i ustne) - test modułowy (część pisemna i część ustna) po każdych 30 godzinach nauki - prezentacja Kryteria zaliczenia: regularne uczęszczanie na zajęcia i aktywny udział, uzyskanie pozytywnych ocen z obydwu testów modułowych. Średnia ocen z testów modułowych stanowi 50% podstawy do wystawienia oceny końcowej na semestr, na drugie 50% składa się średnia ocen za zadania domowe, testy cząstkowe i aktywność na zajęciach.
-----------	---

08. Wymagania wstępne

Część II

Wymagania wstępne	Przed Egzaminem B2 - Poziom B1 lub wyższy: Student rozumie znaczenie głównych wątków przekazu zawartego w jasnych, standardowych wypowiedziach, które dotyczą znanych mu spraw i zdarzeń, typowych dla pracy, szkoły, czasu wolnego itp. Potrafi radzić sobie w większości sytuacji, które mogą się zdarzyć w czasie podróży w regionie, w którym mówi się danym językiem. Potrafi tworzyć proste, spójne wypowiedzi ustne lub pisemne, na tematy, które są mu znane bądź go interesują. Potrafi opisywać zdarzenia, nadzieje, marzenia i zamierzenia, krótko uzasadniając bądź wyjaśniając swoje opinie i plany.
-------------------	---

09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej

Literatura podstawowa	Uzależniona od realizowanego modułu i wybranego języka.
-----------------------	---

10. Inne informacje

Inne informacje	brak
-----------------	------

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-ISP-PP
Nazwa przedmiotu	Praca przejściowa inżynierska
Wersja przedmiotu	2022L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Energetyka
Specjalność	Energetyka Jądrowa
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Praca przejściowa inżynierska
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	ENENJ-S6-ISP-1130
Liczba punktów ECTS	6

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest zdobycie przez studenta umiejętności wykonywania zaawansowanego projektu, przede wszystkim dzięki pracy własnej, z niewielką pomocą prowadzącego. W szczególności rozwiązania postawionego problemu, doboru literatury, metod badawczych, przedstawienia i krytycznej analizy wyników. Dokładna specyfikacja zależna jest od tematyki pracy.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Projekt	60.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	6	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta,;		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	60	2.40
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	90	3.60
Razem	150	6.00
Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:		
Godziny związane z udziałem w zajęciach	60	
Inne godziny kontaktowe	0	
Razem	60	
Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:		
Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	90	

03. Treści kształcenia

Projekt	Szczegółowe treści merytoryczne zależą od tematu oraz charakteru pracy (projektowo- konstrukcyjna, obliczeniowa, eksperymentalna).
---------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Część I

Wiedza

Kod efektu	W1
Opis	Posiada poszerzoną wiedzę na wybrany temat w ramach kierunku.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W16, E1_W18, E1_W20, E1_W23, E1_W24, E1_W25
Metody weryfikacji	sprawozdanie/raport pisemny

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Potrafi ulokować rozwiązywany problem w szerszym zakresie nauki na podstawie badań literatury przedmiotu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U01, E1_U02, E1_U07
Metody weryfikacji	sprawozdanie/raport pisemny
Kod efektu	U2
Opis	Potrafi skorzystać z literatury do poszukiwania wskazówek przy rozwiązywaniu wybranego problemu badawczego lub inżynierskiego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U07, E1_U08
Metody weryfikacji	sprawozdanie/raport pisemny
Kod efektu	U3
Opis	Potrafi rozwiązać proste zadanie inżynierskie korzystając z pomocy opiekuna.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U11, E1_U15
Metody weryfikacji	sprawozdanie/raport pisemny
Kod efektu	U4
Opis	Potrafi krytycznie ustosunkować się do wyników uzyskanych w trakcie rozwiązywania problemu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U29
Metody weryfikacji	sprawozdanie/raport pisemny
Kod efektu	U5
Opis	Potrafi samodzielnie przygotować sprawozdanie z pracy oraz w rozmowie z prowadzącym obronić przedstawione tezy.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U03, E1_U04, E1_U08, E1_U29
Metody weryfikacji	sprawozdanie/raport pisemny

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Rozwijanie potrzeby samokształcenia się w celu osiągnięcia zamierzonego efektu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_K01, E1_K07
Metody weryfikacji	ocena_aktywności_podczas_zajęć

Część II

04. Rok i semestr studiów

Rok	2026L
Semestr	6

05. Koordynator przedmiotu i osoby prowadząca zajęcia

Koordynator przedmiotu	Maciej Jaworski
Projekt	Maciej Jaworski

06. Metody i techniki kształcenia

Projekt	projekt
---------	---------

Część II

07. Kryteria zaliczenia

Projekt	Ocenić podlega odpowiednie wyodrębnienie zadania, analiza literatury, rozwiązanie zadania i jego pisemne przedstawienie.
---------	--

08. Wymagania wstępne

Wymagania wstępne	Zależnie od charakteru i tematu pracy. Musi ona wynikać z obranego kierunku, specjalności oraz powinna być dostosowana do zainteresowań i predyspozycji studenta.
-------------------	---

09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej

Literatura podstawowa	Książki i podręczniki akademickie, czasopisma naukowe, Internet.
-----------------------	--

10. Inne informacje

Inne informacje	brak
-----------------	------

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-EN000-ISP-6008
Nazwa przedmiotu	Gospodarka energetyczna
Wersja przedmiotu	2011Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Energetyka
Specjalność	Energetyka Jądrowa
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty obowiązkowe E-CKL 6 semestr, Przedmioty obowiązkowe E-ENJ 6 semestr, Przedmioty obowiązkowe E-SUE 6 semestr, Przedmioty obowiązkowe E-ZEN 6 semestr
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	ENENJ-S6-ISP-1130
Liczba punktów ECTS	2

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Cel przedmiotu	Zapoznanie studentów z ogólnymi zasadami i uwarunkowaniami gospodarki energetycznej – w jej aspektach technicznych, ekonomicznych i prawnych.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	15.00 h
Ćwiczenia	15.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	2	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta;:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	33	1.32
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	17	0.68
Razem	50	2.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	30
Inne godziny kontaktowe	3
Razem	33

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	17
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Wykład	<p>Treści merytoryczne przedmiotu: Źródła energii pierwotnej – dostępność i zasoby. Przegląd procesów wytwarzania, konwersji, przesyłu, dystrybucji, magazynowania i końcowego użytkowania energii – aspekty ekonomiczne i ekologiczne. Nośniki energii. Typowe procesy użytkowania energii – ogrzewanie pomieszczeń, transport, napęd, oświetlenie, użytkowanie energii w gospodarstwach domowych, użytkowanie energii w wybranych procesach przemysłowych - łączne zużycie energii, dobowa i sezonowa zmienność poboru mocy, wskaźniki wykorzystania mocy zamówionej/zainstalowanej. Szczytowe i podstawowe źródła zasilania. Zarządzanie popytem i podażą na energię SSM/ DSM.. Koszty energii. Rodzajowe struktury kosztów w wytwarzaniu, dystrybucji i obrocie energią. Podział kosztów kogeneracji. Prawne uregulowania gospodarki energetycznej. Dyrektywy UE. Prawo Energetyczne. Wybrane rozporządzenia wykonawcze. Regulacja rynków energii. Ceny i taryfy na energię. URE. Prognozowanie krajowego zapotrzebowania oraz cen paliw i nośników energii. Uwarunkowania ekonomiczne budowy i eksploatacji źródeł energii. Wskaźniki efektywności inwestycji. Planowanie rozwoju wg najmniejszych kosztów (LCP). Energochłonność bezpośrednia i skumulowana. Substytucja nośników energii. Uwarunkowania organizacyjne i ekonomiczne przedsięwzięć proefektywnościowych – ocena opłacalności, źródła finansowania. Podstawowe zasady racjonalnego gospodarowania energią elektryczną, ciepłem i nośnikami ciepła w przemyśle i gospodarce komunalnej. Odzysk energii i wykorzystanie energii odpadowej.</p>
Ćwiczenia	<p>Treści merytoryczne przedmiotu: Źródła energii pierwotnej – dostępność i zasoby. Przegląd procesów wytwarzania, konwersji, przesyłu, dystrybucji, magazynowania i końcowego użytkowania energii – aspekty ekonomiczne i ekologiczne. Nośniki energii. Typowe procesy użytkowania energii – ogrzewanie pomieszczeń, transport, napęd, oświetlenie, użytkowanie energii w gospodarstwach domowych, użytkowanie energii w wybranych procesach przemysłowych - łączne zużycie energii, dobowa i sezonowa zmienność poboru mocy, wskaźniki wykorzystania mocy zamówionej/zainstalowanej. Szczytowe i podstawowe źródła zasilania. Zarządzanie popytem i podażą na energię SSM/ DSM.. Koszty energii. Rodzajowe struktury kosztów w wytwarzaniu, dystrybucji i obrocie energią. Podział kosztów kogeneracji. Prawne uregulowania gospodarki energetycznej. Dyrektywy UE. Prawo Energetyczne. Wybrane rozporządzenia wykonawcze. Regulacja rynków energii. Ceny i taryfy na energię. URE. Prognozowanie krajowego zapotrzebowania oraz cen paliw i nośników energii. Uwarunkowania ekonomiczne budowy i eksploatacji źródeł energii. Wskaźniki efektywności inwestycji. Planowanie rozwoju wg najmniejszych kosztów (LCP). Energochłonność bezpośrednia i skumulowana. Substytucja nośników energii. Uwarunkowania organizacyjne i ekonomiczne przedsięwzięć proefektywnościowych – ocena opłacalności, źródła finansowania. Podstawowe zasady racjonalnego gospodarowania energią elektryczną, ciepłem i nośnikami ciepła w przemyśle i gospodarce komunalnej. Odzysk energii i wykorzystanie energii odpadowej.</p>

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W1
-------------------	----

Część I	
Opis	Zna zagadnienia systemu energetycznego i jego roli w gospodarce narodowej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W10, E1_W31
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne ocena_aktywności_podczas_zajęć
Kod efektu	W2
Opis	Zna zagadnienia ekonomiczne sektora energetycznego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W10, E1_W31
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne ocena_aktywności_podczas_zajęć
Kod efektu	W3
Opis	Zna najważniejsze uwarunkowania prawne i regulacyjne sektora.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W31
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne ocena_aktywności_podczas_zajęć
Umiejętności	
Kod efektu	U1
Opis	Umie wyznaczyć najważniejsze parametry systemu energetycznego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U08, E1_U14, E1_U16
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne ocena_aktywności_podczas_zajęć
Kod efektu	U2
Opis	Umie wyznaczyć odpowiednie ograniczenia wynikające z norm i regulacji prawnych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U01, E1_U02, E1_U05, E1_U07, E1_U08, E1_U15, E1_U29
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne ocena_aktywności_podczas_zajęć
Kod efektu	U3
Opis	Umie wyznaczyć parametry i wielkości ekonomiczne.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U07, E1_U08, E1_U14, E1_U16, E1_U24, E1_U29
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne ocena_aktywności_podczas_zajęć
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	K1
Opis	Potrafi pracować w sposób indywidualny i w grupie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_K01, E1_K03
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne ocena_aktywności_podczas_zajęć prezentacja
Kod efektu	K2
Opis	Umie prezentować najważniejsze zagadnienia dotyczące gospodarki energetycznej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_K02, E1_K05, E1_K07
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne ocena_aktywności_podczas_zajęć prezentacja

Część II

04. Rok i semestr studiów

Rok	2026L
Semestr	6

05. Koordynator przedmiotu i osoby prowadząca zajęcia

Koordynator przedmiotu	Paweł Skowroński
Wykład	Paweł Skowroński
Ćwiczenia	Paweł Skowroński

06. Metody i techniki kształcenia

Wykład	Wykład
Ćwiczenia	Ćwiczenia

07. Kryteria zaliczenia

Wykład	Sprawdzian pisemny, ocena pracy studenta na zajęciach, ocena prezentacji.
Ćwiczenia	Sprawdzian pisemny, ocena pracy studenta na zajęciach, ocena prezentacji.

08. Wymagania wstępne

Wymagania wstępne	Znajomość zagadnień z zakresu systemów energetycznych.
-------------------	--

09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej

Literatura podstawowa	Szczegółowe informacje zostaną przedstawione przez prowadzącego w ramach pierwszych zajęć.
-----------------------	--

10. Inne informacje

Inne informacje	Brak
-----------------	------

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-ENENJ-ISP-6038
Nazwa przedmiotu	Reaktory jądrowe
Wersja przedmiotu	2025L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Energetyka
Specjalność	Energetyka Jądrowa
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty obowiązkowe E-ENJ 6 semestr
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	ENENJ-S6-ISP-1130
Liczba punktów ECTS	4

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Cel przedmiotu	Celem ogólnym przedmiotu jest zapoznanie studenta z budową i zasadą działania Reaktorów Jądrowych. Cele szczegółowe przedmiotu obejmują: <ul style="list-style-type: none"> • C1. Zapoznanie studenta z budową i zasadą działania wyspy jądrowej i reaktora typu PWR, BWR, PHWR • C2. Zapoznanie studenta z budową i zasadą działania reaktora typu FBR, GCR/HTGR • C3. Zapoznanie studenta ze specyfiką reaktorów badawczych • C4. Zapoznanie studenta z materiałami stosowanymi w budowie reaktorów jądrowych • C5. Zapoznanie studenta z mechanizmami kontroli mocy reaktora • C6. Zapoznanie studenta z układami zabezpieczeń i bezpieczeństwa stosowanymi we współczesnych reaktorach jądrowych.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	45.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	4	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta,;		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	55	2.20
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	45	1.80
Razem	100	4.00
Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:		
Godziny związane z udziałem w zajęciach	45	
Inne godziny kontaktowe	10	
Razem	55	

Część I

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	45
---	----

03. Treści kształcenia

Wykład	<p>Treści wykładów:</p> <ul style="list-style-type: none">• Budowa i zasada działania reaktora typu PWR (VVER), najważniejsze komponenty wyspy jądrowej. Układy bezpieczeństwa• Budowa i zasada działania reaktora typu BWR, najważniejsze komponenty wyspy jądrowej. Układy bezpieczeństwa• Ewolucja konstrukcji reaktorów lekkowodnych od gen I do gen III/III+• Kontrola mocy w reaktorach lekkowodnych• Budowa i zasada działania reaktora typu PHWR• Budowa i zasada działania reaktora gazowego• Budowa i zasada działania reaktora typu FBR• Reaktory badawcze, specyficzne rozwiązania konstrukcyjne, zastosowanie• Materiały stosowane do budowy reaktorów jądrowych
--------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	EW01
Opis	Student zna budowę, schematy cieplne, parametry robocze, wydajności i ograniczeń reaktorów, jak również materiałów używanych do ich budowy.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W27, E1_W28
Metody weryfikacji	Wykład: kolokwium_pisemne
Kod efektu	EW02
Opis	Student zna najnowsze rozwiązania systemów zabezpieczeń i układów bezpieczeństwa
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W27
Metody weryfikacji	Wykład: kolokwium_pisemne
Kod efektu	EW03
Opis	Student zna koncepcję budowy i różnice pomiędzy reaktorami typu PWR, BWR, PHWR, GCR, FBR. Wie jakie są różnice pomiędzy poszczególnymi generacjami reaktorów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W27
Metody weryfikacji	Wykład: kolokwium_pisemne
Kod efektu	EW04
Opis	Student zna mechanizmy do kontroli mocy reaktora
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W09
Metody weryfikacji	Wykład: kolokwium_pisemne
Kod efektu	EW05
Opis	Student wie jakie są rozwiązania konstrukcyjne wybranych reaktorów badawczych i jaką pełnią one rolę.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W07, E1_W27
Metody weryfikacji	Wykład: kolokwium_pisemne
Kod efektu	EW06
Opis	Student wie jakie materiały wykorzystywane są do budowy reaktorów
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W07, E1_W27
Metody weryfikacji	Wykład: kolokwium_pisemne

Część I

Umiejętności

Kod efektu	EU01
Opis	Student posiada umiejętność wykonania podstawowych obliczeń np. Mocy reaktora, pompy
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U12
Metody weryfikacji	Wykład: kolokwium_pisemne
Kod efektu	EU02
Opis	Student potrafi opisać poszczególne różnice pomiędzy podstawowymi typami reaktorów. Potrafi wskazać wady i zalety każdego z rozwiązań
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U25
Metody weryfikacji	Wykład: kolokwium_pisemne

Kompetencje społeczne

Kod efektu	EK01
Opis	Student potrafi przekazać wiedzę o różnych typach reaktorów jądrowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_K01
Metody weryfikacji	Wykład: kolokwium_pisemne Wykład: prezentacja

Część II

04. Rok i semestr studiów

Rok	2026L
Semestr	6

05. Koordynator przedmiotu i osoby prowadząca zajęcia

Koordynator przedmiotu	Grzegorz Niewiński
Wykład	Nikołaj Uzunow
Wykład	Rafał Laskowski
Wykład	Piotr Darnowski

06. Metody i techniki kształcenia

Wykład	prezentacje multimedialne, makiety elektrowni
--------	---

07. Kryteria zaliczenia

Wykład	Kolokwium końcowe (P) test (F), prezentacja (F)
--------	---

08. Wymagania wstępne

Wymagania wstępne	Wiedza z zakresu przedmiotów: 1. Elementy Fizyki Jądrowej 2. Fizyka Reaktorów Jądrowych
-------------------	---

09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej

Literatura podstawowa	1. Materiały wykładowe i instrukcje przygotowane przez prowadzącego zajęcia; 2. Anglart, Applied Reactor Technology, WPW 2015; 3. R. Lamarsh, Introduction to Nuclear Engineering, 2014; 4. K. D. Kok, Nuclear engineering handbook, 2009.
-----------------------	---

10. Inne informacje

Inne informacje	brak
-----------------	------

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-ENENJ-ISP-6039
Nazwa przedmiotu	Elektrownia jądrowa w systemie ciepłowniczym i elektroenergetycznym
Wersja przedmiotu	2025L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Energetyka
Specjalność	Energetyka Jądrowa
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty obowiązkowe E-ENJ 6 semestr
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	ENENJ-S6-ISP-1130
Liczba punktów ECTS	2

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Cel przedmiotu	<p>Celem ogólnym przedmiotu jest zapoznanie studenta z budową i zasadą działania Elektrowni Jądrowej. Cele szczegółowe przedmiotu obejmują:</p> <ul style="list-style-type: none"> C1. Zapoznanie studenta z budową elektrowni jądrowej (wyspa jądrowa i wyspa konwencjonalna), z systemami podstawowymi i pomocniczymi C2. Zapoznanie studenta z podstawowymi wskaźnikami eksploatacyjnymi i ekonomicznymi stosowanymi w energetyce C3. Zapoznanie studenta z cyklem życia elektrowni Jądrowej (budowa, licencjonowanie, eksploatacja wyłączenie) C4. Zapoznanie studenta z podstawowymi zasadami bezpiecznej eksploatacji elektrowni jądrowej, specyfikacja techniczne, stany operacyjne C5. Zapoznanie studenta ze sposobami zmiany obciążenia, turbina/reaktor wiodący, dynamika swobodna C6. Zapoznanie studenta z procesem przeładunku paliwa (on-line, okresowy) C7. Zapoznanie studenta z możliwościami i ograniczeniami kogeneracji z energetyki jądrowej
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	30.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	2	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta,;		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	35	1.40
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	15	0.60
Razem	50	2.00

Część I

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	30
Inne godziny kontaktowe	5
Razem	35

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	15
---	----

03. Treści kształcenia

Wykład	Treści programowe: System elektroenergetyczny, statystyka energetyki jądrowej, zasada działania elektrowni jądrowej, wskaźniki eksploatacyjne. Proces licencjonowania instalacji jądrowych, budowa elektrowni jądrowych, typy kontraktów. Najważniejsze systemy w elektrowni jądrowej i ich zasada działania z punktu widzenia eksploatacji. Planowane i nieplanowane odstawienia, przestoje, przeładunek paliwa. Uruchomienie i odstawienie bloku, zmiana obciążenia. Zagadnienia remontowe. Szkolenie kadr. Kogeneracja z wykorzystaniem elektrowni jądrowych - przykładowe rozwiązania, perspektywy.
--------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	EW01
Opis	Student wie jak zbudowana jest elektrownia jądrowa
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W27, E1_W28
Metody weryfikacji	Wykład: kolokwium_pisemne
Kod efektu	EW02
Opis	Student posiada wiedzę o procesie licencjonowania instalacji jądrowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W31
Metody weryfikacji	Wykład: kolokwium_pisemne
Kod efektu	EW03
Opis	Student zna podstawowe wskaźniki eksploatacyjne i ich typowe wartości dla różnych technologii energetycznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W27, E1_W28
Metody weryfikacji	Wykład: kolokwium_pisemne
Kod efektu	EW04
Opis	Student posiada wiedzę o systemach niezbędnych do prawidłowej eksploatacji
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W27, E1_W28
Metody weryfikacji	Wykład: kolokwium_pisemne
Kod efektu	EW05
Opis	Student zna różnicę pomiędzy planowanym i nieplanowanym postojem. Wie w jaki sposób odbywa się przeładunek paliwa
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W27, E1_W28
Metody weryfikacji	Wykład: kolokwium_pisemne
Kod efektu	EW06
Opis	Student wie jakie są generalne zasady eksploatacji elektrowni jądrowej. Wie w jaki sposób zmiana obciążenia przełoży się na stan reaktora
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W28
Metody weryfikacji	Wykład: kolokwium_pisemne

Część I

Kod efektu	EW07
Opis	Student zna podstawowe metody diagnostyczne stosowane w energetyce i energetyce jądrowej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W28
Metody weryfikacji	Wykład: kolokwium_pisemne
Kod efektu	EW08
Opis	Student zna możliwości i ograniczenia wykorzystania energetyki jądrowej do produkcji ciepła technologicznego lub systemowego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W17
Metody weryfikacji	Wykład: kolokwium_pisemne

Umiejętności

Kod efektu	EU01
Opis	Student wie, jak zdobyć wiedzę o nowoczesnych urządzeniach i maszynach stosowanych w elektrowniach jądrowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U01
Metody weryfikacji	Wykład: kolokwium_pisemne
Kod efektu	EU02
Opis	Student potrafi ocenić parametry i wskaźniki eksploatacyjne elektrowni jądrowej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U17, E1_U18
Metody weryfikacji	Wykład: kolokwium_pisemne
Kod efektu	EU03
Opis	Student potrafi ocenić możliwości zastosowania technologii jądrowej w przykładowym systemie energetycznym.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U17, E1_U18
Metody weryfikacji	Wykład: kolokwium_pisemne
Kod efektu	EU04
Opis	Student potrafi pracować w grupie i prezentować wyniki wspólnej pracy
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U01, E1_U02, E1_U04
Metody weryfikacji	Wykład: prezentacja Wykład: projekt

Kompetencje społeczne

Kod efektu	EK01
Opis	Student potrafi ocenić wpływ energetyki jądrowej na środowisko i przekazać ta wiedzę innym osobom
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_K01
Metody weryfikacji	Wykład: kolokwium_pisemne Wykład: prezentacja

Część II**04. Rok i semestr studiów**

Rok	2026L
Semestr	6

05. Koordynator przedmiotu i osoby prowadząca zajęcia

Koordynator przedmiotu	Grzegorz Niewiński
Wykład	Piotr Mazgaj
Wykład	Grzegorz Niewiński

Część II

06. Metody i techniki kształcenia

Wykład	<ul style="list-style-type: none">• Wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnej;• Makieta reaktora typu PWR• Zajęcia obliczeniowe
--------	--

07. Kryteria zaliczenia

Wykład	Kolokwium końcowe (P) praca domowa (F), prezentacja (F)
--------	---

08. Wymagania wstępne

Wymagania wstępne	<ul style="list-style-type: none">• Znajomość treści z przedmiotu Reaktory jądrowe;• Podstawowa wiedza o maszynach i urządzeniach stosowanych w energetyce•
-------------------	---

09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none">1. Materiały wykładowe i instrukcje przygotowane przez prowadzącego zajęcia;2. Ackermann, Eksploatacja Elektrowni Jądrowych, 1987;3. Advances in Nuclear Power Process Heat Applications, IAEA 2012.
-----------------------	--

10. Inne informacje

Inne informacje	brak
-----------------	------

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-ENENJ-ISP-6040
Nazwa przedmiotu	Fizyka reaktorów jądrowych
Wersja przedmiotu	2025L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Energetyka
Specjalność	Energetyka Jądrowa
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty obowiązkowe E-ENJ 6 semestr
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	ENENJ-S6-ISP-1130
Liczba punktów ECTS	5

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Cel przedmiotu	Celem ogólnym przedmiotu jest zapoznanie studenta z elementami fizyki reaktorów jądrowych. Cele szczegółowe przedmiotu obejmują: <ul style="list-style-type: none"> • C1. Zapoznanie studentów z reakcjami jądrowymi zachodzącymi w reaktorach jądrowych • C2. Zapoznanie studentów z zagadnieniem transportu neutronów • C3. Zapoznanie studentów z metodami rozwiązywania zagadnień transportu neutronów • C4. Zapoznanie studentów z zagadnieniami stanu krytycznego reaktora • C5. Zapoznanie studentów z podstawami kinetyki i dynamiki reaktorów • C6. Zapoznanie studentów ze zmianami zachodzącymi w reaktorze podczas jego pracy • C7. Zapoznanie studentów z cyklem życia neutronów w reaktorach. • C7. Nabycie umiejętności przez studentów prostych obliczeń cyklu życia neutronów w reaktorze jądrowym • C8. Zapoznanie studentów z podstawowymi metodami badań eksperymentalnych fizyki reaktorów • C9. Zapoznanie studentów z podstawowymi zasadami projektowania rdzeni reaktorów
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Laboratorium	30.00 h
Wykład	30.00 h
Ćwiczenia	15.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	5	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta;:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	85	3.40

Część I

Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	40	1.60
Razem	125	5.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	75
Inne godziny kontaktowe	10
Razem	85

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	40
---	----

03. Treści kształcenia

Ćwiczenia	Ćwiczenia z fizyki reaktorów jądrowych - obliczanie współczynnika mnożenia, rozwiązywanie równań transportu neutronów,
Laboratorium	Laboratorium reaktorów jądrowych w Narodowym Centrum Badań Jądrowych
Wykład	Wprowadzenie do fizyki reaktorów jądrowych. Reakcje jądrowe istotne w technice i w reaktorach jądrowych. Oddziaływanie neutronów z materią. Spowalnianie i termalizacja neutronów. Cykl życia neutronów i ekonomia neutronów w reaktorze. Transport neutronów i równanie transportu neutronów. Metody rozwiązywania równania transportu w tym metody przybliżone z naciskiem na przybliżenie dyfuzyjne. Podstawy projektowania reaktorów jądrowych. Stan krytyczny reaktora jądrowego. Współczynnik mnożenia neutronów oraz efekty reaktywnościowe. Zmiany w rdzeniu w czasie pracy reaktora. Stabilność reaktorów i podstawy kinetyki oraz dynamiki reaktorów jądrowych. Dane jądrowe i biblioteki danych jądrowych.

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	EW01
Opis	Student zna mechanizmy oddziaływania neutronów z materią oraz reakcji jądrowych indukowanych przez neutrony. znajomość innych istotnych reakcji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W02, E1_W27
Metody weryfikacji	egzamin_pisemny kolokwium_pisemne praca_domowa sprawozdanie/raport pisemny
Kod efektu	EW02
Opis	Student wie co to są neutrony opóźnione, zna ich udział oraz rolę w kontrolowaniu reakcji łańcuchowej, zna pojęcia i zasady opisujące dynamikę reaktorów jądrowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W02, E1_W27
Metody weryfikacji	egzamin_pisemny kolokwium_pisemne praca_domowa sprawozdanie/raport pisemny
Kod efektu	EW03
Opis	Student posiada wiedzę o mechanizmie reakcji łańcuchowej, warunkach konieczne do realizacji reakcji łańcuchowych i nuklidów w nich uczestniczących.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W02, E1_W27

Część I

Metody weryfikacji	egzamin_pisemny kolokwium_pisemne praca_domowa sprawozdanie/raport pisemny
Kod efektu	EW04
Opis	Student posiada wiedzę o podstawowych założeniach teorii transportu neutronów. wie o uproszczenia równań transportu neutronów tj. pn, p1 i dyfuzji oraz zna podstawowe metody stosowane w ich rozwiązywaniu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W02, E1_W27
Metody weryfikacji	egzamin_pisemny kolokwium_pisemne praca_domowa sprawozdanie/raport pisemny
Kod efektu	EW05
Opis	Student zna mechanizmy spowalniana neutronów w materii. wie co to jest wychwyty rezonansowy, rozpraszanie neutronów oraz inne istotne procesy.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W02, E1_W27
Metody weryfikacji	egzamin_pisemny kolokwium_pisemne praca_domowa sprawozdanie/raport pisemny
Kod efektu	EW06
Opis	Student zna definicję współczynnika mnożenia neutronów, wie jakie zjawiska fizyczne wpływają na jego wartość.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W02, E1_W27
Metody weryfikacji	egzamin_pisemny kolokwium_pisemne praca_domowa sprawozdanie/raport pisemny
Kod efektu	EW07
Opis	Student zna przyczyny i skutki zmian reaktywności podczas pracy reaktora. .
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W02, E1_W27
Metody weryfikacji	egzamin_pisemny kolokwium_pisemne praca_domowa sprawozdanie/raport pisemny
Kod efektu	EW08
Opis	Student zna podstawy zagadnień kinetyki i dynamiki reaktorów jądrowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W02, E1_W27
Metody weryfikacji	egzamin_pisemny kolokwium_pisemne praca_domowa sprawozdanie/raport pisemny
Kod efektu	EW09
Opis	Student zna procesy zmiany składu izotopowego w reaktorze w czasie jego pracy oraz zna efekty tych zmian.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W02, E1_W27

Część I

Metody weryfikacji	egzamin_pisemny kolokwium_pisemne praca_domowa sprawozdanie/raport pisemny
Kod efektu	EW10
Opis	Student zna pojęcie efektów reaktywnościowych oraz ich wpływ na bezpieczeństwo
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W02, E1_W27
Metody weryfikacji	egzamin_pisemny kolokwium_pisemne praca_domowa sprawozdanie/raport pisemny

Umiejętności

Kod efektu	EU01
Opis	Student potrafi wykonać inżynierskie obliczenia fizyki reaktorów jądrowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U12
Metody weryfikacji	praca_domowa
Kod efektu	EU02
Opis	Student potrafi przeprowadzić proste obliczenia parametrów reaktora w stanie krytycznym.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U12
Metody weryfikacji	praca_domowa prezentacja
Kod efektu	EU03
Opis	Student potrafi przygotować i przeprowadzić pomiar strumienia neutronów oraz interpretować wyniki.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U09, E1_U10
Metody weryfikacji	prezentacja sprawozdanie/raport pisemny
Kod efektu	EU04
Opis	Student potrafi przygotować i przeprowadzić pomiar reaktywności prętów regulacyjnych reaktora jądrowego oraz interpretować wyniki.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U09, E1_U10
Metody weryfikacji	prezentacja sprawozdanie/raport pisemny

Kompetencje społeczne

Kod efektu	EK01
Opis	Student jest świadomy złożoności procesów zachodzących w reaktorach jądrowych i związanej z tym konieczność stosowania w energetyce jądrowej najlepszych technologii i najwyższych standardach jakościowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_K02
Metody weryfikacji	egzamin_pisemny
Kod efektu	EK02
Opis	Student potrafi ocenić wpływ energetyki jądrowej na środowisko i przekazać ta wiedzę innym osobom
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_K01
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne prezentacja
Kod efektu	EK03

Część I	
Opis	Student potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego zadania oraz identyfikować i rozstrzygać związane z tym dylematy.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_K02
Metody weryfikacji	prezentacja

Część II

04. Rok i semestr studiów

Rok	2026L
Semestr	6

05. Koordynator przedmiotu i osoby prowadząca zajęcia

Koordynator przedmiotu	Grzegorz Niewiński
Wykład	Piotr Darnowski
Laboratorium	Piotr Darnowski
Ćwiczenia	Piotr Darnowski
Ćwiczenia	Nikołaj Uzunow
Wykład	Nikołaj Uzunow
Laboratorium	Nikołaj Uzunow

06. Metody i techniki kształcenia

Ćwiczenia	<ul style="list-style-type: none"> • Ćwiczenia tablicowe • Ćwiczenia i laboratoria z wykorzystaniem komputera
Laboratorium	Reaktor Jądrowy Maria
Wykład	Wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych,

07. Kryteria zaliczenia

Ćwiczenia	Egzamin (P), Kolokwium (F), raport (F), praca domowa (F), prezentacja (F).
Laboratorium	raport (F), praca domowa (F), prezentacja (F).
Wykład	Egzamin (P), Kolokwium (F), raport (F), praca domowa (F), prezentacja (F).

08. Wymagania wstępne

Wymagania wstępne	Znajomość zagadnień z przedmiotu Elementy Fizyki Jądrowej
-------------------	---

09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej

Literatura podstawowa	<ul style="list-style-type: none"> • Materiały wykładowe i instrukcje przygotowane przez prowadzącego zajęcia; • E. Lewis, Fundamentals of Nuclear Reactor Physics, Academic Press, 2008; • Kielkiewicz, Teoria Reaktorów Jądrowych, WPW, 1986; • Adamski, Zbiór zadań z fizyki reaktorów jądrowych, WPW, 1977; • J. Duderstadt, Nuclear Reactor Analysis, Wiley, 1976; • W. M. Stacey, Nuclear Reactor Physics, Wiley, 2007.
-----------------------	---

10. Inne informacje

Inne informacje	brak
-----------------	------

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-00000-ISP-PRAKT
Nazwa przedmiotu	Praktyka dyplomowa
Wersja przedmiotu	2025L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Energetyka
Specjalność	Energetyka Jądrowa
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty obowiązkowe E-ENJ 6 semestr
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	ENENJ-S6-ISP-1130
Liczba punktów ECTS	4

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Cel przedmiotu	-
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Praktyka	120.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	4	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta,;		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	120	4.80
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	0	0.00
Razem	120	4.80 (4.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	120
Inne godziny kontaktowe	0
Razem	120

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	0
---	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W1
Opis	Posiada wiedzę niezbędną do podjęcia pracy w środowisku gospodarczym.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W31, E1_W32
Metody weryfikacji	samoocena:Sprawozdanie z praktyk sprawozdanie/raport pisemny:Sprawozdanie z praktyk
Kod efektu	W2

Część I	
Opis	Ma wiedzę na temat zasad bezpieczeństwa pracy, struktury organizacyjnej danej jednostki organizacyjnej, celów jej działalności i ogólnych zasad funkcjonowania
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W31
Metody weryfikacji	samoocena:Sprawozdanie z praktyk sprawozdanie/raport pisemny:Sprawozdanie z praktyk

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Potrafi pracować w zespole pełniąc w nim różne role
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U30
Metody weryfikacji	samoocena:Sprawozdanie z praktyk sprawozdanie/raport pisemny:Sprawozdanie z praktyk
Kod efektu	U2
Opis	W trakcie wykonywania powierzonych zadań potrafi zastosować przepisy prawa odnoszące się do swojego stanowiska pracy
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U15
Metody weryfikacji	samoocena:Sprawozdanie z praktyk sprawozdanie/raport pisemny:Sprawozdanie z praktyk

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Wykazuje się umiejętnością krytycznego myślenia i działania i dzielenia się swoimi pomysłami w grupie
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_K06
Metody weryfikacji	samoocena:Sprawozdanie z praktyk sprawozdanie/raport pisemny:Sprawozdanie z praktyk
Kod efektu	K2
Opis	Prawidłowo rozstrzyga dylematy związane z pracą zawodową
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_K05
Metody weryfikacji	samoocena:Sprawozdanie z praktyk sprawozdanie/raport pisemny:Sprawozdanie z praktyk

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-00000-ISP-EGZB2
Nazwa przedmiotu	Język obcy - egzamin: poziom B2
Wersja przedmiotu	2020Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Energetyka
Specjalność	Energetyka Jądrowa
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	ENENJ-S6-ISP-1130
Liczba punktów ECTS	0

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Cel przedmiotu	-
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Lektorat	0.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	0
---------------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Umiejętności

Kod efektu	U01
Opis	Ma uporządkowaną znajomość struktury gramatycznych i słownictwa dotyczących rozumienia i tworzenia różnych rodzajów tekstów pisanych i mówionych, formalnych i nieformalnych, zarówno ogólnych, jak i ze swojej dziedziny
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U06
Metody weryfikacji	egzamin_pisemny
Kod efektu	U02
Opis	Potrafi tworzyć różne rodzaje tekstów oraz stosować formy stylistyczne i gramatyczne wymagane w tekstach na poziomie B2. Potrafi przeczytać i zrozumieć teksty ogólne i specjalistyczne dotyczące swojej dziedziny, pozyskiwać z nich informacje, a także dokonywać interpretacji. Potrafi wypowiadać się i prowadzić rozmowy na na tematy ogólne i związane ze swoją dziedziną, jasno, spontanicznie i płynnie z zastosowaniem form stylistycznych i gramatycznych na poziomie B2. Potrafi przygotować prezentację ustną dotyczącą szczegółowych zagadnień z zakresu studiowanego kierunku studiów
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U01, E1_U03, E1_U04, E1_U06
Metody weryfikacji	egzamin_pisemny egzamin_ustny

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K01
-------------------	-----

Część I

Opis	Potrafi pracować samodzielnie i w grupie
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_K03
Metody weryfikacji	egzamin_pisemny

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-00000-ISP-0024
Nazwa przedmiotu	Podstawy rozprzestrzeniania się substancji promieniotwórczych w środowisku
Wersja przedmiotu	2025L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Energetyka
Specjalność	Energetyka Jądrowa
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty obieralne EN-ENJ
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	ENENJ-S6-ISP-1130
Liczba punktów ECTS	2

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Cel przedmiotu	Celem ogólnym przedmiotu jest zapoznanie studenta zagadnieniami związanymi z rozprzestrzenianiem się substancji promieniotwórczej w atmosferze. Celem szczegółowym jest: <ul style="list-style-type: none"> • C1. Zapoznanie studentów z modelami rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń w atmosferze • C2. Zapoznanie studentów z metodami obliczeń skażeń środowiskowych i dawek • C3. Zapoznanie studentów z metodami wyznaczania skutków natychmiastowych oraz późnych uwolnienia • C4. Zapoznanie studentów z działaniami interwencyjnymi • C5. Uzyskanie kompetencji w zakresie obliczeń prostych uwolnień
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	15.00 h
Ćwiczenia	15.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	2	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta,;		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	35	1.40
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	15	0.60
Razem	50	2.00
Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:		
Godziny związane z udziałem w zajęciach	30	
Inne godziny kontaktowe	5	
Razem	35	

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Część I

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	15
---	----

03. Treści kształcenia

Ćwiczenia	Obliczenia rozprzestrzeniania się materiału promieniotwórczego w atmosferze, obliczenia dawek, obliczenia skutków wczesnych i późnych uwolnienia. Działania interwencyjne (pozostawanie w domu, ewakuacja, przesiedlenie). Projekt z wykorzystaniem wybranego współczesnego narzędzia do symulacji awarii reaktorów jądrowych.
Wykład	Transport substancji promieniotwórczych z rdzenia do środowiska. Charakterystyka uwolnienia materiałów promieniotwórczych Model rozprzestrzeniania się substancji promieniotwórczych w atmosferze, Model smugi Gaussa, modele Lagrange'a, modele Eulera, modele 3D. Warunki powodowe w lokalizacji uwolnienia (róża wiatrów, opady, klasa stabilności atmosfery, temperatura), Warunki terenowe i infrastruktura transportowa w lokalizacji uwolnienia (rodzaj terenu, zabudowa, gęstość zaludnienia, szlaki komunikacyjne). Charakterystyka łańcucha pokarmowego.

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	EW01
Opis	Student zna modele transportu substancji promieniotwórczych w atmosferze
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W06, E1_W14
Metody weryfikacji	projekt
Kod efektu	EW02
Opis	Student wie, jak obliczyć dawki w środowisku w wyniku uwolnienia i jakie parametry mają na nie wpływ
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W14
Metody weryfikacji	projekt
Kod efektu	EW03
Opis	Student wie jakie są rodzaje skutków środowiskowych uwolnienia i jakie im odpowiadają działania interwencyjne
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W27
Metody weryfikacji	projekt
Kod efektu	EW04
Opis	Student zna metody i narzędzia do modelowania uwolnienia
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W27
Metody weryfikacji	projekt
Umiejętności	
Kod efektu	EU01
Opis	Student potrafi zamodelować rozprzestrzenianie substancji promieniotwórczej w atmosferze.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U02, E1_U22
Metody weryfikacji	prezentacja projekt
Kod efektu	EU02
Opis	Student potrafi oszacować dawki i zaproponować działania interwencyjne
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U11, E1_U19

Część I

Metody weryfikacji	prezentacja projekt
Kod efektu	EU03
Opis	Student potrafi oszacować skutki natychmiastowe i późne uwolnienia
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U30
Metody weryfikacji	prezentacja projekt
Kod efektu	EU04
Opis	Student potrafi pracować w grupie i prezentować wyniki wspólnej pracy
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U04, E1_U30
Metody weryfikacji	prezentacja projekt

Kompetencje społeczne

Kod efektu	EK01
Opis	Student jest świadomy ważności umiejętności modelowania procesów uwolnienia i rozprzestrzeniania substancji promieniotwórczej w środowisku.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_K02
Metody weryfikacji	prezentacja projekt
Kod efektu	EK02
Opis	Student potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego zadania oraz identyfikować i rozstrzygać związane z tym dylematy.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_K02
Metody weryfikacji	prezentacja

Część II**04. Rok i semestr studiów**

Rok	2026L
Semestr	6

05. Koordynator przedmiotu i osoby prowadząca zajęcia

Koordynator przedmiotu	Grzegorz Niewiński
Wykład	Grzegorz Niewiński
Ćwiczenia	Piotr Mazgaj

06. Metody i techniki kształcenia

Ćwiczenia	Ćwiczenia tablicowe, ćwiczenia z wykorzystaniem wybranych kodów komputerowych
Wykład	Wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych i wybranych kodów obliczeniowych

07. Kryteria zaliczenia

Ćwiczenia	Praca domowa (F), raport (F)
Wykład	Praca domowa (F), raport (F)

08. Wymagania wstępne

Wymagania wstępne	Znajomość treści z wykładów Ochrona przed promieniowaniem. Podstawowe umiejętności programowania
-------------------	--

09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej

Część II

Literatura podstawowa	Materiały wykładowe i instrukcje przygotowane przez prowadzącego zajęcia.
-----------------------	---

10. Inne informacje

Inne informacje	brak
-----------------	------

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-00000-ISP-0025
Nazwa przedmiotu	Metody numeryczne i techniki komputerowe w energetyce
Wersja przedmiotu	2025L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Energetyka
Specjalność	Energetyka Jądrowa
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty obieralne EN-ENJ
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	ENENJ-S6-ISP-1130
Liczba punktów ECTS	2

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Cel przedmiotu	Celem ogólnym przedmiotu jest zapoznanie studenta z metodami numerycznymi i technikami komputerowymi stosowanymi w energetyce w tym w energetyce jądrowej. Celem szczegółowym jest: <ul style="list-style-type: none"> • C1. Zapoznanie studenta z najważniejszymi metodami numerycznymi stosowanymi w energetyce jądrowej. • C2. Zapoznanie studenta z wybranymi metodami matematycznymi stosowanymi w energetyce jądrowej. • C3. Zapoznanie studenta z wykorzystaniem współczesnych narzędzi programistycznych dla rozwiązywania problemów inżynierskich oraz analizy danych dla energetyki jądrowej.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Laboratorium	15.00 h
Wykład	15.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	2	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta,;		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	35	1.40
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	15	0.60
Razem	50	2.00
Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:		
Godziny związane z udziałem w zajęciach	30	
Inne godziny kontaktowe	5	
Razem	35	
Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:		
Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	15	

Część I

03. Treści kształcenia

Wykład	Wprowadzenie do współczesnej inżynierii obliczeniowej w kontekście energetyki i energetyki jądrowej. Przegląd zagadnień obliczeniowej algebry liniowej oraz równań różniczkowych w zastosowaniach w energetyce. Zarys metod numerycznych w zastosowaniach w energetyce. Metody numeryczne w fizyce reaktorów jądrowych. Metody numeryczne dla zagadnień ciepłno-przepływowych. Wprowadzenie do metod numerycznych mających zastosowanie w innych obszarach inżynierii jądrowej. Zarys współczesnych metod stosowanych w optymalizacji oraz sztucznej inteligencji dla rozwiązywania problemów w zastosowaniach w energetyce oraz energetyce jądrowej. Wybrane zagadnienia analizy i wizualizacji danych.
Laboratorium	Laboratorium z wykorzystania współczesnych inżynierskich narzędzi programistycznych (Python, MATLAB, i inne) w rozwiązywaniu problemów w energetyce jądrowej. Projekt z wykorzystaniem nabytych kompetencji.

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	EW01
Opis	Student zna współczesne narzędzia programistyczne stosowane do obliczeń inżynierskich.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W26
Metody weryfikacji	prezentacja projekt
Kod efektu	EW02
Opis	Student zna współczesne metody numeryczne stosowane w energetyce jądrowej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W26
Metody weryfikacji	prezentacja projekt
Kod efektu	EW03
Opis	Student zna innowacyjne rozwiązania informatyczne stosowane w energetyce (3D, AI)
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W26
Metody weryfikacji	prezentacja projekt

Umiejętności

Kod efektu	EU01
Opis	Student potrafi wykorzystać współczesne metody stosowane w optymalizacji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U12
Metody weryfikacji	prezentacja projekt
Kod efektu	EU02
Opis	Student potrafi wykorzystać współczesne narzędzia programistyczne oraz umiejętnie przedstawić wyniki obliczeń.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U09
Metody weryfikacji	prezentacja projekt
Kod efektu	EU03

Część I	
Opis	Student potrafi wykorzystać współczesne narzędzia obliczeniowe do przeprowadzenia prostej analizy układów w energetyce
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U09
Metody weryfikacji	prezentacja projekt
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	EK01
Opis	Student jest świadomy ważności wykorzystywania narzędzi programistycznych oraz potrzeby podnoszenia świadomości na temat najnowszych narzędzi stosowanych w tej dziedzinie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_K02
Metody weryfikacji	prezentacja projekt
Część II	
04. Rok i semestr studiów	
Rok	2026L
Semestr	6
05. Koordynator przedmiotu i osoby prowadząca zajęcia	
Koordynator przedmiotu	Grzegorz Niewiński
Laboratorium	Piotr Darnowski
Wykład	Piotr Darnowski
06. Metody i techniki kształcenia	
Wykład	Wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnej, sala komputerowa z dostępem do wybranych narzędzi programistycznych oraz obliczeniowych
Laboratorium	sala komputerowa z wykorzystaniem współczesnych inżynierskich narzędzi programistycznych (Python, MATLAB, i inne)
07. Kryteria zaliczenia	
Wykład	Praca domowa (F), prezentacja (F), raport (P)
Laboratorium	Praca domowa (F), prezentacja (F), raport (P)
08. Wymagania wstępne	
Wymagania wstępne	Podstawowe umiejętności programowania, Znajomość treści przedmiotów: 1. Informatyka II, 2. Fizyka Reaktorów Jądrowych
09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej	
Literatura podstawowa	<ul style="list-style-type: none"> 1. Materiały wykładowe i instrukcje przygotowane przez prowadzącego zajęcia; 2. Krzyżanowski, Obliczenia inżynierskie i naukowe, 2023; 3. Huff, Effective Computation in Physics, 2015; 4. Strang, Computational Science and Engineering, 2015; 5. Pratap, MATLAB dla naukowców i inżynierów, 2013; 6. M. Gągolewski, Przetwarzanie i analiza danych w języku Python, PWN, 2016.
10. Inne informacje	
Inne informacje	brak

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-00000-ISP-0026
Nazwa przedmiotu	Detekcja promieniowania jonizującego
Wersja przedmiotu	2025L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Energetyka
Specjalność	Energetyka Jądrowa
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty obieralne EN-ENJ
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	ENENJ-S6-ISP-1130
Liczba punktów ECTS	3

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Cel przedmiotu	Celem ogólnym przedmiotu jest zapoznanie studentów z pomiarami promieniowania jonizującego. Celem szczegółowym jest: <ul style="list-style-type: none"> C1. Podsumowanie wiedzy o budowie materii i zjawiskach zachodzących przy przejściu cząstek przez materię; C2. Zapoznanie studentów metodyką pomiarów promieniowania jonizującego; C3. Zapoznanie studentów z budową i zasadą działania detektorów promieniowania jonizującego; C4. Zapoznanie studentów z podstawami projektowania eksperymentów; C5. Nabycie umiejętności przez studentów projektowania prostych eksperymentów związanych z detekcją promieniowania jonizującego.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	30.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	3	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta,;		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	40	1.60
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	35	1.40
Razem	75	3.00
Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:		
Godziny związane z udziałem w zajęciach	30	
Inne godziny kontaktowe	10	
Razem	40	

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Część I

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	35
---	----

03. Treści kształcenia

Wykład	Podsumowanie podstawowych zjawisk zachodzących przy przejściu cząstek przez materię, które mogą być wykorzystane przy detekcji promieniowania jonizującego, w tym oddziaływanie elektronów, ciężkich cząstek naładowanych, fotonów, neutronów i neutrin; Zasady i podstawowe pojęcia używane podczas opracowywania danych z detektora (efektywność detekcji, zdolności rozdzielcze, kalibracja, promieniowanie tła, szumy aparatury, zniszczenia radiacyjne, alignment). Omówienie podstawowych technik detekcji promieniowania jonizującego: scyntylatory, komory jonizujące i inne detektory śladowe, detektory półprzewodnikowe i promieniowania Czerenkowa, dozymetry (m. in. termoluminescencyjne). Podstawy projektowania eksperymentów tj. dobór odpowiedniej techniki detekcyjnej do zadanego zagadnienia fizycznego, współpraca różnego typu detektorów i związane z tym problemy, systemy wyzwalania akwizycji danych i pre-selekcji (trigger).
--------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	EW01
Opis	Student ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie podstawowych zjawisk zachodzących przy przejściu cząstek przez materię, które mogą być wykorzystane przy detekcji promieniowania jonizującego, w tym oddziaływanie elektronów, ciężkich cząstek naładowanych, fotonów, neutronów i neutrin.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W02
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne
Kod efektu	EW02
Opis	Student ma uporządkowaną wiedzę w zakresie zasad i podstawowych pojęć używanych podczas opracowywania danych z detektora
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W02
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne
Kod efektu	EW03
Opis	Student ma podstawową wiedzę w zakresie technologii detekcji promieniowania jonizującego: scyntylatorów, komór jonizujących i innych detektorów śladowych, detektorów półprzewodnikowych, promieniowania Czerenkowa i dozymetrów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W02
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne
Umiejętności	
Kod efektu	EU01
Opis	Student potrafi dobrać odpowiednią technikę detekcyjną do zadanego zagadnienia fizycznego, biorąc pod uwagę współpracę różnych typów detektorów i związane z tym problemy, systemy wyzwalania akwizycji danych i pre-selekcji (trigger).
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U09
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne
Kod efektu	EU02

Część I

Opis	Student potrafi przygotować prezentację ustną na temat wybranego przykładu nowoczesnego detektora promieniowania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U01, E1_U02, E1_U04, E1_U09
Metody weryfikacji	prezentacja

Kompetencje społeczne

Kod efektu	EK01
Opis	Student potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego zadania oraz identyfikować i rozstrzygać związane z tym dylematy.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_K02
Metody weryfikacji	prezentacja

Część II**04. Rok i semestr studiów**

Rok	2025L
Semestr	6

05. Koordynator przedmiotu i osoby prowadząca zajęcia

Koordynator przedmiotu	Grzegorz Niewiński
------------------------	--------------------

06. Metody i techniki kształcenia

Wykład	wykład z wykorzystaniem narzędzi multimedialnych
--------	--

07. Kryteria zaliczenia

Wykład	Kolokwium końcowe (P), prezentacja (F)
--------	--

08. Wymagania wstępne

Wymagania wstępne	Znajomość fizyki na podstawowym poziomie, Znajomość treści z wykładów : Elementy Fizyki Jądrowej oraz Ochrona przed promieniowaniem
-------------------	---

09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none">1. Materiały wykładowe i instrukcje przygotowane przez prowadzącego zajęcia;2. William R. Leo, Techniques for Nuclear and Particle Physics Experiments, 1994
-----------------------	---

10. Inne informacje

Inne informacje	brak
-----------------	------

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-ISP-PDYPL
Nazwa przedmiotu	Przygotowanie pracy dyplomowej inżynierskiej
Wersja przedmiotu	2011Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Energetyka
Specjalność	Energetyka Jądrowa
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przygotowanie pracy dyplomowej inżynierskiej
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	ENENJ-S7-ISP-1130
Liczba punktów ECTS	15

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Cel przedmiotu	Opanowanie umiejętności: - rozwiązania postawionego zadania inżynierskiego, - doboru literatury, - wyboru metod rozwiązania, - przedstawienia i krytycznej analizy wyników. Dokładna specyfikacja zależna jest od tematyki pracy.	
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"	
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze		
Projekt	180.00 h	

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	15	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta,;		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	180	7.20
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	195	7.80
Razem	375	15.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	180
Inne godziny kontaktowe	0
Razem	180

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	195
---	-----

03. Treści kształcenia

Projekt	Zależne od konkretnego tematu pracy.
---------	--------------------------------------

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W1
Opis	Posiada rozległą wiedzę na wybrany temat w ramach kierunku.

Część I

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W16, E1_W18, E1_W20, E1_W24, E1_W25, E1_W26, E1_W28, E1_W31
Metody weryfikacji	egzamin_dyplomowy ocena_pracy_dyplomowej

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Potrafi ulokować rozwiązywany problem w szerszym zakresie nauki na podstawie badań literatury przedmiotu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U02, E1_U07
Metody weryfikacji	egzamin_dyplomowy ocena_pracy_dyplomowej
Kod efektu	U2
Opis	Potrafi skorzystać z literatury do poszukiwania wskazówek przy rozwiązywaniu wybranego problemu badawczego lub inżynierskiego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U08
Metody weryfikacji	egzamin_dyplomowy ocena_pracy_dyplomowej
Kod efektu	U3
Opis	Potrafi samodzielnie rozwiązać proste zadanie inżynierskie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U11, E1_U15
Metody weryfikacji	egzamin_dyplomowy ocena_pracy_dyplomowej
Kod efektu	U4
Opis	Potrafi krytycznie ustosunkować się do wyników uzyskanych w trakcie rozwiązywania problemu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U29
Metody weryfikacji	egzamin_dyplomowy ocena_pracy_dyplomowej
Kod efektu	U5
Opis	Potrafi samodzielnie przygotować sprawozdanie z pracy oraz w rozmowie obronić przedstawione tezy.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U03, E1_U04, E1_U08, E1_U29
Metody weryfikacji	egzamin_dyplomowy ocena_pracy_dyplomowej
Kod efektu	U6
Opis	Potrafi - przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań inżynierskich dostrzegać ich aspekty systemowe i pozatechniczne.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U11
Metody weryfikacji	egzamin_dyplomowy ocena_pracy_dyplomowej

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Rozwijanie potrzeby samokształcenia się w celu osiągnięcia zamierzonego efektu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_K01
Metody weryfikacji	egzamin_dyplomowy ocena_pracy_dyplomowej
Kod efektu	K2

Część I	
Opis	Ma świadomość wagi pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_K02
Metody weryfikacji	egzamin_dyplomowy ocena_pracy_dyplomowej
Kod efektu	K3
Opis	Prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga dylematy związane z wykonywaniem zawodu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_K05
Metody weryfikacji	egzamin_dyplomowy ocena_pracy_dyplomowej
Kod efektu	K4
Opis	Rozumie potrzebę przekazywania społeczeństwu – m.in. poprzez środki masowego przekazu – informacji o osiągnięciach techniki i innych aspektach działalności inżyniera i potrafi przekazać takie informacje w sposób powszechnie zrozumiały .
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_K07
Metody weryfikacji	egzamin_dyplomowy ocena_pracy_dyplomowej

Część II	
04. Rok i semestr studiów	
Rok	2026Z
Semestr	7
05. Koordynator przedmiotu i osoby prowadząca zajęcia	
Koordynator przedmiotu	Maciej Jaworski
Projekt	Maciej Jaworski
06. Metody i techniki kształcenia	
Projekt	Projekt
07. Kryteria zaliczenia	
Projekt	Prowadzący pracę (promotor) oraz recenzent sprawdzają wykonanie założonego zadania oceniając poszczególne jej aspekty wg formularza oceny pracy dyplomowej. W przypadku pozytywnej oceny następuje jej zaliczenie, zaś ostateczna ocena wystawiana jest przez komisję podczas egzaminu dyplomowego.
08. Wymagania wstępne	
Wymagania wstępne	Zależnie od charakteru i tematu pracy. Musi ona wynikać z obranego kierunku, specjalności oraz powinna być dostosowana do zainteresowań i predyspozycji studenta.
09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej	
Literatura podstawowa	Książki i podręczniki akademickie , czasopisma, Internet.
10. Inne informacje	
Inne informacje	Brak

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-ISP-SEMD
Nazwa przedmiotu	Seminarium dyplomowe inżynierskie
Wersja przedmiotu	2011Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Energetyka
Specjalność	Energetyka Jądrowa
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Seminarium dyplomowe inżynierskie
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	ENENJ-S7-ISP-1130
Liczba punktów ECTS	2

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest zapoznanie z metodami zbierania informacji na zadany temat oraz jej prezentacji na forum publicznym.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Seminaria dyplomowe	30.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	2	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta,;		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	30	1.20
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	20	0.80
Razem	50	2.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	30
Inne godziny kontaktowe	0
Razem	30

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	20
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Seminaria dyplomowe	Zaleca się aby przedmiot zaliczany był w dwóch etapach: 1. Zebranie materiałów na zadany temat uwzględniając wszystkie dostępne źródła, w tym książki, podręczniki akademickie, czasopisma naukowe oraz Internet. Zebrany materiał ujęty powinien być w formie krótkiej pracy pisemnej zawierającej odniesienia do użytych źródeł wiedzy oraz ich analizę. Część ta powinna powstawać we współpracy w prowadzącym pracę i być kontrolowana podczas indywidualnych spotkań. 2. Obrona postępów pracy. Zaleca się aby obrona odbywała się w większym gronie osób, podczas seminariów zakładowych lub w grupie kilku-kilkunastu studentów realizujących przedmiot. Każda z osób zaliczających przedmiot w czasie 10-15 minut przedstawia wynik pracy w formie prezentacji, po czym odpowiada na pytania na temat pracy zadawane przez wszystkich obecnych. Forma tego zaliczenia przygotować ma do późniejszej obrony pracy dyplomowej i być do niej zbliżona.
---------------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Potrafi wyszukiwać w dostępnych źródłach wiedzę w zakresie energetyki.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U01, E1_U07
Metody weryfikacji	prezentacja sprawozdanie/raport pisemny
Kod efektu	U2
Opis	Potrafi dokonać szczegółowej analizy i krytycznie odnieść się do analizowanych źródeł, w tym także pozatechnicznym aspekcie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U05
Metody weryfikacji	sprawozdanie/raport pisemny
Kod efektu	U3
Opis	Potrafi przedstawić na piśmie efekty swojej pracy w formie krótkiego sprawozdania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U03
Metody weryfikacji	prezentacja sprawozdanie/raport pisemny
Kod efektu	U4
Opis	Potrafi w krótki i jasny sposób przedstawić wyniki swojej pracy w formie wypowiedzi ustnej w trakcie kilkusobowego spotkania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U04, E1_U29
Metody weryfikacji	prezentacja
Kod efektu	U5
Opis	Rozumie potrzebę samodoskonalenia się w celu lepszego opanowania wiedzy.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U05
Metody weryfikacji	prezentacja sprawozdanie/raport pisemny

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Rozumie potrzebę dyskusji, zarówno w celu przedstawienia własnych wyników, jak i wspólnej pracy nad zagadnieniem.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_K01

Część I	
Metody weryfikacji	prezentacja
Kod efektu	K2
Opis	Ma świadomość pozatechnicznych aspektów działalności inżynierskiej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_K02
Metody weryfikacji	prezentacja sprawozdanie/raport pisemny

Część II

04. Rok i semestr studiów

Rok	2026Z
Semestr	7

05. Koordynator przedmiotu i osoby prowadząca zajęcia

Koordynator przedmiotu	Maciej Jaworski
Seminaria dyplomowe	Maciej Jaworski

06. Metody i techniki kształcenia

Seminaria dyplomowe	Seminarium dyplomowe
---------------------	----------------------

07. Kryteria zaliczenia

Seminaria dyplomowe	Ocenie podlega jakość zebranej informacji w formie sprawozdania oraz sposób jego prezentacji. Zaleca się, aby prezentacja odbywała się w szerokim gronie studentów, którzy łącznie z prowadzącym oceniają pracę.
---------------------	--

08. Wymagania wstępne

Wymagania wstępne	Zależnie od charakteru i tematu pracy. Musi ona wynikać z obranego kierunku, specjalności oraz powinna być dostosowana do zainteresowań i predyspozycji studenta.
-------------------	---

09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej

Literatura podstawowa	Książki i podręczniki akademickie , czasopisma, Internet.
-----------------------	---

10. Inne informacje

Inne informacje	Brak
-----------------	------

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-ENENJ-ISP-7024
Nazwa przedmiotu	Bezpieczeństwo instalacji jądrowych
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Energetyka
Specjalność	Energetyka Jądrowa
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty obowiązkowe E-ENJ 7 semestr
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	ENENJ-S7-ISP-1130
Liczba punktów ECTS	3

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Cel przedmiotu	Celem ogólnym przedmiotu jest zapoznanie studenta z bezpieczeństwem instalacji jądrowych. Celem szczegółowym jest: <ul style="list-style-type: none"> • C1. Zapoznanie studenta z obroną w głąb • C2. Zapoznanie studenta z technicznymi i organizacyjnymi aspektami bezpieczeństwa elektrowni jądrowej • C3. Zapoznanie studenta z rolą organu regulacyjnego w kwestiach bezpieczeństwa • C4. Zapoznać studenta z podstawami analiz bezpieczeństwa stosowanymi w instalacjach jądrowych • C5. Zapoznać studenta z zagadnieniami ochrony fizycznej
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	30.00 h
Ćwiczenia	15.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	3	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta,;		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	55	2.20
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	20	0.80
Razem	75	3.00
Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:		
Godziny związane z udziałem w zajęciach	45	
Inne godziny kontaktowe	10	
Razem	55	
Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:		
Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	20	

Część I

03. Treści kształcenia

Wykład	Treści programowe: Główny cel bezpieczeństwa jądowego. Specyfika zagrożenia ze strony reaktorów jądowych. Obrona w głąb. Zasady bezpieczeństwa: projektowanie, budowa i eksploatacja. Klasyfikacja wypadków. Analiza najważniejszych wypadków. Podstawy analiz bezpieczeństwa, analizy deterministyczne i probabilistyczne. Zna podstawowe zasady ochrony fizycznej instalacji jądowych.
Ćwiczenia	Deterministyczne i probabilistyczne analizy bezpieczeństwa

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	EW01
Opis	Student ma wiedzę na temat poziomów i zasad obrony w głąb stosowanych w projektowaniu instalacji jądowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W27
Metody weryfikacji	egzamin_pisemny kolokwium_pisemne
Kod efektu	EW02
Opis	Student zna zasady bezpieczeństwa elektrowni jądowych elektrowni.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W27
Metody weryfikacji	egzamin_pisemny kolokwium_pisemne
Kod efektu	EW03
Opis	Student zna techniczne aspekty bezpieczeństwa elektrowni jądowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W27
Metody weryfikacji	egzamin_pisemny kolokwium_pisemne
Kod efektu	EW04
Opis	Student zna rolę organów nadzoru jądowego i organizacji międzynarodowych w zapewnieniu bezpieczeństwa elektrowni jądowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W27
Metody weryfikacji	egzamin_pisemny kolokwium_pisemne
Kod efektu	EW05
Opis	Student zna pojęcia i ogólne zasady analizy bezpieczeństwa. wie jakie są różnice pomiędzy analizami deterministycznymi i probabilistycznymi
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W08
Metody weryfikacji	egzamin_pisemny kolokwium_pisemne
Kod efektu	EW06
Opis	Student zna najnowsze i przyszłościowe rozwiązania dla systemów bezpieczeństwa elektrowni jądowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W27
Metody weryfikacji	egzamin_pisemny kolokwium_pisemne
Kod efektu	EW07

Część I

Opis	Student zna zasady bezpieczeństwa ochrony fizycznej instalacji jądrowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W27
Metody weryfikacji	egzamin_pisemny kolokwium_pisemne

Umiejętności

Kod efektu	EU01
Opis	Student potrafi porównać i ocenić bezpieczeństwo w zależności od zastosowanej techniki.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U16, E1_U25
Metody weryfikacji	egzamin_pisemny kolokwium_pisemne prezentacja
Kod efektu	EU02
Opis	Student potrafi omówić przyczyny i skutki najpoważniejszych awarii instalacji jądrowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U01
Metody weryfikacji	egzamin_pisemny kolokwium_pisemne prezentacja
Kod efektu	EU03
Opis	Student potrafi zaproponować podstawowe zasady bezpieczeństwa i ochrony fizycznej dla instalacji jądrowej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U01
Metody weryfikacji	egzamin_pisemny kolokwium_pisemne prezentacja
Kod efektu	EU04
Opis	Student potrafi zamodelować prostą instalację i wykonać dla niej deterministyczne/probabilistyczne analizy bezpieczeństwa
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U09
Metody weryfikacji	prezentacja sprawozdanie/raport pisemny

Kompetencje społeczne

Kod efektu	EK01
Opis	Student jest świadomy ważności bezpieczeństwa elektrowni jądrowych oraz potrzebę podnoszenia świadomości na temat najnowszych osiągnięć w tej dziedzinie
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_K02
Metody weryfikacji	egzamin_pisemny

Część II**04. Rok i semestr studiów**

Rok	2026Z
Semestr	7

05. Koordynator przedmiotu i osoby prowadząca zajęcia

Koordynator przedmiotu	Grzegorz Niewiński
Wykład	Nikołaj Uzunow

06. Metody i techniki kształcenia

Część II

Wykład	Wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnej
Ćwiczenia	Ćwiczenia obliczeniowe z wykorzystaniem wybranych kodów systemowych (termo-hydrauliczne, poważanych awarii, analiz probabilistycznych)

07. Kryteria zaliczenia

Wykład	Kolokwium (P), projekt (F)
Ćwiczenia	Kolokwium (P), projekt (F)

08. Wymagania wstępne

Wymagania wstępne	wiedza z przedmiotów: 1 Reaktory Jądrowe; 2 Ochrona przed Promieniowaniem
-------------------	---

09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej

Literatura podstawowa	<ul style="list-style-type: none">• Materiały wykładowe i instrukcje przygotowane przez prowadzącego zajęcia;• B. Pershagen, Light Water Reactor Safety, 1989.
-----------------------	---

10. Inne informacje

Inne informacje	brak
-----------------	------

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-ENENJ-ISP-7025
Nazwa przedmiotu	Laboratorium symulatorów elektrowni jądrowych
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Energetyka
Specjalność	Energetyka Jądrowa
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty obowiązkowe E-ENJ 7 semestr
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	ENENJ-S7-ISP-1130
Liczba punktów ECTS	3

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Cel przedmiotu	Celem ogólnym przedmiotu jest zapoznanie studenta zagadnieniami związanymi z eksploatacją instalacji jądrowych. Celem szczegółowym jest: <ul style="list-style-type: none"> • C1. Omówienie zagadnień teoretycznych oraz wykonanie symulacji rozruchów, zmiany obciążenia oraz odstawienia elektrowni jądrowej • C2. Omówienie zagadnień teoretycznych oraz wykonanie symulacji rozruchów wybranych awarii projektowych • C3. Zapoznanie się z zasadą działania wybranych systemów pomocniczych i bezpieczeństwa
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Laboratorium	30.00 h
Wykład	15.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	3	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta,;:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	55	2.20
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	20	0.80
Razem	75	3.00
Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:		
Godziny związane z udziałem w zajęciach	45	
Inne godziny kontaktowe	10	
Razem	55	
Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:		
Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	20	

03. Treści kształcenia

Część I	
Wykład	Wstęp do eksploatacji i symulacji stanów przejściowych w trakcie normalnej eksploatacji oraz stanów awaryjnych
Laboratorium	Symulacja z wykorzystaniem narzędzi komputerowych stanów przejściowych w trakcie normalnej eksploatacji, zmian obciążenia elektrowni jądrowej i stanów awaryjnych. Analiza działania poszczególnych układów pomocniczych i bezpieczeństwa.

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	EW01
Opis	Student wie jakie są generalne zasady eksploatacji elektrowni jądrowej. wie w jaki sposób zmiana obciążenia przełoży się na stan reaktora
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W27, E1_W28
Metody weryfikacji	praca_domowa sprawozdanie/raport pisemny
Kod efektu	EW02
Opis	Student zna podstawowe zasady sterowania i regulacji instalacji jądrowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W09, E1_W19
Metody weryfikacji	prezentacja sprawozdanie/raport pisemny
Kod efektu	EW03
Opis	Student zna zasadę działania układów oraz systemów zabezpieczeń i bezpieczeństwa
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W27
Metody weryfikacji	prezentacja sprawozdanie/raport pisemny
Kod efektu	EW04
Opis	Student zna podstawowe metody diagnostyczne stosowane w energetyce i energetyce jądrowej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W27, E1_W28
Metody weryfikacji	prezentacja sprawozdanie/raport pisemny
Umiejętności	
Kod efektu	EU01
Opis	Student potrafi wykonać symulację stanów przejściowych elektrowni i poprawnie zinterpretować wyniki
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U11, E1_U24
Metody weryfikacji	praca_domowa sprawozdanie/raport pisemny
Kod efektu	EU02
Opis	Student potrafi wykonać symulację awarii elektrowni i poprawnie zinterpretować wyniki
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U11, E1_U24
Metody weryfikacji	praca_domowa sprawozdanie/raport pisemny
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	EK01
Opis	Student potrafi ocenić wpływ energetyki jądrowej na środowisko i przekazać ta wiedzę innym osobom
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_K01

Część I

Metody weryfikacji	prezentacja
--------------------	-------------

Część II**04. Rok i semestr studiów**

Rok	2026Z
Semestr	7

05. Koordynator przedmiotu i osoby prowadząca zajęcia

Koordynator przedmiotu	Grzegorz Niewiński
Wykład	Grzegorz Niewiński
Laboratorium	Rafał Laskowski
Laboratorium	Piotr Mazgaj

06. Metody i techniki kształcenia

Wykład	Wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnej
Laboratorium	narzędzia komputerowe do symulacji pracy elektrowni jądrowej

07. Kryteria zaliczenia

Wykład	Praca domowa (F), raport (P)
Laboratorium	Praca domowa (F), raport (P)

08. Wymagania wstępne

Wymagania wstępne	Znajomość zagadnień z wykładów: 1 Elektrownia jądrowa w systemie ciepłowniczym i elektroenergetycznym; 2 Reaktory jądrowe
-------------------	---

09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej

Literatura podstawowa	Materiały wykładowe i instrukcje przygotowane przez prowadzącego zajęcia
-----------------------	--

10. Inne informacje

Inne informacje	brak
-----------------	------

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-ENENJ-ISP-7026
Nazwa przedmiotu	Modelowanie i obliczenia reaktorów jądrowych
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Energetyka
Specjalność	Energetyka Jądrowa
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty obowiązkowe E-ENJ 7 semestr
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	ENENJ-S7-ISP-1130
Liczba punktów ECTS	3

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Cel przedmiotu	Celem ogólnym przedmiotu jest zapoznanie studenta z metodami oraz narzędziami projektowania i obliczeń reaktorów jądrowych. Celem szczegółowym jest: <ul style="list-style-type: none"> • C1. Zapoznanie studenta z metodami analizy, modelowania i obliczeń stosowanymi we współczesnej fizyce reaktorów jądrowych. • C2. Zapoznanie studenta z wybranym narzędziem obliczeniowym dla symulacji fizyki rdzenia. • C3. Zapoznanie studenta z zasadami projektowania reaktorów jądrowych.
----------------	---

Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
--	-----------------------------------

Formy zajęć i ich wymiar w semestrze

Laboratorium	15.00 h
Projekt	15.00 h
Wykład	15.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	3
---------------------	---

Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
---	---------	------

Liczba godzin i ECTS pracy studenta,;

Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	55	2.20
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	20	0.80
Razem	75	3.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	45
Inne godziny kontaktowe	10
Razem	55

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	20
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Projekt	Wykonanie prostego projektu indywidualnego lub grupowego z wykorzystaniem nabytych kompetencji.
Laboratorium	Laboratorium z wykorzystaniem współczesnych narzędzi obliczeń inżynierskich oraz serwera obliczeniowego. Modelowanie np. nieskończonego ośrodka, pojedynczych prętów paliwowych, zestawów/kaset paliwowych i rdzenia, kanału chłodzącego reaktora.
Wykład	Zarys problematyki projektowania, obliczeń i modelowania reaktorów jądrowych. Wprowadzenie do współczesnych metod obliczeń i modelowania reaktorów. Laboratorium z wykorzystaniem nowoczesnego narzędzia Monte Carlo dla symulacji zagadnień fizyki reaktora. Modelowanie nieskończonego ośrodka, pojedynczych prętów paliwowych, zestawów/kaset paliwowych i rdzenia. Wprowadzenie do modelowania zjawisk ciepłno-przepływowych w rdzeniu reaktora. Modelowanie kanału chłodzącego reaktora z wykorzystaniem współczesnych narzędzi inżynierskich dla wyznaczenia podstawowych parametrów rdzenia reaktora jądrowego.

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	EW01
Opis	Student zna narzędzia do symulacji procesów zachodzących w reaktorach jądrowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W11
Metody weryfikacji	prezentacja projekt
Kod efektu	EW02
Opis	Student zna metody modelowania instalacji jądrowych oraz sposoby pozyskiwania brakujących danych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W11
Metody weryfikacji	prezentacja projekt
Umiejętności	
Kod efektu	EU01
Opis	Student potrafi zamodelować procesy zachodzący w reaktorze w wybranym narzędziu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U02, E1_U22
Metody weryfikacji	prezentacja projekt
Kod efektu	EU02
Opis	Student potrafi uprościć modelowaną instalację, w taki sposób, aby dostatecznie prawidłowo zasymulować procesy zachodzące w instalacjach jądrowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U11, E1_U23
Metody weryfikacji	prezentacja projekt
Kod efektu	EU03
Opis	Student potrafi zamodelować podstawowe elementy reaktora jądrowego i przeprowadzić ich obliczenia numeryczne
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U11, E1_U23
Metody weryfikacji	prezentacja projekt
Kod efektu	EU04

Część I	
Opis	Student potrafi pracować w grupie i prezentować wyniki wspólnej pracy
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U04, E1_U30
Metody weryfikacji	prezentacja projekt

Kompetencje społeczne	
Kod efektu	EK01
Opis	Student jest świadomy ważności umiejętności modelowania procesów zachodzących w instalacjach jądrowych oraz potrzebę podnoszenia świadomości na temat najnowszych narzędzi stosowanych w tej dziedzinie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_K02
Metody weryfikacji	prezentacja projekt
Kod efektu	EK02
Opis	Student potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego zadania oraz identyfikować i rozstrzygać związane z tym dylematy.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_K02
Metody weryfikacji	prezentacja

Część II

04. Rok i semestr studiów

Rok	2026Z
Semestr	7

05. Koordynator przedmiotu i osoby prowadząca zajęcia

Koordynator przedmiotu	Grzegorz Niewiński
Laboratorium	Piotr Darnowski
Projekt	Piotr Darnowski
Wykład	Piotr Darnowski

06. Metody i techniki kształcenia

Projekt	projekt z wykorzystaniem współczesnych narzędzi obliczeń inżynierskich oraz serwera obliczeniowego
Laboratorium	Laboratorium z wykorzystaniem współczesnych narzędzi obliczeń inżynierskich oraz serwera obliczeniowego
Wykład	wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnej

07. Kryteria zaliczenia

Projekt	Praca domowa (F), prezentacja (F), raport (P)
Laboratorium	Praca domowa (F), prezentacja (F), raport (P)
Wykład	Praca domowa (F), prezentacja (F), raport (P)

08. Wymagania wstępne

Wymagania wstępne	Znajomość zagadnień z przedmiotów: 1 Fizyka Reaktoró Jądrowych; 2 Reaktory Jądrowe
-------------------	--

09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej

Część II

Literatura podstawowa	<ul style="list-style-type: none">• Materiały wykładowe i instrukcje przygotowane przez prowadzącego zajęcia;• Lepannen, Development of a New Monte Carlo Physics Code, 2007;• B. Brown, Fundamentals of Monte Carlo Particle Transport, Los Alamos National Laboratory, LA-UR-05-4983;• F. B. Brown, Monte Carlo Techniques for Nuclear Systems – Theory Lectures, Los Alamos National Laboratory, LA-UR-16-29043.
-----------------------	--

10. Inne informacje

Inne informacje	brak
-----------------	------

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-ENENJ-ISP-7027
Nazwa przedmiotu	Perspektywiczne technologie jądrowe (SMR, MMR, Gen IV, technologie kosmiczne)
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Energetyka
Specjalność	Energetyka Jądrowa
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty obowiązkowe E-ENJ 7 semestr
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	ENENJ-S7-ISP-1130
Liczba punktów ECTS	2

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Cel przedmiotu	Celem ogólnym przedmiotu jest zapoznanie studenta z budową i zasadą działania perspektywicznych reaktorów jądrowych. Cele szczegółowe przedmiotu obejmują: <ul style="list-style-type: none"> • C1. Zapoznanie studenta z budową i zasadą działania perspektywicznych reaktorów jądrowych (SMR, MMR, GEN-IV, technologie kosmiczne), zastosowanie perspektywicznych reaktorów, stosowane materiały • C2. Zapoznanie studenta ze specyfiką procesów bazujących na naturalnych zjawiskach fizycznych • C3. Zapoznanie studenta z materiałami stosowanymi w budowie perspektywicznych reaktorów jądrowych • C4. Zapoznanie studenta z układami zabezpieczeń i bezpieczeństwa stosowanymi perspektywicznych reaktorów jądrowych
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	30.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	2	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta,;		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	35	1.40
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	15	0.60
Razem	50	2.00
Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:		
Godziny związane z udziałem w zajęciach	30	
Inne godziny kontaktowe	5	
Razem	35	

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Część I

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	15
---	----

03. Treści kształcenia

Wykład	Treści programowe: Zasada budowy, schematy i działania perspektywicznych reaktorów jądrowych (SMR, MMR, Gen IV, technologie kosmiczne) i ich klasyfikacja. Zjawiska bazujące na naturalnych zjawiskach fizycznych (konwekcja, różnica temperatury, różnica ciśnień). Zastosowania perspektywicznych technologii reaktorowych. Systemy bezpieczeństwa. Parametry operacyjne. Stosowane materiały w budowie reaktorów jądrowych. Technologia kosmiczna, satelity zasilane technologiami jądrowymi.
--------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	EW01
Opis	Student zna budowę, schematy cieplne, parametry robocze, wydajności i ograniczeń perspektywicznych reaktorów, jak również materiałów używanych do ich budowy.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W27, E1_W28
Metody weryfikacji	Wykład: kolokwium_pisemne
Kod efektu	EW02
Opis	Student zna rozwiązania systemów zabezpieczeń i układów bezpieczeństwa stosowanych w perspektywicznych reaktorach jądrowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W27
Metody weryfikacji	Wykład: kolokwium_pisemne
Kod efektu	EW03
Opis	Student zna zjawiska bazujące na naturalnych zjawiskach fizycznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W05
Metody weryfikacji	Wykład: kolokwium_pisemne
Kod efektu	EW04
Opis	Student wie jakie są zastosowania perspektywicznych technologii jądrowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W07, E1_W27
Metody weryfikacji	Wykład: kolokwium_pisemne
Kod efektu	EW05
Opis	Student wie jakie materiały wykorzystywane są do budowy reaktorów
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W07, E1_W27
Metody weryfikacji	Wykład: kolokwium_pisemne
Umiejętności	
Kod efektu	EU01
Opis	Student posiada umiejętność wykonania podstawowych obliczeń naturalnych zjawisk fizycznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U12
Metody weryfikacji	Wykład: kolokwium_pisemne
Kod efektu	EU02
Opis	Student potrafi opisać poszczególne różnice pomiędzy perspektywicznymi typami reaktorów. Potrafi wskazać wady i zalety każdego z rozwiązań oraz zna ich zastosowania
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U25

Część I	
Metody weryfikacji	Wykład: kolokwium_pisemne
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	EK01
Opis	Student potrafi przekazać wiedzę o różnych perspektywicznych typach reaktorów jądrowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_K01
Metody weryfikacji	Wykład: kolokwium_pisemne Wykład: prezentacja

Część II

04. Rok i semestr studiów

Rok	2026Z
Semestr	7

05. Koordynator przedmiotu i osoby prowadząca zajęcia

Koordynator przedmiotu	Grzegorz Niewiński
Wykład	Piotr Darnowski
Wykład	Piotr Mazgaj

06. Metody i techniki kształcenia

Wykład	wykłady z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych
--------	--

07. Kryteria zaliczenia

Wykład	Kolokwium (P), prezentacja (F)
--------	--------------------------------

08. Wymagania wstępne

Wymagania wstępne	Znajomość zagadnień z przedmiotu Reaktory Jądrowe
-------------------	---

09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej

Literatura podstawowa	<ul style="list-style-type: none"> • Materiały wykładowe i instrukcje przygotowane przez prowadzącego zajęcia; • Daniel T. Ingersoll and Mario D. Carelli, Handbook of Small Modular Nuclear Reactors, 2020; • Igor L. Piro, Handbook of Generation IV Nuclear Reactors, 2016; • Ugur Guven, Nuclear Propulsion Techniques for Spacecraft: Utilization of Nuclear Reactors in Spacecraft for Space Propulsion, 2019; • R. Lamarsh, Introduction to Nuclear Engineering, 2014; • D. Kok, Nuclear engineering handbook, 2009; • P. Tsvetkov, Fast Spectrum Reactors, 2013.
-----------------------	---

10. Inne informacje

Inne informacje	brak
-----------------	------

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-00000-ISP-0027
Nazwa przedmiotu	Podstawy transmutacji
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Energetyka
Specjalność	Energetyka Jądrowa
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty obieralne EN-ENJ
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	ENENJ-S7-ISP-1130
Liczba punktów ECTS	2

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Cel przedmiotu	Celem ogólnym przedmiotu jest zapoznanie studenta zagadnieniami związanymi z transmutacją wypalonego paliwa jądrowego. Celem szczegółowym jest: <ul style="list-style-type: none"> • C1. Zapoznanie studentów z radiotoksycznością wypalonego paliwa jądrowego oraz z sposobami jej redukcji. • C2. Zapoznanie studentów z transmutacją w reaktorach lekkowodnych. • C3. Zapoznanie studentów z transmutacją w reaktorach prędkich. • C4. Zapoznanie studentów z transmutacją w układach podkrytycznych napędzanych poprzez akceleratory ADS (Accelerator Driven Systems). • C5. Uzyskanie kompetencji w porównaniu transmutacji w różnych typach reaktorów oraz oszacowanie możliwych rozwiązań redukcji radiotoksyczności paliwa.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	15.00 h
Ćwiczenia	15.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	2	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta,:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	35	1.40
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	15	0.60
Razem	50	2.00
Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:		
Godziny związane z udziałem w zajęciach	30	
Inne godziny kontaktowe	5	

Część I

Razem	35
-------	----

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	15
---	----

03. Treści kształcenia

Ćwiczenia	Obliczenia transmutacji izotopów promieniotwórczych, Projekt obliczeniowy przedstawiający transmutację wypalonego paliwa jądrowego oraz związane z tym zagadnienia.
Wykład	Wprowadzenie do zagadnień transmutacji wypalonego paliwa jądrowego. Transmutacja w reaktorach lekkowodnych. Transmutacja w reaktorach prędkich. Transmutacja w układach podkrytycznych napędzanych poprzez akceleratory ADS (Accelerator Driven Systems).

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	EW01
Opis	Student zna zagadnienia związane z transmutacją wypalonego paliwa jądrowego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W27
Metody weryfikacji	projekt
Kod efektu	EW02
Opis	Student zna współczesne narzędzia do symulowania transmutacji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W27
Metody weryfikacji	projekt

Umiejętności

Kod efektu	EU01
Opis	Student potrafi zasymulować transmutację wypalonego paliwa w reaktorach lekkowodnych, prędkich oraz układach podkrytycznych napędzanych akceleratorami.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U11, E1_U22
Metody weryfikacji	prezentacja projekt
Kod efektu	EU02
Opis	Student potrafi wykorzystać współczesne narzędzia do symulowania transmutacji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U11, E1_U22
Metody weryfikacji	prezentacja projekt
Kod efektu	EU03
Opis	Student potrafi pracować w grupie i prezentować wyniki wspólnej pracy
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U04, E1_U30
Metody weryfikacji	prezentacja projekt

Kompetencje społeczne

Kod efektu	EK01
Opis	Student jest świadomy ważności tematyki transmutacji wypalonego paliwa jądrowego oraz potrzeby podnoszenia świadomości społeczeństwa w tej dziedzinie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_K02

Część I	
Metody weryfikacji	prezentacja projekt
Kod efektu	EK02
Opis	Student potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego zadania oraz identyfikować i rozstrzygać związane z tym dylematy.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_K02
Metody weryfikacji	prezentacja

Część II

04. Rok i semestr studiów

Rok	2026Z
Semestr	7

05. Koordynator przedmiotu i osoby prowadząca zajęcia

Koordynator przedmiotu	Grzegorz Niewiński
Wykład	Piotr Mazgaj
Ćwiczenia	Piotr Mazgaj

06. Metody i techniki kształcenia

Ćwiczenia	ćwiczenia tablicowe, ćwiczenia z wykorzystaniem narzędzi komputerowych, praca w podgrupach,
Wykład	Wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnej

07. Kryteria zaliczenia

Ćwiczenia	Raport (P), prezentacja (F).
Wykład	Raport (P), prezentacja (F).

08. Wymagania wstępne

Wymagania wstępne	Znajomość treści wykładu Cykl paliwowy i paliwa jądrowe. Znajomość podstaw programowania
-------------------	---

09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej

Literatura podstawowa	<ul style="list-style-type: none"> 1. Materiały wykładowe i instrukcje przygotowane przez prowadzącego zajęcia; 2. Nakajima, Ken, Nuclear Back-end and Transmutation Technology for Waste Disposal, Beyond the Fukushima Accident, 2015; 3. Wallenius, Janne, Transmutation of nuclear waste, 2011.
-----------------------	--

10. Inne informacje

Inne informacje	brak
-----------------	------

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-00000-ISP-0028
Nazwa przedmiotu	Awarie reaktorowe
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Energetyka
Specjalność	Energetyka Jądrowa
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty obieralne EN-ENJ
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	ENENJ-S7-ISP-1130
Liczba punktów ECTS	2

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Cel przedmiotu	Celem ogólnym przedmiotu jest zapoznanie studenta z szczegółowymi zagadnieniami związanymi z przyczynami, przebiegiem i skutkami awarii reaktorów jądrowych. Celem szczegółowym jest: <ul style="list-style-type: none"> • C1. Zapoznanie studentów z przyczynami awarii w reaktorach jądrowych • C2. Zapoznanie studentów z przebiegiem i zjawiskami zachodzącymi podczas stanów przejściowych i awarii w lekko-wodnych reaktorach jądrowych. • C3. Zapoznanie studentów ze skutkami awarii w lekko-wodnych reaktorach jądrowych. • C4. Zapoznanie studentów z przeciwdziałaniem i mitygacją awarii w reaktorach jądrowych.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	30.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	2	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta,;		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	35	1.40
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	15	0.60
Razem	50	2.00
Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:		
Godziny związane z udziałem w zajęciach	30	
Inne godziny kontaktowe	5	
Razem	35	
Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:		
Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	15	

Część I

03. Treści kształcenia

Wykład	Treści programowe: Opis możliwych stanów przejściowych oraz awarii projektowych. Szczegółowe omówienie zjawisk fizycznych zachodzących podczas stanów przejściowych oraz awarii projektowych. Przyczyny, przebieg i konsekwencje stanów przejściowych oraz awarii projektowych. Środki techniczne stosowane przeciwdziałaniu pojawienia się awarii projektowych oraz techniczne środki bezpieczeństwa stosowane po ich zajściu. Metodyka badania awarii projektowych, w tym metody analityczne i eksperymentalne. Opis możliwych zdarzeń poza-projektowych oraz awarii ciężkich. Szczegółowe omówienie zjawisk zachodzących podczas ciężkich awarii. Zjawiska zachodzące na wczesnym etapie awarii. Zjawiska zachodzące wewnątrz zbiornika reaktora, zjawiska w obiegu chłodzenia, zjawiska poza zbiornikiem reaktora. Uwalnianie radionuklidów, elementy dynamiki aerozoli. Przyczyny, przebieg i konsekwencje awarii poza-projektowych i ciężkich w reaktorach lekko-wodnych. Techniczne środki bezpieczeństwa oraz środki mitygacji skutków awarii ciężkich. Zarządzanie awariami ciężkimi. Metodyka badań awarii ciężkich, w tym metody analityczne i eksperymentalne. Przegląd wybranych instalacji eksperymentalnych do badania awarii reaktorów. Dyskusja wybranych rzeczywistych zdarzeń, stanów przejściowych i awarii, z naciskiem na współczesne lekko-wodne reaktory jądrowe.
--------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	EW01
Opis	Student ma wiedzę na temat ryzyka instalacji jądrowych z reaktorami lekko-wodnymi
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W27
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne
Kod efektu	EW02
Opis	Student zna możliwe stany przejściowe oraz awarie projektowe oraz zachodzące zjawiska fizyczne
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W27
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne
Kod efektu	EW03
Opis	Student zna przyczyny, przebieg i konsekwencje stanów przejściowych i awarii projektowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W27
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne
Kod efektu	EW04
Opis	Student zna możliwe awarie ciężkie oraz zachodzące zjawiska fizyczne
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W27
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne
Kod efektu	EW05
Opis	Student zna przyczyny, przebieg i konsekwencje awarii ciężkich
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W27
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne
Kod efektu	EW06

Część I

Opis	Student zna środki zapobiegania awariom oraz środki łagodzenia skutków awarii
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W27
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne

Umiejętności

Kod efektu	EU01
Opis	Student potrafi porównać i ocenić rozwiązania techniczne elektrowni jądrowej z reaktorem lekko-wodnym w kontekście awarii projektowych oraz awarii ciężkich.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U06, E1_U18, E1_U25
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne prezentacja

Kod efektu	EU03
Opis	Student potrafi opisać i ocenić przyczyny, przebieg i skutki awarii w lekko-wodnych reaktorach jądrowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U01, E1_U18
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne prezentacja

Kod efektu	EUo2
Opis	Student potrafi zidentyfikować, opisać i ocenić najważniejsze stany przejściowe, awarie projektowe oraz awarie ciężkie w lekko-wodnych reaktorach jądrowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U01, E1_U18
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne prezentacja

Kompetencje społeczne

Kod efektu	EK01
Opis	Student jest świadomy przyczyn, przebiegu, zjawisk i skutków awarii jądrowych oraz ich roli w społecznej akceptacji energetyki jądrowej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_K02
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne

Kod efektu	EK02
Opis	Student potrafi komunikować zdobytą wiedzę oraz rozumie jej rolę społeczną.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_K02
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne prezentacja

Część II**04. Rok i semestr studiów**

Rok	2026Z
Semestr	7

05. Koordynator przedmiotu i osoby prowadząca zajęcia

Koordynator przedmiotu	Grzegorz Niewiński
Wykład	Piotr Darnowski

06. Metody i techniki kształcenia

Wykład	Wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnej
--------	--

07. Kryteria zaliczenia

Wykład	Kolokwium (P), prezentacja (F)
--------	--------------------------------

Część II

08. Wymagania wstępne

Wymagania wstępne	Znajomość treści z przedmiotów: 1. Reaktory jądrowe; 2. Zagadnienia cieplno-przepływowe reaktorów jądrowych
-------------------	--

09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej

Literatura podstawowa	<ul style="list-style-type: none">• 1. Materiały wykładowe i instrukcje przygotowane przez prowadzącego zajęcia;• 2. Strupczewski, Awarie reaktorowe a bezpieczeństwo energetyki jądrowej, PWN, 1990;• 3. R. Sehgal, Nuclear Safety, Academic Press, 2012;• 4. Jacquemain, Nuclear Power Reactor Core Melt Accidents: Current State of Knowledge, IRSN, 2015;• 5. John C. Lee, Norman J. McCormick Risk and Safety Analysis of Nuclear Systems, Wiley, 2011.
-----------------------	--

10. Inne informacje

Inne informacje	brak
-----------------	------

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-00000-ISP-0029
Nazwa przedmiotu	Zagadnienia organizacyjne związane z realizacją przedsięwzięcia budowy elektrowni jądrowej
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Energetyka
Specjalność	Energetyka Jądrowa
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty obieralne EN-ENJ
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	ENENJ-S7-ISP-1130
Liczba punktów ECTS	2

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Cel przedmiotu	Celem ogólnym przedmiotu jest zapoznanie studenta z przebiegiem procesu realizacji przedsięwzięcia budowa elektrowni jądrowej. Celem szczegółowym jest: <ul style="list-style-type: none"> • C1. Zapoznanie studentów z przygotowaniem organizacji na etapie przygotowania inwestycji, budowy, rozruchu i eksploatacji oraz likwidacji. • C2. Zapoznanie studentów z procesem wyborem lokalizacji budowy elektrowni jądrowej. • C3. Zapoznanie studentów z przebiegiem badań środowiskowych i lokalizacyjnych oraz procesu licencjonowania przez Państwową Agencję Atomistyki. • C4. Zapoznanie studentów z harmonogramem realizacji inwestycji oraz obliczaniem wyrównanego kosztu energii elektrycznej pochodzącej z elektrowni jądrowej.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	15.00 h
Ćwiczenia	15.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	2	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta,;		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	35	1.40
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	15	0.60
Razem	50	2.00
Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:		
Godziny związane z udziałem w zajęciach	30	
Inne godziny kontaktowe	5	
Razem	35	

Część I

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	15
---	----

03. Treści kształcenia

Ćwiczenia	Obliczenia wyrównanego kosztu energii elektrycznej pochodzącej z elektrowni jądrowej. Projekt przedstawiający koncepcję i realizację budowy elektrowni jądrowej.
Wykład	Wprowadzenie do realizacji przedsięwzięcia budowa elektrowni jądrowej. Zagadnienia licencjonowania elektrowni jądrowej – niezbędne pozwolenia i zezwolenia. Zagadnienia związane z wyborem lokalizacji elektrowni jądrowej. Przygotowanie raportu środowiskowego i lokalizacyjnego. Harmonogram budowy elektrowni jądrowej. Rozwój organizacji odpowiedzialnej za realizację budowy elektrowni jądrowej: etap przygotowania, budowy, rozruchu, eksploatacji i likwidacji elektrowni.

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	EW01
Opis	Student zna przebieg procesu realizacji przedsięwzięcia budowy elektrowni jądrowej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W31, E1_W32
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne projekt
Kod efektu	EW02
Opis	Student wie w jaki wskazać lokalizację elektrowni jądrowej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W28, E1_W31
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne projekt
Kod efektu	EW03
Opis	Student wie jak wygląda przebieg badań środowiskowych i lokalizacyjnych oraz procesu licencjonowania przez państwową agencję atomistyki.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W31
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne projekt
Kod efektu	EW04
Opis	Student zna składowe odpowiedzialne za wysokość wyrównanego kosztu energii elektrycznej pochodzącej z elektrowni jądrowej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W31, E1_W32
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne projekt
Umiejętności	
Kod efektu	EU01
Opis	Student potrafi przedstawić etapy realizacji przedsięwzięcia budowy elektrowni jądrowej wraz z zaznaczeniem etapów milowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U29
Metody weryfikacji	prezentacja projekt
Kod efektu	EU02

Część I

Opis	Student potrafi zaproponować lokalizację elektrowni jądrowej oraz zaproponować, jak powinna wyglądać organizacja na poszczególnych etapach realizacji inwestycji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U27
Metody weryfikacji	prezentacja projekt
Kod efektu	EU03
Opis	Student potrafi przedstawić przebieg badań środowiskowych i lokalizacyjnych oraz procesu licencjonowania przez państwową agencję atomistyki.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U29
Metody weryfikacji	prezentacja projekt
Kod efektu	EU04
Opis	Student potrafi wyliczyć wyrównanego kosztu energii elektrycznej pochodzącej z elektrowni jądrowej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U18
Metody weryfikacji	prezentacja projekt
Kod efektu	EU05
Opis	Student potrafi pracować w grupie i prezentować wyniki wspólnej pracy
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U04, E1_U30
Metody weryfikacji	prezentacja projekt

Kompetencje społeczne

Kod efektu	EK01
Opis	Student jest świadomy ważności prawidłowego przebiegu realizacji przedsięwzięcia budowa elektrowni jądrowej oraz aspektów związanych z komunikowaniem realizacji takiego przedsięwzięcia społeczeństwu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_K02
Metody weryfikacji	prezentacja projekt
Kod efektu	EK02
Opis	Student potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego zadania oraz identyfikować i rozstrzygać związane z tym dylematy.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_K02
Metody weryfikacji	prezentacja

Część II**04. Rok i semestr studiów**

Rok	2026Z
Semestr	7

05. Koordynator przedmiotu i osoby prowadząca zajęcia

Koordynator przedmiotu	Grzegorz Niewiński
Wykład	Piotr Mazgaj
Ćwiczenia	Piotr Mazgaj

06. Metody i techniki kształcenia

Część II

Ćwiczenia	ćwiczenia z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych, obliczenia tablicowe, praca w podgrupach
Wykład	Wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych

07. Kryteria zaliczenia

Ćwiczenia	Projekt (P), kolokwium (P), prezentacja (F).
Wykład	Projekt (P), kolokwium (P), prezentacja (F).

08. Wymagania wstępne

Wymagania wstępne	Narzędzia pakietu Office
-------------------	--------------------------

09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej

Literatura podstawowa	<ul style="list-style-type: none">• 1. Materiały wykładowe i instrukcje przygotowane przez prowadzącego zajęcia;• 2. Wytyczne i standardy IAEA, wymagania i wytyczne polskiego i zagranicznych dozorów jądrowych;• 3. Jurgen Schnell, Julian Meyer, Rudiger Meiswinkel. Design and Construction of Nuclear Power Plants, 2013;• 4. Parsons, John E., Update on the Cost of Nuclear Power, MIT, 2009.
-----------------------	---

10. Inne informacje

Inne informacje	brak
-----------------	------