

Nazwa wydziału	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Nazwa kierunku	Energetyka
Poziom studiów	pierwszego stopnia
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Język prowadzenia studiów	angielski
Dyscypliny naukowe, do których przypisany jest kierunek (udział procentowy) (w przypadku przyporządkowania kierunku studiów do więcej niż 1 dyscypliny, wskazuje się dyscyplinę wiodącą, w ramach której będzie uzyskiwana ponad połowa efektów uczenia się)	Dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych - dyscypliny: inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka - 70,00% inżynieria mechaniczna - 20,00% automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne - 10,00%
W przypadku zawodu, o którym mowa w art. 68 Ustawy, standardy kształcenia, na podstawie których będą prowadzone studia (opis standardów kształcenia (w przypadku zawodów uwzględniających standardy kształcenia, na podstawie których będą prowadzone studia ePW)	nie dotyczy
Liczba semestrów studiów	7
Tytuł zawodowy nadawany absolwentom	inżynier
Kierunkowe efekty uczenia się	patrz tabela z efektami uczenia się
Sposoby weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta w trakcie całego cyklu kształcenia (należy uwzględnić również praktyki zawodowe, jeśli praktyka jest przewidziana	W procesie kształcenia na kierunku Energetyka stosowane są następujące metody weryfikacji: kolokwium pisemne, egzamin pisemny (forma testowa lub otwarta), egzamin ustny, wykonanie i obrona projektu, prace domowe, ocena aktywności w trakcie zajęć i sprawozdanie (metody stosowane w zajęciach laboratoryjnych).
Łączna liczba godzin zajęć	Energetyka Ciepła: 2916
Liczba punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów (wraz z obowiązkowymi praktykami)	Energetyka Ciepła: 214

Liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia	Energetyka Ciepła: 124
Liczba punktów ECTS jaką student musi uzyskać w ramach zajęć z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych, w przypadku kierunków studiów przyporządkowanych do dyscyplin w ramach dziedzin innych niż dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych	Energetyka Ciepła: 6
Liczba godzin zajęć z wychowania fizycznego na studiach prowadzonych w formie stacjonarnej	Energetyka Ciepła: 90
Łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć podlegających wyborowi przez studenta (w wymiarze nie mniejszym niż 30% liczby punktów ECTS koniecznych do ukończenia studiów na danym poziomie)	Energetyka Ciepła: 108, tj. 50%
Dla studiów o profilu praktycznym: Łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach przedmiotów/zajęć kształtujących umiejętności praktyczne (w wymiarze większym niż 50% liczby punktów ECTS koniecznych do ukończenia studiów na danym poziomie)	nie dotyczy
Dla studiów o profilu ogólnoakademickim: Łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć związanych z prowadzoną w Uczelni działalnością naukową w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów (w wymiarze większym niż 50% liczby punktów ECTS wymaganej do ukończenia studiów na danym poziomie), z uwzględnieniem udziału studentów w zajęciach przygotowujących do prowadzenia działalności naukowej lub udziału w tej działalności	Energetyka Ciepła: 196 (92%)

Liczba punktów ECTS, jaka może być uzyskana w ramach kształcenia z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość: (liczba punktów ECTS nie może być większa niż 50% liczby punktów ECTS koniecznej do ukończenia studiów - w przypadku studiów o profilu praktycznym albo 75% liczby punktów ECTS koniecznej do ukończenia studiów - w przypadku studiów o profilu ogólnoakademickim).	Energetyka Ciepła: 0
Łączna liczba godzin z matematyki	Energetyka Ciepła: 240
Łączna liczba punktów ECTS z matematyki	Energetyka Ciepła: 19
Łączna liczba godzin z fizyki	Energetyka Ciepła: 255
Łączna liczba punktów ECTS z fizyki	Energetyka Ciepła: 20
Łączna liczba godzin z języków obcych	Energetyka Ciepła: 180
Łączna liczba punktów ECTS z języków obcych	Energetyka Ciepła: 12
Liczba punktów ECTS za pracę dyplomową	Energetyka Ciepła: 15
WYMIAR, ZASADY, FORMA PRAKTYK ZAWODOWYCH	Wymiar praktyk: 4 tygodnie. Liczba punktów ECTS: 4. Zasady i forma odbywania praktyk: zgodnie z zarządzeniem Rektora PW nr 45/2021. Miejscem praktyk mogą być: (a)Przedsiębiorstwa zajmujące się wytwarzaniem i/lub obrotem energią elektryczną i ciepłem, (b)przedsiębiorstwa zajmujące się projektowaniem, produkcją lub testowaniem i homologacją urządzeń/ maszyn/ systemów technicznych wpisujących się w szeroko rozumianą energetykę, (c) firmy świadczące usługi na rynku badań stosowanych, a także zajmujące się wdrożeniami wyników takich badań, (d) branżowe jednostki naukowo-badawcze o profilu działalności powiązanym z szeroko pojętą ienergetyką. Student ma prawo zgłoszenia z własnej inicjatywy miejsca odbywania praktyki i podjęcia jej po uzyskaniu akceptacji opiekuna praktyk na kierunku Energetyka i prodziekana ds. studenckich. Student może także skorzystać z wydziałowej oferty praktyk przygotowanej dla tego kierunku. Praktyki mogą odbywać się w instytucjach zagranicznych, o ile profil ich działalności jest powiązany z kierunkiem studiów.

Opis przedmiotów obieralnych	<p>W programie studiów stacjonarnych 1-ego stopnia na kierunku Energetyka przedmioty obieralne oferowane są na semestrach 5, 6 i 7, w formie modułów liczących, w zależności od specjalności od 2 do nawet 6 punktów ECTS na semestr. Student jest zobowiązany do wyboru i zaliczenia przedmiotów o łącznej sumie punktów ECTS nie mniejszej niż wartość minimalna przypisana do jego specjalności. Lista przedmiotów sugerowanych dla semestru 5 obejmuje m.in. następujące przedmioty : Energetyka słoneczna 1 (2 ECTS), Energetyka wiatrowa 1 (2 ECTS), Podstawy chłodnictwa i klimatyzacji (2 ECTS), Wstęp do energetyki jądrowej (2 ECTS), Marketing (2 ECTS), Pompy i urządzenia pomocnicze energetyki (2 ECTS), OZE w mikroskali (2ECTS), Projektowanie CAD 3D z elementami PLM. Lista przedmiotów sugerowanych do wyboru w semestrze 6 obejmuje m.in. kursy: Detekcja promieniowania jonizującego (3 ECTS), Podstawy rozprzestrzenienia się substancji promieniotwórczych w środowisku (2 ECTS), Silniki Tłokowe (2ECTS), Sterowanie procesami energetycznymi (2ECTS) Laboratorium cyfrowych systemów sterowania (2ECTS), Energetykę słoneczną 2 (3CTS), Energetykę wiatrową 2 (2ECTS), Heat Pumps (2ECTS), Small-Scale RES (2ECTS). Na semestrze 7: Zagadnienia bezpieczeństwa energetyki jądrowej (2ECTS), OZE w systemie elektroenergetycznym (3 ECTS), Data Science w Energetyce (3ECTS), Montaż urządzeń energetycznych (2ECTS), Podstawy transmutacji (2 ECTS), Energy Efficient Pumping Systems (3ECTS), Fundamentals of Building Energy Performance (3ECTS). Student ma prawo wnioskować o uczestnictwo w przedmiotach spoza w/w list, o ile dotyczą one zagadnień powiązanych z kierunkiem studiów, a wniosek uzyska pozytywną opinię opiekuna kierunku. W programie studiów zamieszczono przykładowe przedmioty obieralne, przedmiotem obieralnym może być przedmiot spoza przedstawionej listy. Przedmioty obieralne na studiach I stopnia na kierunku Energetyka w języku angielskim realizowane są w ramach specjalności na następujących zasadach:</p> <ul style="list-style-type: none"> • w pierwszym semestrze studiów student wybiera 1 z przedmiotów w wymiarze po 30h (2 ECTS) każdy z grupy przedmiotów humanistyczno-ekonomiczno-społecznych. • w szóstym semestrze studiów student wybiera 1 z przedmiotów w wymiarze po 30h (2 ECTS) każdy z grupy przedmiotów humanistyczno-ekonomiczno-społecznych. • w szóstym semestrze studiów student wybiera przedmioty w wymiarze minimum 2 ECTS każdy z grupy przedmiotów obieralnych. • w siódmym semestrze studiów student wybiera 1 z przedmiotów w wymiarze po 30h (2 ECTS) każdy z grupy przedmiotów humanistyczno-ekonomiczno-społecznych. • w siódmym semestrze studiów student wybiera przedmioty w wymiarze minimum 3 ECTS każdy z grupy przedmiotów obieralnych.
------------------------------	---

EFEKTY UCZENIA SIĘ

(opis zakładanych efektów uczenia się dla kierunków w odniesieniu do charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomach 6-8 Polskiej Ramy Kwalifikacji)

Jednostka: Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Nazwa kierunku studiów: Energetyka
Poziom kształcenia: pierwszego stopnia
Profil kształcenia: Ogólnoakademicki

Kod efektu	Opis efektu	Odniesienie do uniwersalnych charakterystyk PRK	Odniesienie do charakterystyk II stopnia PRK
Wiedza			
E1_W01	Ma wiedzę w zakresie podstaw matematyki, fizyki, chemii i metod numerycznych konieczną do formułowania i rozwiązywania prostych problemów inżynierskich, w szczególności z zakresu konwersji energii.	P6U_W	I_P6S_WG_O

E1_W02	Zna w zaawansowanym stopniu zagadnienia z obszaru mechaniki, termodynamiki technicznej, mechaniki płynów, elektrotechniki w zakresie umożliwiającym zrozumienie i opis podstawowych zjawisk występujących w urządzeniach i systemach energetycznych.	P6U_W	I_P6S_WG_O
E1_W03	Ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie mechaniki ogólnej, wytrzymałości materiałów i konstrukcji oraz ogólnych zasad kształtowania konstrukcji niezbędną do projektowania prostych układów mechanicznych dla energetyki; zna podstawy konstrukcji maszyn, posiada wiedzę na temat materiałów konstrukcyjnych i eksploatacyjnych oraz technik wytwarzania.	P6U_W	I_P6S_WG_O
E1_W04	Zna w stopniu zaawansowanym zasady i metody konwersji energii z różnych źródeł, jej przesyłania, magazynowania i użytkowania; zna metody poprawy efektywności energetycznej procesów konwersji i użytkowania energii.	P6U_W	III_P6S_WG I_P6S_WG_O
E1_W05	Zna budowę, zasady doboru i eksploatacji podstawowych urządzeń, maszyn i układów technologicznych stosowanych w energetyce a także chłodnictwie i klimatyzacji.	P6U_W	III_P6S_WG I_P6S_WG_O
E1_W06	Ma podstawową wiedzę o cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych, w szczególności w energetyce.	P6U_W	III_P6S_WG I_P6S_WG_O
E1_W07	Zna zasady działania typowych dla energetyki urządzeń pomiarowych i diagnostycznych; zna ogólne zasady pomiarów wielkości fizycznych oraz metody analizy ich wiarygodności i błędów pomiarowych; zna metodykę oceny energetycznej i ekonomicznej procesów.	P6U_W	I_P6S_WG_O
E1_W08	Posiada uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie podstaw automatyki i sterowania.	P6U_W	III_P6S_WG I_P6S_WG_O
E1_W09	Zna zasady i technologie ochrony środowiska związane z procesami energetycznymi.	P6U_W	III_P6S_WG I_P6S_WG_O
E1_W10	Zna podstawy rachunku ekonomicznego w energetyce; zna prawne, organizacyjne i ekonomiczne zasady funkcjonowania rynków energii oraz systemów handlu emisjami.	P6U_W	I_P6S_WG_O
E1_W11	Ma podstawową wiedzę niezbędną do rozumienia społecznych, ekonomicznych, prawnych i innych pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej w szczególności w obszarze energetyki; zna podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego; potrafi korzystać z zasobów informacji patentowej.	P6U_W	III_P6S_WK I_P6S_WK
E1_W12	Zna ogólne zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości.	P6U_W	III_P6S_WK I_P6S_WK
Umiejętności			
E1_U01	Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz innych właściwie dobranych źródeł, także w języku obcym; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie, w szczególności w zakresie energetyki.	P6U_U	I_P6S_UW_O
E1_U02	Potrafi porozumiewać się przy użyciu różnych technik w środowisku zawodowym oraz w innych środowiskach, zna nomenklaturę techniczną.	P6U_U	I_P6S_UK

E1_U03	Potrafi przygotować w języku polskim i języku obcym, uznawanym za podstawowy dla energetyki, dobrze udokumentowane opracowanie problemów, w tym ustne.	P6U_U	I_P6S_UK
E1_U04	Ma umiejętności językowe zgodne z wymaganiami określonymi dla poziomu B2 (C1 dla studiów anglojęzycznych) Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego.	P6U_U	I_P6S_UK
E1_U05	Potrafi formułować i rozwiązywać proste zagadnienia z zakresu termodynamiki, wymiany ciepła, mechaniki płynów, energetyki i elektroenergetyki, stosując metody analityczne i numeryczne, w tym specjalistyczne narzędzia obliczeniowe.	P6U_U	III_P6S_UW_O I_P6S_UW_O
E1_U06	Potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym pomiary i symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski.	P6U_U	III_P6S_UW_O I_P6S_UW_O
E1_U07	Potrafi przy identyfikacji i formułowaniu zadań inżynierskich oraz ich rozwiązywaniu dostrzegać ich aspekty systemowe i pozatechniczne, a także dokonać wstępnej oceny ekonomicznej proponowanych rozwiązań i podejmowanych działań inżynierskich.	P6U_U	III_P6S_UW_O I_P6S_UW_O
E1_U08	Potrafi modelować proste układy mechaniczne, umie korzystać z oprogramowania wspomagającego projektowanie; potrafi dobrać typowe części maszyn i określić własności fizyczne elementów maszyn.	P6U_U	III_P6S_UW_O I_P6S_UW_O
E1_U09	Potrafi dokonać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania istniejących rozwiązań technicznych w obszarze energetyki i ocenić te rozwiązania.	P6U_U	III_P6S_UW_O I_P6S_UW_O
E1_U10	Potrafi określić wartości skumulowanych wskaźników zużycia energii, zasobów naturalnych oraz emisji substancji szkodliwych do środowiska dla pełnych ciągów technologicznych; potrafi przeprowadzać analizy techniczno-ekonomiczne.	P6U_U	III_P6S_UW_O I_P6S_UW_O
E1_U11	Potrafi posługiwać się normami i standardami właściwymi dla energetyki oraz procedurami związanymi z zasadami bezpieczeństwa związanymi z tą pracą.	P6U_U	III_P6S_UW_O I_P6S_UW_O
E1_U12	Posiada umiejętności doboru sposobów regulacji i sterowania dla prostych układów stosowanych w energetyce.	P6U_U	III_P6S_UW_O I_P6S_UW_O
E1_U13	Potrafi planować i organizować pracę zarówno indywidualną, jak i zespołową, potrafi wykonywać różne zadania w zespole.	P6U_U	I_P6S_UO
E1_U14	Potrafi samodzielnie planować i realizować własne uczenie się przez całe życie.	P6U_U	I_P6S_UU
Kompetencje społeczne			
E1_K01	Jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i poszerzania jej przez całe życie; potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób.	P6U_K	I_P6S_KK
E1_K02	Ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko, i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje.	P6U_K	I_P6S_KK I_P6S_KO
E1_K03	Rozumie znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych oraz potrzebę zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności w samodzielnym rozwiązywaniu problemu.	P6U_K	I_P6S_KK
E1_K04	Prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga dylematy związane z wykonywaniem zawodu.	P6U_K	I_P6S_KR
E1_K05	Potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy.	P6U_K	I_P6S_KO

E1_K06	Jest gotów do wypełniania zobowiązań społecznych, współorganizowania działalności na rzecz środowiska społecznego, w tym do przekazywania społeczeństwu, w szczególności poprzez środki masowego przekazu, informacji i opinii dotyczących osiągnięć techniki i innych aspektów działalności inżynierskiej.	P6U_K	I_P6S_KR
E1_K07	Potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania.	P6U_K	I_P6S_KR

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-00000-ISA-1008
Nazwa przedmiotu	Mechanics 1
Wersja przedmiotu	2019Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Energetyka
Specjalność	Energetyka Ciepła
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty obowiązkowe 1 semestr, Przedmioty obowiązkowe LK 1 semestr
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	angielski
Kod etapu studiów	ENENC-S1-ISA-1130
Liczba punktów ECTS	3

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

Efekty uczenia się	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

Treści kształcenia	Fundamental concepts and principles of statics. Equilibrium of a particle: forces in a plane and in space. Equilibrium of a rigid body in two and three dimensions: external and internal forces, reactions and constraints, equivalent systems of forces, moment of a force about a point and about an axis, reduction of a force system to one force and one couple (wrench). Statically determinate and indeterminate systems. Dry friction. Geometry of masses: centre of mass/gravity, areal and mass moments of inertia.
--------------------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Część I

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_W03
Kod efektu	W2
Opis	Student wie jak wykorzystać rachunek wektorowy w zagadnieniach ze statyki.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W03
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_W03

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_U08
Kod efektu	U2
Opis	Student potrafi wykorzystać rachunek wektorowy w statyce niutonowskiej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U08

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-00000-ISA-1004
Nazwa przedmiotu	Engineering Graphics
Wersja przedmiotu	2019Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Energetyka
Specjalność	Energetyka Ciepła
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty obowiązkowe 1 semestr, Przedmioty obowiązkowe LK 1 semestr
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	angielski
Kod etapu studiów	ENENC-S1-ISA-1130
Liczba punktów ECTS	2

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

Efekty uczenia się	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	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	Introduction to descriptive geometry using the Monge's method. Projection of simply geometric elements and 3D surfaces; spatial relationships and common elements between objects.
Projekt	Introduction to descriptive geometry using the Monge's method. Projection of simply geometric elements and 3D surfaces; spatial relationships and common elements between objects.

Tabela: Efekty uczenia się

Część I

Wiedza

Kod efektu	W1
Opis	Zna zasady odwzorowania elementów geometrycznych na kilku rzutniach.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W01
Kod efektu	W2
Opis	Zna zasady tworzenie i odwzorowania brył oraz powierzchni II-go stopnia.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W01
Kod efektu	W3
Opis	Ma podstawową wiedzę na temat wyznaczania linii przenikania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W01

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Potrafi odwzorować elementy geometryczne i relacje geometryczne zachodzące pomiędzy nimi.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U01, E1_U14
Kod efektu	U2
Opis	Potrafi odwzorować obrót i przeprowadzić jego analizę.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U01, E1_U14
Kod efektu	U3
Opis	Potrafi tworzyć i odwzorować powierzchnie II-go stopnia.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U01, E1_U14
Kod efektu	U4
Opis	Potrafi wyznaczyć linie przenikania powierzchni.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U01, E1_U14

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-ISA-LIBRARY
Nazwa przedmiotu	Library Training
Wersja przedmiotu	2018Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Energetyka
Specjalność	Energetyka Ciepła
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	angielski
Kod etapu studiów	ENENC-S1-ISA-1130
Liczba punktów ECTS	0

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

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	2.00 h

02. Bilans ECTS

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

03. Treści kształcenia

Treści kształcenia	The goal of library training is to familiarize students with the rules for using library resources and university information systems. Participants acquire skills in independent searching, evaluating, and effectively utilizing academic information sources.
--------------------	--

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

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-00000-ISA-WF001
Nazwa przedmiotu	Physical Education and Sports 1
Wersja przedmiotu	2011Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Energetyka
Specjalność	Energetyka Ciepła
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	angielski
Kod etapu studiów	ENENC-S1-ISA-1130
Liczba punktów ECTS	0

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

Efekty uczenia się	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	Exercise program according to the offer of the Study of Physical Education and Sports of the Warsaw University of Technology.
-----------	---

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_U14
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.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U13
Kod efektu	U3

Część I

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_U09

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-00000-ISA-SAFE
Nazwa przedmiotu	Health and Safety Training
Wersja przedmiotu	2021Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Energetyka
Specjalność	Energetyka Ciepła
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	angielski
Kod etapu studiów	ENENC-S1-ISA-1130
Liczba punktów ECTS	0

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

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	4.00 h

02. Bilans ECTS

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

03. Treści kształcenia

Treści kształcenia	The goal of the Health and Safety Training training is to familiarize students with workplace safety rules, hazard identification in a professional environment, and accident prevention methods. Participants gain knowledge essential for safely performing their duties at the university and during professional internships.
--------------------	---

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_U11

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-00000-ISA-1006
Nazwa przedmiotu	Environment Protection
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Energetyka
Specjalność	Energetyka Ciepła
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty obowiązkowe 1 semestr, Przedmioty obowiązkowe LKAPS 7 semestr, Przedmioty obowiązkowe LKASS 7 semestr
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	angielski
Kod etapu studiów	ENENC-S1-ISA-1130
Liczba punktów ECTS	2

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

Efekty uczenia się	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
---	----

03. Treści kształcenia

Treści kształcenia	Legal aspects of environmental protection. Ecology, ecosystem, interspecies relationships. Forms of environmental protection. Selected environmental pollution from industry and transportation (gaseous and particulate pollutants, ionizing radiation, noise, etc.), methods of propagation. Greenhouse effect. Selected environmental protection technologies. Economics in environmental protection. Waste management and utilization. Renewable and non-renewable energy technologies and their impact on the environment.
--------------------	---

Część I

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W1
Opis	Student wie jakie procesy i relacje zachodzą w środowisku.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W01, E1_W11
Kod efektu	W2
Opis	Zna podstawowe zagrożenia dla środowiska wynikające z rozwoju demograficznego i technologicznego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W01, E1_W11
Kod efektu	W3
Opis	Ma podstawową wiedzę o międzynarodowych i krajowych regulacjach prawnych z zakresu ochrony środowiska, wie jakie formy ochrony przyrody się stosuje.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W09
Kod efektu	W4
Opis	Posiada elementarną wiedzę o wpływie instalacji przemysłowych, w tym: energetycznych oraz transportu (lotniczego, samochodowego i kolejowego) na podstawowe elementy środowiska.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W06, E1_W10
Kod efektu	W5
Opis	Zna rodzaje pospolitych zanieczyszczeń Środowiska, mechanizmy rozprzestrzeniania się oraz ich szkodliwość.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W01, E1_W11
Kod efektu	W6
Opis	Zna podstawowe grupy metod ochrony środowiska w przemyśle i transporcie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W09
Kod efektu	W7
Opis	Zna pojęcie efektu cieplarnianego i jego wpływ na funkcjonowanie życia na ziemi.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W01
Kod efektu	W8
Opis	Zna podstawowe technologie energetyki odnawialnej i nieodnawialnej i w jaki sposób oddziałują na środowisko.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W06, E1_W09
Kod efektu	W9
Opis	Zna podstawowe problemy związane z systemem finansowania ochrony środowiska. Zna podstawowe mechanizmy kar i opłat za korzystanie ze środowiska lub opłat ponoszony.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W10, E1_W11

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Umie ocenić zagrożenia zdrowia i życia wynikające z wybranych form zanieczyszczenia środowiska. Umie ocenić zagrożenia zdrowia i życia wynikające z wybranych form zanieczyszczenia środowiska.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U01, E1_U07, E1_U09, E1_U11
Kod efektu	U2

Część I

Opis	Potrafi obliczyć teoretyczną lub praktyczną emisję zanieczyszczeń do środowiska wynikającą ze spalania typowych paliw.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U09, E1_U10
Kod efektu	U3
Opis	Potrafi dobrać podstawowe metody ochrony środowiska do zaproponowanych warunków.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U09, E1_U10

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności człowieka, w tym jej wpływ na środowisko, i związaną z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_K02, E1_K06

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-00000-ISA-1002
Nazwa przedmiotu	Calculus 1
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Energetyka
Specjalność	Energetyka Ciepła
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Matematyki i Nauk Informacyjnych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty obowiązkowe 1 semestr, Przedmioty obowiązkowe LK 1 semestr
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	angielski
Kod etapu studiów	ENENC-S1-ISA-1130
Liczba punktów ECTS	6

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

Efekty uczenia się	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	6	
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	85	3.40
Razem	150	6.00

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	85
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Treści kształcenia	<p>First order ordinary differential equation. General and particular solutions. Initial value conditions. Existence and uniqueness. Separable equation and transformation a differential equation to that form. Linear equations of the first order. General solution. Solving nonhomogenous linear differential equations by the method of integrating factor and the method of variation of a parameter. Linear equations of the higher order. General and particular solutions. Initial value problems. Linear equation of the second order transformable to equation of the first order. Method of trial functions for nonhomogenous equation of the m-th order with constant coefficients. Double integral on a rectangle; integrability theorem. Mean value and integral mean value theorem. Double integral and iterated integral. Double integral on a standard domain. The Fubini theorem. Change of variable in a double integral. Region mapping: Jacobian determinant. Double integral in polar coordinates. Application of double integral to computation of areas and volumes of figures and solids. Double integral application: surface area of a frustum. Triple integral on parallelepiped. Fubini theorem for triple integral on standard solids (standard 3D domains). Changing of variables. Geometric application of a triple integral - volumes of solids, centers of mass. Line integrals. Green Theorem. Potentials. Work of a vector field.</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
Kod efektu	W2
Opis	Zna podstawy rachunku różniczkowego funkcji jednej zmiennej rzeczywistej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W01
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
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

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Potrafi posługiwać się funkcjami elementarnymi jednej zmiennej rzeczywistej, obliczać granice właściwe i niewłaściwe funkcji oraz badać jej ciągłość.

Część I

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U05
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_U05
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_U05
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_U05
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_U05
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_U05

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Ma świadomość konieczności samokształcenia, systematyczności i dokładności.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_K01, E1_K07

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-00000-ISA-1003
Nazwa przedmiotu	Computer Science 1
Wersja przedmiotu	2019Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Energetyka
Specjalność	Energetyka Ciepła
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty obowiązkowe 1 semestr, Przedmioty obowiązkowe LK 1 semestr
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	angielski
Kod etapu studiów	ENENC-S1-ISA-1130
Liczba punktów ECTS	5

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

Efekty uczenia się	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

Treści kształcenia	Basic information related to operating systems and computer networks. Word-processing and spreadsheets used in typical engineering applications. Programming language C - variables and their types, arithmetical and logical operations, control statements, functions, tables and pointers, structures. Input and Output. Code examples. Basic algorithms (sorting), simple numerical methods. Practical programming skills.
--------------------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Część I

Kod efektu	W1
Opis	Ma wiedzę w zakresie podstaw języka C.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W01
Kod efektu	W2
Opis	Ma podstawową wiedzę w zakresie wykorzystania systemu operacyjnego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W01

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Potrafi stworzyć prosty program w języku C.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U05, E1_U06
Kod efektu	U2
Opis	Potrafi rozwiązać proste zadanie matematyczne tworząc program w języku C.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U05, E1_U06
Kod efektu	U3
Opis	Potrafi wykorzystać proste i zaawansowane funkcje edytora tekstu i arkusza kalkulacyjnego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U05, E1_U06
Kod efektu	U4
Opis	Za pomocą narzędzi i metod komputerowych student potrafi rozwiązać prosty problem matematyczny lub techniczny.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U05, E1_U06

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-00000-ISA-1001
Nazwa przedmiotu	Algebra and Geometry
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Energetyka
Specjalność	Energetyka Ciepła
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Matematyki i Nauk Informacyjnych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty obowiązkowe 1 semestr, Przedmioty obowiązkowe LK 1 semestr
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	angielski
Kod etapu studiów	ENENC-S1-ISA-1130
Liczba punktów ECTS	5

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

Efekty uczenia się	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	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

Część I

Treści kształcenia	Complex numbers. Polynomials. Matrices and matrix operations. Determinants, invertible matrices, Cramers Rule and Gauss Elimination Method for Cramrer's systems of linear equations. Rank of a matrix and Consistency (Kronecker-Capelli) Theorem. Homogeneous systems. Definition of a linear space. Linear subspaces. Algebraic basis and dimension of a linear space. Linear mappings. Inner product spaces. Orthogonality of vectors. Eigenvalues and eigenvectors. Diagonalization of matrices. Diagonalization of real symmetric matrices. Elements of Analytic Geometry in 3 dimensions: Vectors in the 3-d Cartesian coordinate system. Scalar, vector and box products. Equations of planes and lines and orthogonal projections onto them.
--------------------	---

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
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
Kod efektu	W3
Opis	Zna podstawowe pojęcia teorii przestrzeni liniowych oraz przekształceń liniowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W01
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

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_U05
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_U05
Kod efektu	U3
Opis	Potrafi badać liniową niezależność wektorów oraz sprawdzać, czy układ wektorów stanowi bazę przestrzeni liniowej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U05
Kod efektu	U4

Część I

Opis	Student potrafi opisywać matematycznie linie i płaszczyzny w przestrzeni oraz badać zależności geometryczne między nimi.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U05
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_U05

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-00000-ISA-1010
Nazwa przedmiotu	Chemistry
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Energetyka
Specjalność	Energetyka Ciepła
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	angielski
Kod etapu studiów	ENENC-S1-ISA-1130
Liczba punktów ECTS	3

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

Efekty uczenia się	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	47	1.88
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	28	1.12
Razem	75	3.00

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	28
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Treści kształcenia	The subject of Chemistry covers key issues related to the structure of matter, the properties of elements, and the fundamental laws governing chemical reactions. Students become familiar with atomic structure, the periodic table of elements, types of chemical bonds, and the principles of chemical equilibria. An essential part of the course is the energetic effects of chemical reactions, including the concepts of enthalpy, entropy, and Gibbs free energy. Additionally, topics related to electrochemistry are discussed, such as the electrochemical series of metals, theoretical foundations of corrosion processes, galvanic cells, batteries, and fuel cells. The course also includes practical aspects, such as methods for separating mixtures, the solubility of substances in the context of water preparation in technical installations, and chemical methods for flue gas purification. The acquired knowledge serves as a foundation for further education in technical sciences.
--------------------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W1
Opis	Ma uporządkowaną wiedzę na temat budowy atomu, możliwych konfiguracji elektronowych oraz konsekwencji z nich wynikających, w tym różnego rodzaju wiązania chemiczne, położenia atomu w układzie okresowym, właściwości materii utworzonej z atomów należących do różnych grup układu okresowego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W01
Kod efektu	W2
Opis	Ma uporządkowaną wiedzę na temat przebiegu podstawowych reakcji chemicznych ze szczególnym uwzględnieniem reakcji w roztworach wodnych, reakcji spalania oraz reakcji utleniania-redukcji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W01
Kod efektu	W3
Opis	Ma uporządkowaną wiedzę na temat warunków przebiegu reakcji chemicznej, w tym energii aktywacji, katalizatora, efektów energetycznych reakcji chemicznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W01
Kod efektu	W4
Opis	Ma uporządkowaną wiedzę na temat chemicznych podstaw procesów korozyjnych, ich przebiegu oraz sposobów zapobiegania korozji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W01
Kod efektu	W5
Opis	Ma uporządkowaną wiedzę na temat podstaw teoretycznych działania baterii elektrochemicznych i ogniw paliwowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W01

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Potrafi zdobywać wiedzę z różnych źródeł literaturowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U01
Kod efektu	U2
Opis	Potrafi wykorzystywać umiejętności z zakresu matematyki do obliczeń inżynierskich.

Część I

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U05
Kod efektu	U3
Opis	Potrafi działać w grupie
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U13
Kod efektu	U4
Opis	Rozumie potrzebę ciągłego doskonalenia się.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U14

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Ma świadomość wpływu działalności inżynierskiej na środowisko naturalne.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_K02
Kod efektu	K2
Opis	Ma świadomość odpowiedzialności za pracę grupową.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_K07

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-00000-ISA-1007
Nazwa przedmiotu	Materials 1
Wersja przedmiotu	2023Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Energetyka
Specjalność	Energetyka Ciepła
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Inżynierii Materiałowej
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty obowiązkowe 1 semestr, Przedmioty obowiązkowe LK 1 semestr
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	angielski
Kod etapu studiów	ENENC-S1-ISA-1130
Liczba punktów ECTS	2

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

Efekty uczenia się	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

Treści kształcenia	Materials groups and their characteristic properties. Metals, ceramics, polymers, composites. Phases and phase transformations. Crystalline, nanocrystalline and amorphous materials. Materials microstructure and methods of its modification. Heat treatment of materials. Deformation and mechanical failure mechanisms. Materials in environment: creep, corrosion, degradation, recycling. Methods for materials selection for engineering application. Review of commonly used materials for engineering applications.
--------------------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Część I

Kod efektu	W1
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_W03
Kod efektu	W2
Opis	Zna zależności pomiędzy budową materiałów a ich właściwościami.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W03
Kod efektu	W3
Opis	Zna charakterystyczne właściwości poszczególnych grup materiałów i możliwości ich modyfikacji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W03

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_U07
Kod efektu	U2
Opis	Umie korzystać z baz materiałowych i metodyki doboru materiału.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U08
Kod efektu	U3
Opis	Umie do danej grupy materiałów dobrać obróbkę cieplną.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U05

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-00000-ISA-1009
Nazwa przedmiotu	The Wittgenstein's Philosophy - Ethics
Wersja przedmiotu	2023Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Energetyka
Specjalność	Energetyka Ciepła
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Administracji i Nauk Społecznych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty obowiązkowe 1 semestr, Przedmioty HES
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	angielski
Kod etapu studiów	ENENC-S1-ISA-1130
Liczba punktów ECTS	2

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

Efekty uczenia się	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	1.20
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	18	0.80
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. What is philosophy? Different concepts of philosophy, its main trends, periods, books and thinkers. 2. Example of philosophical ideas in the present dispute of moral situation of the individual in a consumerist society. There is a strong tendency to erasure of the ethical aspect of man's deeds. May the need of moral sensitivity be seen as a condition of happy life? 3. Analytical current in the XX philosophy. Ludwig Wittgenstein – person and life. Wittgenstein tried to understand himself as a genius, endowed with a guiding sense of ethical imperative. His letters, conversations, diaries, philosophical texts are documents of determination to know himself better and better. 4. Wittgenstein's first and only one book published during his lifetime – Tractatus logico-philosophicus (1921). The tractarian theory of language and meaning. Language of sciences and definition of truth. The difference between what can be said and what can be only shown. 5. Ethics in the Tractatus. The tractarian theory of linguistic meaning provides the answer to the questions, why there are no ethical propositions and why ethics is not merely senseless but ineffable. 6. The lecture on Ethics (1930). The only one public lecture delivered by Wittgenstein to the Heretic Club in Cambridge. Ethics is running up against the limits of language. It is an attempt to say something that cannot be said. Examples of ethical problems – discussion. 7. Wittgenstein later philosophy. Anthropological method in philosophy. Philosophical Investigations (1953). Philosophy as a battle against the bewitchment of our intelligence by means of language. Philosophy as seeing differences and similarities. Seeing connection as condition of understanding ethics, aesthetics, religion, mathematics. 8. Grammar of religious beliefs. Language in religion. The nature of religious beliefs. 9. Culture. The dominance of science in modern culture. The modern mentality. Value of culture and tradition. 10. Summary: Wittgenstein's legacy.
--------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W1
Opis	Ma podstawową wiedzę niezbędną do zrozumienia filozoficzno-społecznych uwarunkowań działalności inżynierskiej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W11
Umiejętności	
Kod efektu	U1
Opis	Potrafi interpretować informacje z zakresu filozoficznych i społecznych aspektów działalności gospodarczej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U01
Kod efektu	U2
Opis	Rozumie potrzebę ciągłego uczenia się.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U14
Kompetencje społeczne	

Część I

Kod efektu	K1
Opis	Ma świadomość społecznej roli absolwenta uczelni technicznej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_K06
Kod efektu	K2
Opis	Ma świadomość konieczności przestrzegania zasad etyki zawodowej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_K04
Kod efektu	K3
Opis	Ma świadomość społecznej roli mediów, potrafi dostrzec ich pozytywne i negatywne funkcje.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_K06

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-00000-ISA-2003
Nazwa przedmiotu	Economics
Wersja przedmiotu	2023L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Energetyka
Specjalność	Energetyka Ciepła
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Administracji i Nauk Społecznych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty obowiązkowe 2 semestr, Przedmioty HES
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	angielski
Kod etapu studiów	ENENC-S1-ISA-1130
Liczba punktów ECTS	2

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

Efekty uczenia się	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	Economics as the science. The sense of processes of production. The ideas of wealth and its sources. The sense of value. The essence of economic growth. Quantitative and qualitative aspects of economic growth. The level of life. The idea of development. Notions: market-supply-demand; elasticities measures; types of goods, the theory of consumer. Types of market; theory of competition; the state contribution to market economy. Genesis of contemporary macroeconomics. The conflict between demand and neoliberal approach. The essence of the main today's schools of economics. The main research interest in contemporary economics. Searching the new paradigm. Neoclassical, post-Keynes and institutional economics. Development economics. Ecologic approach in economics.
--------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W1
Opis	Student uzyskuje podstawową wiedzę niezbędną do zrozumienia społecznych, ekonomicznych, prawnych i innych pozatechnicznych uwarunkowań działalności technicznej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W11

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Student potrafi korzystać z informacji pochodzących z baz danych lub innych źródeł, także w języku angielskim, interpretować dane i wyciągać wnioski.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U01
Kod efektu	U2
Opis	Student rozumie potrzebę ciągłego uczenia się w celu poszerzania kompetencji zawodowych i osobistych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U14

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Student ma świadomość odpowiedzialności we wspólnych zadaniach.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_K06

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-00000-ISA-2004
Nazwa przedmiotu	Electric Circuits 1
Wersja przedmiotu	2019Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Energetyka
Specjalność	Energetyka Ciepła
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty obowiązkowe 2 semestr, Przedmioty obowiązkowe LK 2 semestr
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	angielski
Kod etapu studiów	ENENC-S2-ISA-1130
Liczba punktów ECTS	3

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

Efekty uczenia się	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

Treści kształcenia	Basic Electric Circuit Concept. System of Units. Basic Quantities. Circuit Elements. Analysis of Resistive Circuits. Element Constraints. Connection Constraints. Combined Constraints. Ohms Law. Kirchhoff's Laws. Single Loop Circuits. Single-Node-Pair Circuits. Circuits with Series Parallel Combinations of Resistor. Wye-Delta Transformation. Circuit Reduction. Equivalent Circuits. Voltage and Current Division. Circuits with Dependant Sources. Resistors for Electronics. Computer-Aided Circuit Analysis. Loop and Nodal Techniques. Nodal analysis. Loop analysis. Additional Techniques. Superposition. Network. Linearity Properties. Thevenin's and Nortons Theorems. Maximum Power Transfer. Signal Waveforms. Step Waveform. Exponential Waveform. Sinusoidal Waveform. Composite Waveforms. Waveform Partial Descriptors. Energy Storage Elements. Capacitors. Inductors. Capacitors and Inductors Combinations. Equivalent Capacitance and Inductance. Analysis of First- and Second-Order Transient Circuits. First-Order Circuits. RC and RL Circuits. First-Order Circuit Step Response. Initial and Final Conditions. First-Order Circuit Sinusoidal Response. Second-Order Circuits. Series RLC Circuit. Parallel RLC Circuit. Second-Order Circuit Step Response. Other Second-Order Circuits. AC Circuits Analysis Techniques. Sinusoids. Sinusoidal and Complex Forcing Function. Phasors. Phasor Relationship for Circuits Elements. Impedance. Admittance. Phasor Diagrams. Basic analysis Using Kirchhoff's Laws. Analysis Techniques. Power Calculations in AC Circuits. Instantaneous Power. Average Power. Maximum Average Power Transfer. RMS Values. Power Factor. AC Power. Complex Power. Power Factor Correction. Single- Phase Three-Wire Circuits. Home Power. Poly- Phase Circuits. Resonant Circuits. Analysis of Magnetically Coupled Networks. Mutual Inductance. Dot Convention. Energy Analysis. Ideal Transformer. Transformer Equivalent Circuits. Analysis of Three-Phase Circuits. Three- Phase Circuits. Three-Phase Connections. Power Relationship. Power Factor Correction. Variable- Frequency Circuits. Variable frequency-Response Analysis. Sinusoidal Frequency Analysis. Bode Plots. Resonant Circuits. Passive Filters. Electrical Safety Considerations. Electric shock protection.
--------------------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W01
Opis	Ma wiedzę z zakresu elektrotechniki
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W01

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-00000-ISA-2002
Nazwa przedmiotu	Computer Science 2
Wersja przedmiotu	2019Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Energetyka
Specjalność	Energetyka Ciepła
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty obowiązkowe 2 semestr, Przedmioty obowiązkowe LK 2 semestr
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	angielski
Kod etapu studiów	ENENC-S2-ISA-1130
Liczba punktów ECTS	2

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

Efekty uczenia się	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	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. Contents (lectures programme): Polynomial interpolation: Lagrange and Newton methods, Runge effect and Chebyshev nodes. 2. Least- squares approximation: formulation and geometrical interpretation, the method of normal equations, the method of orthogonal polynomials. 3. Numerical integration: the trapezoidal and Simpson methods, the Gauss-Legendre method. 4. Numerical solution of initial-value problems for ordinary differential equations: transformation to the standard form, the Euler method and convergence analysis, single-step higher-order methods, the standard RK4 method, problem of the time step adaptation. 5. Cubic spline interpolation: formulation, end-point conditions, 3-diagonal systems and the Thomas algorithm. Method of Gauss Elimination: formulation, method with pivoting, LU factorization and its applications.
Laboratorium	1. Contents (lectures programme): Polynomial interpolation: Lagrange and Newton methods, Runge effect and Chebyshev nodes. 2. Least- squares approximation: formulation and geometrical interpretation, the method of normal equations, the method of orthogonal polynomials. 3. Numerical integration: the trapezoidal and Simpson methods, the Gauss-Legendre method. 4. Numerical solution of initial-value problems for ordinary differential equations: transformation to the standard form, the Euler method and convergence analysis, single-step higher-order methods, the standard RK4 method, problem of the time step adaptation. 5. Cubic spline interpolation: formulation, end-point conditions, 3-diagonal systems and the Thomas algorithm. Method of Gauss Elimination: formulation, method with pivoting, LU factorization and its applications.

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
Kod efektu	W2
Opis	Zna podstawowe algorytmy numeryczne przybliżonego obliczania całek oznaczonych funkcji jednej zmiennej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W01
Kod efektu	W3
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
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

Umiejętności

Część I

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_U01
Kod efektu	U2
Opis	Wykorzystując podane procedury biblioteczne, potrafi zapisać wybrane algorytmy numeryczne z postaci kodów komputerowych zapisanych w języku wysokiego poziomu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U05
Kod efektu	U3
Opis	Wykorzystując poznane środowisko programistyczne, potrafi uruchomić proste programy komputerowe realizujące poznane algorytmy numeryczne oraz weryfikować poprawność uzyskanych wyników.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U06
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_U05, E1_U06

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-00000-ISA-2006
Nazwa przedmiotu	Mechanics 2
Wersja przedmiotu	2019Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Energetyka
Specjalność	Energetyka Ciepła
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty obowiązkowe 2 semestr, Przedmioty obowiązkowe LK 2 semestr
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	angielski
Kod etapu studiów	ENENC-S2-ISA-1130
Liczba punktów ECTS	5

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

Efekty uczenia się	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	Kinematics (geometry of motion): equations of motion of a particle in various reference frames. Motions of a rigid body: translation; rotation about a fixed axis; plane motion, including motion of a particle relative to a moving frame. Dynamics (Kinetics): dynamic equations of motion of a particle in various reference frames. Concepts of linear and angular momentum and theorems about the rate of change of linear momentum and angular momentum. Concept of energy of a particle, a system of particles and a rigid body. Dynamic equations of translation, rotation about a fixed axis, and plane motion for a rigid body. Determination of dynamic reactions in rotation about fixed axes.
Ćwiczenia	Kinematics (geometry of motion): equations of motion of a particle in various reference frames. Motions of a rigid body: translation; rotation about a fixed axis; plane motion, including motion of a particle relative to a moving frame. Dynamics (Kinetics): dynamic equations of motion of a particle in various reference frames. Concepts of linear and angular momentum and theorems about the rate of change of linear momentum and angular momentum. Concept of energy of a particle, a system of particles and a rigid body. Dynamic equations of translation, rotation about a fixed axis, and plane motion for a rigid body. Determination of dynamic reactions in rotation about fixed axes.

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_W03
Kod efektu	W2
Opis	Student wie, jak wykorzystać rachunek różniczkowy i całkowy w zagadnieniach kinematyki i dynamiki.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W01
Kod efektu	W3
Opis	Student zna zakres stosowalności kinematyki i dynamiki newtonowskiej. Zna paradygmat tej dyscypliny.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W01, E1_W02
Umiejętności	
Kod efektu	U1
Opis	Student umie rozwiązywać proste problemy z zakresu kinematyki i dynamiki.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U08
Kod efektu	U2
Opis	Student umie wykorzystać podstawy rachunku różniczkowego i całkowego w kinematyce i dynamice.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U08
Kod efektu	U3
Opis	Student umie określić obszar zagadnień, gdzie można skutecznie stosować narzędzia mechaniki newtonowskiej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U08
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	K1

Część I

Opis	Student umie komunikować się w zakresie dotyczącym kinematyki i dynamiki.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_K01

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-00000-ISA-2007
Nazwa przedmiotu	Mechanics of Structures 1
Wersja przedmiotu	2019Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Energetyka
Specjalność	Energetyka Ciepła
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty obowiązkowe 2 semestr, Przedmioty obowiązkowe LK 2 semestr
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	angielski
Kod etapu studiów	ENENC-S2-ISA-1130
Liczba punktów ECTS	4

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

Efekty uczenia się	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

Treści kształcenia	Introduction: material solid, concepts of mechanics of structures: equilibrium, deformation behavior models. Fundamentals: internal and external forces, stresses strains and displacements. Idealization of the material (elastic, plastic, elastic-plastic,, visco elastic, visco- plastic), idealization of the structure and idealization of the geometry of strains. General principles of structural analysis. Analysis of stresses and strains. General Hookes low, plane stress and plane strain. Safety criteria: Huber- Mises criterion, maximum shear-stress criterion, concept of equivalent stress. Geometric properties of plane areas: moment of inertia, polar moment of inertia, product of inertia. One-dimensional problems of linear structures: tension and compression, torsion and bending of bars. Determination of stresses and displacements, safety evaluation. Elastic buckling of columns.
--------------------	---

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_W01, E1_W03
Kod efektu	W2
Opis	Zna i rozumie pojęcia naprężenia zredukowanego i hipotez wytrzymałościowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W01, E1_W03
Kod efektu	W3
Opis	Rozumie i objaśni pojęcie współczynnika bezpieczeństwa konstrukcji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W01, E1_W03

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Umie analizować stan naprężenia, stan odkształcenia oraz powiązanie między nimi.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U02, E1_U08
Kod efektu	U2
Opis	Umie analizować pracę pręta rozciąganego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U02, E1_U08
Kod efektu	U3
Opis	Umie analizować pracę pręta skręcanego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U02, E1_U08
Kod efektu	U4
Opis	Rozróżnia modele pracy pręta skręcanego w zależności od typu przekroju.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U02, E1_U08
Kod efektu	U5
Opis	Umie analizować pracę pręta zginanego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U02, E1_U08

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-00000-ISA-2008
Nazwa przedmiotu	Thermodynamics 1
Wersja przedmiotu	2019Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Energetyka
Specjalność	Energetyka Ciepła
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	angielski
Kod etapu studiów	ENENC-S2-ISA-1130
Liczba punktów ECTS	5

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

Efekty uczenia się	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	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

Część I

Treści kształcenia	Thermodynamic system and its properties, thermodynamic functions, irreversible and reversible transformations, microscopic and macroscopic energy, internal energy. Energy interactions (work, heat, energy exchange accompanying mass flow). Enthalpy. 1st Law of Thermodynamics for open system. Special cases (closed system, steady state, cycles). Thermal efficiency of engines and Coefficient of performance (COP) for refrigerators and heat pumps. Entropy and its features. Balance of entropy for open systems. Entropy generation and 2nd Law of Thermodynamics. Carnot cycle. Thermodynamic equilibrium and its types. Conditions for thermal, mechanical and phase equilibrium. Chemical potential. Simple substance. Diagrams of state. Thermal expansion and isothermal compressibility. Thermodynamic functions for simple substances. Special cases of simple substances (incompressible substance, perfect gas). Thermodynamic functions for incompressible substances and perfect gases. Specific heats of the perfect gases. Characteristic transformations of perfect gases (polytropic process, throttling). Fundamentals of thermodynamics in combustion. Stoichiometric and nonstoichiometric reactions. Air excess ratio. Mass balance of reactants. Standard state. Thermal effects of combustion
Treści kształcenia	Examples of thermodynamic analysis of processes based on the 1st Law of Thermodynamics. Determination of a system state after transformations as well as amount and form of energy exchanged between the system and the surroundings. Calculation of efficiency of different engine cycles and COP of refrigerators and heat pumps. Examples of thermodynamic analysis based on the entropy balance. Thermodynamic transformations in systems containing incompressible substances, vapours and perfect gases. Determination of an amount of air needed for combustion, composition of combustion products and the maximum temperature of combustion

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_W02
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_W04
Kod efektu	W3
Opis	Zna modele teoretyczne (przemiany termodynamiczne) gazowych silników cieplnych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W04
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_W02

Część I

Kod efektu	W5
Opis	Ma podstawową wiedzę dotyczącą zasad działania urządzeń chłodniczych (w ujęciu termodynamicznym).
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W04
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_W02

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Potrafi wykonać obliczenia bilansowe prostego układu/systemu energetycznego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U01
Kod efektu	U2
Opis	Potrafi ocenić sprawność konwersji energii w urządzeniach cieplnych na gruncie II zasady termodynamiki.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U05
Kod efektu	U3
Opis	Potrafi opisać proste procesy w oparciu o zasady termodynamiki z uwzględnieniem zarówno stanów ustalonych jak i nieustalonych tych procesów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U05

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-00000-ISA-WF002
Nazwa przedmiotu	Physical Education and Sports 2
Wersja przedmiotu	2012L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Energetyka
Specjalność	Energetyka Ciepła
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	angielski
Kod etapu studiów	ENENC-S2-ISA-1130
Liczba punktów ECTS	0

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

Efekty uczenia się	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	Exercise program according to the offer of the Study of Physical Education and Sports of the Warsaw University of Technology.
-----------	---

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_U14
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.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U13
Kod efektu	U3

Część I

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_U09

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-POWER-ISA-2009
Nazwa przedmiotu	Engineering graphics - CAD 1 (POWER)
Wersja przedmiotu	2026L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Energetyka
Specjalność	Energetyka Ciepła
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	angielski
Kod etapu studiów	ENENC-S2-ISA-1130
Liczba punktów ECTS	2

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

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Projekt	45.00 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	45	1.80
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	5	0.20
Razem	50	2.00

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	5
---	---

03. Treści kształcenia

Treści kształcenia	Standardized elements of technical drawing. Projection methods. Basics of technical drawing. Dimensioning rules. Technical drawings of real machine parts. Basics of axonometric drawing. Rules for creating assembly drawings. Exercises in reading assembly drawings - technical drawings of parts on the basis of an assembly drawing. Rules for creating technical documentation (drawing) based on the geometric model of a part in a CAD 3D system. Introduction to creating technical documentation of selected machine parts and assemblies using a CAD 3D system.
--------------------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Część I

Kod efektu	W1
Opis	Zna zasady wykonywania rysunku warsztatowego pojedynczej części.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W01
Kod efektu	W2
Opis	Rozumie potrzebę korzystania z Polskich Norm w zakresie Rysunku Technicznego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W01, E1_W11
Kod efektu	W3
Opis	Zna zasady wykonania rysunku aksonometrycznego pojedynczej części
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W01
Kod efektu	W4
Opis	Zna zasady wykonywania rysunku złożeniowego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W01
Kod efektu	W5
Opis	Ma podstawową wiedzę tworzenia dokumentacji w systemie CAD 3D.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W01
Kod efektu	W6
Opis	Zna zasady wykonania rysunku złożeniowego w systemie CAD-3D
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W01

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Potrafi wykonać rysunek warsztatowy przedmiotu z natury.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U01, E1_U02, E1_U11, E1_U14
Kod efektu	U2
Opis	Potrafi korzystać z Polskich Norm.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U01, E1_U11, E1_U14
Kod efektu	U3
Opis	Potrafi wykonać rysunek techniczny połączenia gwintowego, wpustowego i zębatego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U01, E1_U02, E1_U11, E1_U14
Kod efektu	U4
Opis	Potrafi wykonać rysunek aksonometryczny części na podstawie rysunku złożeniowego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U01, E1_U02, E1_U11, E1_U14
Kod efektu	U5
Opis	Potrafi wykonać prosty rysunek złożeniowy.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U01, E1_U02, E1_U11, E1_U14
Kod efektu	U6
Opis	Potrafi wykonać rysunek techniczny części w oparciu o rysunek złożeniowy.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U01, E1_U02, E1_U11, E1_U14
Kod efektu	U7
Opis	Potrafi wykonać rysunek części przy wykorzystaniu systemu CAD-3D.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U01, E1_U02, E1_U11, E1_U14

Część I

Kod efektu	U8
Opis	Potrafi wykonać rysunek złożeniowy prostego urządzenia przy wykorzystaniu systemu CAD-3D
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U01, E1_U02, E1_U11, E1_U14

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-00000-ISA-2001
Nazwa przedmiotu	Calculus 2
Wersja przedmiotu	2026L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Energetyka
Specjalność	Energetyka Ciepła
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty obowiązkowe 2 semestr, Przedmioty obowiązkowe LK 2 semestr
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	angielski
Kod etapu studiów	ENENC-S2-ISA-1130
Liczba punktów ECTS	5

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

Efekty uczenia się	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	5	
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	45	1.80
Razem	125	5.00

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	45
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Treści kształcenia	First order ordinary differential equation. General and particular solutions. Initial value conditions. Existence and uniqueness. Separable equation and transformation a differential equation to that form. Linear equations of the first order. General solution. Solving nonhomogenous linear differential equations by the method of integrating factor and the method of variation of a parameter. Linear equations of the higher order. General and particular solutions. Initial value problems. Linear equation of the second order transformable to equation of the first order. Method of trial functions for nonhomogenous equation of the m-th order with constant coefficients. Double integral on a rectangle; integrability theorem. Mean value and integral mean value theorem. Double integral and iterated integral. Double integral on a standard domain. The Fubini theorem. Change of variable in a double integral. Region mapping: Jacobian determinant. Double integral in polar coordinates. Application of double integral to computation of areas and volumes of figures and solids. Double integral application: surface area of a frustum. Triple integral on parallelepiped. Fubini theorem for triple integral on standard solids (standard 3D domains). Changing of variables. Geometric application of a triple integral - volumes of solids, centers of mass. Line integrals. Green Theorem. Potentials. Work of a vector field.
--------------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W1
Opis	Zna podstawowe pojęcia teorii równań różniczkowych zwyczajnych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W01
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
Kod efektu	W3
Opis	Zna metody rozwiązywania niektórych układów równań różniczkowych, w tym metodę eliminacji i macierzową.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W01
Kod efektu	W4
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_W01
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_W01

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Potrafi rozwiązywać podstawowe równania pierwszego rzędu oraz badać jednoznaczność rozwiązania zagadnienia Cauchy'ego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U05

Część I

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_U05, E1_U08
Kod efektu	U3
Opis	Potrafi rozwiązywać proste układy równań liniowych metodą eliminacji i metodą macierzową.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U05, E1_U08
Kod efektu	U4
Opis	Potrafi obliczać całki podwójne i potrójne wykorzystując również współrzędne biegunowe i sferyczne.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U05
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_U05
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	K1
Opis	Ma świadomość konieczności samokształcenia, systematyczności i dokładności
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_K01, E1_K07

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-00000-ISA-JO001
Nazwa przedmiotu	Foreign language 1
Wersja przedmiotu	2014L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Energetyka
Specjalność	Energetyka Ciepła
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	angielski
Kod etapu studiów	ENENC-S2-ISA-1130
Liczba punktów ECTS	2

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

Efekty uczenia się	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	Depends on the module being pursued and the language chosen. Course sheets for all 30 hour lesson units at www.sjo.pw.edu.pl
-----------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W1

Część I

Opis	Dysponuje odpowiednim zakresem słownictwa w sprawach związanych ze swoją specjalnością, jak i z większością tematów ogólnych. Zna zasady gramatyczne, pozwalające mu na formułowanie klarownych wypowiedzi, stosowanie zdań złożonych i argumentowanie. Zna zasady przygotowania prezentacji dot. swojej specjalności w oparciu o złożone teksty fachowe.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W11

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Potrafi sporządzić opis danych graficznych, opis procesu, streszczenie przeczytanych materiałów z zakresu swojej specjalności, raport oraz opracować slajdy do prezentacji multimedialnej. Potrafi napisać list motywacyjny z użyciem słownictwa specjalistycznego oraz prowadzić korespondencję przy użyciu odpowiedniego rejestru językowego. Potrafi określić wagę i treść wiadomości, artykułów i opracowań na tematy zawodowe, decydując, czy warto są dokładniejszego przeczytania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U04
Kod efektu	U2
Opis	Rozumie długie i złożone teksty specjalistyczne. Rozumie instrukcje techniczne dotyczące własnej specjalności. Potrafi zebrać informacje, koncepcje i opinie z wyspecjalizowanych źródeł w swojej dziedzinie. Potrafi stosować różne strategie, prowadzące do zrozumienia tekstu, np. słuchanie w celu wyszukania najważniejszych informacji, korzystając ze wskazówek wynikających z treści.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U04
Kod efektu	U3
Opis	Potrafi zrozumieć główne treści wykładów, prezentacji, raportów i rozmów złożonych pod względem treści, leksyki i struktury. Potrafi przedstawić klarowne opisy i dokonać prezentacji dotyczącej tematyki specjalistycznej, porządkując i rozwijając poszczególne zagadnienia i podając istotne szczegóły i przykłady. Potrafi wyrażać poglądy i tworzyć argumenty. Potrafi uczestniczyć w dyskusji grupowej. Potrafi wygłosić formalną prezentację na tematy ze swojej dziedziny.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U04

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Jest świadom różnic kulturowych i wynikających z nich norm zachowania. Zna formy zwracania się do klientów, kolegów i przełożonych, publiczności w czasie wystąpień publicznych związanych z przyszłą pracą zawodową lub naukową. Potrafi pracować samodzielnie i w grupie. Zna swoje ograniczenia i rozumie potrzebę stałego uczenia się i podnoszenia swoich kwalifikacji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_K06

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-00000-ISA-JO002
Nazwa przedmiotu	Foreign language 2
Wersja przedmiotu	2011Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Energetyka
Specjalność	Energetyka Ciepła
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	angielski
Kod etapu studiów	ENENC-S2-ISA-1130
Liczba punktów ECTS	2

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

Efekty uczenia się	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	Depends on the module being pursued and the language chosen. Course sheets for all 30 hour lesson units at www.sjo.pw.edu.pl
-----------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W1

Część I

Opis	Dysponuje odpowiednim zakresem słownictwa w sprawach związanych ze swoją specjalnością, jak i z większością tematów ogólnych. Zna zasady gramatyczne, pozwalające mu na formułowanie klarownych wypowiedzi, stosowanie zdań złożonych i argumentowanie. Zna zasady przygotowania prezentacji dot. swojej specjalności w oparciu o złożone teksty fachowe.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W11

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Potrafi sporządzić opis danych graficznych, opis procesu, streszczenie przeczytanych materiałów z zakresu swojej specjalności, raport oraz opracować slajdy do prezentacji multimedialnej. Potrafi napisać list motywacyjny z użyciem słownictwa specjalistycznego oraz prowadzić korespondencję przy użyciu odpowiedniego rejestru językowego. Potrafi określić wagę i treść wiadomości, artykułów i opracowań na tematy zawodowe, decydując, czy warto są dokładniejszego przeczytania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U04
Kod efektu	U2
Opis	Rozumie długie i złożone teksty specjalistyczne. Rozumie instrukcje techniczne dotyczące własnej specjalności. Potrafi zebrać informacje, koncepcje i opinie z wyspecjalizowanych źródeł w swojej dziedzinie. Potrafi stosować różne strategie, prowadzące do zrozumienia tekstu, np. słuchanie w celu wyszukania najważniejszych informacji, korzystając ze wskazówek wynikających z treści.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U04
Kod efektu	U3
Opis	Potrafi zrozumieć główne treści wykładów, prezentacji, raportów i rozmów złożonych pod względem treści, leksyki i struktury. Potrafi przedstawić klarowne opisy i dokonać prezentacji dotyczącej tematyki specjalistycznej, porządkując i rozwijając poszczególne zagadnienia i podając istotne szczegóły i przykłady. Potrafi wyrażać poglądy i tworzyć argumenty. Potrafi uczestniczyć w dyskusji grupowej. Potrafi wygłosić formalną prezentację na tematy ze swojej dziedziny.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U04

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Jest świadom różnic kulturowych i wynikających z nich norm zachowania. Zna formy zwracania się do klientów, kolegów i przełożonych, publiczności w czasie wystąpień publicznych związanych z przyszłą pracą zawodową lub naukową. Potrafi pracować samodzielnie i w grupie. Zna swoje ograniczenia i rozumie potrzebę stałego uczenia się i podnoszenia swoich kwalifikacji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_K06

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-POWER-ISA-3004
Nazwa przedmiotu	Electric Circuits 2
Wersja przedmiotu	2011Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Energetyka
Specjalność	Energetyka Ciepła
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty obowiązkowe PE 3 semestr
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	angielski
Kod etapu studiów	ENENC-S3-ISA-1130
Liczba punktów ECTS	2

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

Efekty uczenia się	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	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

Treści kształcenia	Various methods of impedance measurement. Linear and nonlinear elements. Investigation of inductive coil with ferromagnetic core. Power and energy measurement in one- and three phase networks. Magnetic circuits. Electric shock protection.
--------------------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W01
Opis	Posiada podstawową wiedzę z zakresu elektrotechniki
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W02

Część I

Kod efektu	W02
Opis	Rozumie zagadnienia związane z wytwarzaniem i użytkowaniem energii elektrycznej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W04
Kod efektu	W03
Opis	Zna zasady pomiarów wielkości elektrycznych oraz analizy błędów pomiarowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W07

Umiejętności

Kod efektu	U01
Opis	Potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U06

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-00000-ISA-3003
Nazwa przedmiotu	Calculus 3
Wersja przedmiotu	2023Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Energetyka
Specjalność	Energetyka Ciepła
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Matematyki i Nauk Informacyjnych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty obowiązkowe PE 3 semestr, Przedmioty obowiązkowe LK 3 semestr, Przedmioty obowiązkowe AE 3 semestr
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	angielski
Kod etapu studiów	ENENC-S3-ISA-1130
Liczba punktów ECTS	3

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

Efekty uczenia się	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	50	1.92
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	25	1.08
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

Treści kształcenia	1. Non oriented surface integrals and their applications. 2. Oriented surface integrals. 3. Stokes and Gauss Theorems. Elements of vector fields calculus. 4. Infinite real and complex series convergence and divergence, necessary condition for convergence. Tests for convergence. Absolute and conditional convergence. 5. Cauchy's root test, d'Alembert ratio test. Integral test. Convergence of the Dirichlet series. Alternating series. Absolute and conditional convergence of a series. 6. Power series real and complex. Radius and interval of convergence. Power series integration and differentiation. Taylor and Maclaurin expansions of functions. Applications of power series. Trigonometric series. Formulas for coefficients. Dirichlet conditions. Sum of a trigonometric series. Applications.
--------------------	--

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, E1_W02
Kod efektu	W2
Opis	Ma podstawową wiedzę w zakresie szeregów liczbowych i szeregów funkcyjnych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W01
Kod efektu	W3
Opis	Zna szeregi Fouriera i wzór całkowy Fouriera.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W01

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_U05
Kod efektu	U2
Opis	Umie badać zbieżność szeregów liczbowych rzeczywistych i zespolonych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U05
Kod efektu	U3
Opis	Umie wyznaczać przedział zbieżności szeregu potęgowego oraz przedstawiać proste funkcje za pomocą szeregu potęgowego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U05
Kod efektu	U4
Opis	Umie przedstawiać proste funkcje za pomocą szeregu Fouriera i wzoru całkowego Fouriera.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U05
Kod efektu	U5
Opis	Ma świadomość konieczności samokształcenia, systematyczności i dokładności.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U14

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-00000-ISA-3009
Nazwa przedmiotu	Machine Design 1
Wersja przedmiotu	2023Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Energetyka
Specjalność	Energetyka Ciepła
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty obowiązkowe PE 3 semestr, Przedmioty obowiązkowe LK 3 semestr, Przedmioty obowiązkowe AE 3 semestr
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	angielski
Kod etapu studiów	ENENC-S3-ISA-1130
Liczba punktów ECTS	3

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

Efekty uczenia się	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	Introduction to design: design process, problem formulation and calculation, experimental tests, the engineering model, factors of safety and design codes, patents and standards, safety regulations, limiting conditions, optimization and evaluation criteria. Static failure theories Fatigue failure theories: fatigue failure models, fatigue loads, notches and stress concentrations, designing for high-cycle fatigue, designing for fully reversed and fluctuating stresses. Modelling and calculations in selected areas of machine design: welded, riveted and cemented joints, fasteners, interference fits.
Ćwiczenia	Introduction to design: design process, problem formulation and calculation, experimental tests, the engineering model, factors of safety and design codes, patents and standards, safety regulations, limiting conditions, optimization and evaluation criteria. Static failure theories Fatigue failure theories: fatigue failure models, fatigue loads, notches and stress concentrations, designing for high-cycle fatigue, designing for fully reversed and fluctuating stresses. Modelling and calculations in selected areas of machine design: welded, riveted and cemented joints, fasteners, interference fits.

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W1
Opis	Zna ogólne i szczegółowe zasady projektowania oraz procedurę projektowania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W02, E1_W03, E1_W05, E1_W06
Kod efektu	W2
Opis	Ma wiedzę o najważniejszych procesach prowadzących do uszkodzeń obiektów mechanicznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W02, E1_W03, E1_W05, E1_W06

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_U01, E1_U02, E1_U08, E1_U09
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 formułowaniu zadań inżynierskich.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U01, E1_U02, E1_U08, E1_U09
Kod efektu	U3
Opis	Potrafi utworzyć warunki ograniczające niezbędne do przeprowadzenia obliczeń w procesie projektowania prostego urządzenia mechanicznego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U01, E1_U02, E1_U08, E1_U09

Część I

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_U01, E1_U02, E1_U08, E1_U09
Kod efektu	U5
Opis	Potrafi przeprowadzić niezbędne obliczenia inżynierskie wytrzymałości i trwałości zmęczeniowej elementów w prostych zespołach elementów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U01, E1_U02, E1_U08, E1_U09
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_U01, E1_U02, E1_U08, E1_U09

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-00000-ISA-WF003
Nazwa przedmiotu	Physical Education and Sports 3
Wersja przedmiotu	2016L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Energetyka
Specjalność	Energetyka Ciepła
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	angielski
Kod etapu studiów	ENENC-S3-ISA-1130
Liczba punktów ECTS	0

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

Efekty uczenia się	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	Exercise program according to the offer of the Study of Physical Education and Sports of the Warsaw University of Technology.
-----------	---

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_U14
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.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U13
Kod efektu	U3

Część I

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_U09

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-00000-ISA-3006
Nazwa przedmiotu	Fluid Mechanics 1
Wersja przedmiotu	2026Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Energetyka
Specjalność	Energetyka Ciepła
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty obowiązkowe PE 3 semestr, Przedmioty obowiązkowe LK 3 semestr, Przedmioty obowiązkowe AE 3 semestr
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	angielski
Kod etapu studiów	ENENC-S3-ISA-1130
Liczba punktów ECTS	4

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

Praktyki zawodowe	-
Efekty uczenia się	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	4	
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	35	1.40
Razem	100	4.00

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	35
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Treści kształcenia	<p>Course content:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. The model of a fluid as a continuous medium. 2. Elements of statics of fluids: equation and conditions of equilibrium, pressure gauges, pressure of fluid on walls, Archimedes law. 3. Kinematics of fluids: description of motion by Lagranges and Eulers methods, vector field of fluid velocity, trajectories of fluid elements and lines of current, function of current, vorticity and theorems of vortex motion, tensor description of fluid deformation. 4. Principle of conservation of mass and continuity equation. 5. Dynamics of a continuous medium: tensor description of the stress field in a fluid, momentum variation principle and general equation of motion, spin variation principle and symmetry of the stress tensor. 6. Viscous fluids: rheological model of Newtonian fluid, Navier-Stokes equation, boundary conditions problem, examples of analytical solutions. 7. Ideal fluid model: Eulers equation, Bernoulli and Cauchy Lagrange first integrals, examples of applications. 8. The integral form of the principle of conservation of momentum and its application to the determination of reaction forces on bodies immersed in the flow. Aerodynamic coefficients. 9. Dimensional analysis and dynamic similarity of flows. 10. Elements of hydraulics: movement of viscous fluid through pipes, Bernoulli's equation with members describing pressure loss. 11. Elementary introduction to the theory of turbulent flows: physical characteristics of turbulent flows, the phenomenon of hydrodynamic instability, the averaging procedure and Reynolds equation, the closure problem. 12. Theoretical basis of ideal gas dynamics, propagation of acoustic disturbances, isentropic flow, normal shock wave.
--------------------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W1
Opis	Zna podstawy statyki i kinematyki ośrodka ciągłego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W02
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_W02
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_W02
Kod efektu	W4
Opis	Ma elementarną wiedzę w zakresie podstaw dynamiki gazów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W02

Część I

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Potrafi rozwiązać proste zagadnienia inżynierskie z zakresu statyki cieczy.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U05
Kod efektu	U2
Opis	Potrafi posłużyć się aparatem algebry i analizy wektorowej do wyznaczenia charakterystyk ruchu płynu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U05
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_U05
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_U05
Kod efektu	U5
Opis	Potrafi dokonać prostej analizy warunków podobieństwa dynamicznego, a także wykorzystać metody analizy wymiarowej doprzewidywania formalnej postaci praw fizycznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U05
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_U05

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-POWER-ISA-3013
Nazwa przedmiotu	Theory of Heat Machines
Wersja przedmiotu	2026Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Energetyka
Specjalność	Energetyka Ciepła
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty obowiązkowe PE 3 semestr, Przedmioty obieralne AE
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	angielski
Kod etapu studiów	ENENC-S3-ISA-1130
Liczba punktów ECTS	4

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

Efekty uczenia się	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

Treści kształcenia	To understand the thermodynamic fundamentals of thermal machines. To become familiar with basic thermal circuits. Learning how to balance machines and simple systems.
--------------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W1
Opis	Student zna podstawy termodynamiczne maszyn cieplnych.

Część I

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W05
Kod efektu	W2
Opis	Student zna podstawy obiegów cieplnych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W02
Kod efektu	W3
Opis	Student zna podstawowe układy energetyczne.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W04
Kod efektu	W4
Opis	Student zna zagadnienia bilansowania układów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W04

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Student umie bilansować maszyny i układy cieplne.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U09
Kod efektu	U2
Opis	Student umie analizować przemiany termodynamiczne.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U02, E1_U07
Kod efektu	U3
Opis	Student umie przedstawić uproszczony schemat obiegu cieplnego i zna działanie poszczególnych elementów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U05

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_K03, E1_K04
Kod efektu	K2
Opis	Student umie pracować w grupie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_K01

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-POWER-ISA-3014
Nazwa przedmiotu	Thermodynamics 2
Wersja przedmiotu	2026Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Energetyka
Specjalność	Energetyka Ciepła
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty obowiązkowe PE 3 semestr
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	angielski
Kod etapu studiów	ENENC-S3-ISA-1130
Liczba punktów ECTS	2

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

Efekty uczenia się	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	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

Treści kształcenia	<p>The aim of the course is to familiarize students with fundamental thermodynamic processes and measurement techniques used for their analysis and evaluation. During the course, students will be introduced to error analysis principles, which allow for assessing the accuracy of obtained results and their presentation.</p> <p>Students will then become acquainted with measurement equipment used for determining basic thermodynamic parameters, such as temperature, pressure, and humidity, as well as other parameters like heat flux density or flow rate. Additionally, measurement techniques will be discussed that enable the determination of fundamental thermodynamic properties and illustrate basic thermodynamic laws. The studied phenomena include, for example:</p> <ul style="list-style-type: none">Temperature measurement and calibration of thermometers.Pressure measurement and calibration of manometers.Measurement of the heat of combustion of gaseous fuels.Measurement of the heat of combustion of solid fuels.Measurement of the heat of combustion of liquid fuels.Investigation of ideal gas transformations.Measurements of humid air properties.Examination of a refrigeration device.Tuning of PID temperature controllers.Investigation of a centrifugal fan.Examination of a two-stage compressor.Thermal balance of a piston engine.The specific set of experiments conducted in a given semester is specified in the course regulations and schedule.
--------------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W1
Opis	Zna zasady podstawowych pomiarów termodynamicznych (temperatura, ciśnienie, wilgotność) oraz wyznaczania podstawowych własności termodynamicznych (ciepła spalania, wartości opałowej) ciał stałych i płynów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W07
Kod efektu	W2
Opis	Ma wiedzę z zakresu definicji podstawowych parametrów termodynamicznych oraz stosowania zasad termodynamiki w podstawowych maszynach i urządzeniach cieplnych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W02

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Potrafi przeprowadzać podstawowe pomiary termodynamiczne, takie jak: temperatura, ciśnienie, wilgotność, wyznaczać podstawowe własności termodynamiczne (ciepło spalania, wartość opałowa) oraz stosować zasady termodynamiki w badaniu parametrów podstawowych maszyn i urządzeniach cieplnych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U05
Kod efektu	U2
Opis	Potrafi przeprowadzić pomiary różnych zjawisk termodynamicznych w grupie organizując niezbędne czynności w zespole, a następnie przygotować sprawozdanie wraz z analizą uzyskanych wyników.

Część I

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U06, E1_U13
---	----------------

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-AERO0-ISA-3010
Nazwa przedmiotu	Manufacturing Technology 1
Wersja przedmiotu	2023Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Energetyka
Specjalność	Energetyka Ciepła
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Technologiczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty obieralne PE, Przedmioty obowiązkowe LK 3 semestr, Przedmioty obowiązkowe AE 3 semestr
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	angielski
Kod etapu studiów	ENENC-S3-ISA-1130
Liczba punktów ECTS	2

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

Efekty uczenia się	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	<p>The technological process as the sequence of functional properties forming. Basic model of a production process. Process control and supervision Properties of metals susceptible to plastic processing. The plastic state by principles and the possibility of a plastic deformation of metals. Properties of semi-finished products Shaping elements by rolling, forging or pressing, die forging, extrusion, drawing, Stamping, and others. Products obtained in the rolling plastic working process, and their properties. Foundry as one of the basic technologies for the manufacturing of objects castings from metal and their alloys. Classification of casting application. Main processes of castings production. Casting design productivity related to the processes and quality. Preparation of molds, cores, liquid metals added tools. Solidification, casting production and their properties. Types of machining processes (machine tools, machining accuracy), work-piece positioning, work-piece clamping, jigs and fixtures, dimensioning in machining operations, general rules for machining process planning, application of CNC machines and machining centers, some aspects of CNC programming, cellular manufacturing, flexible machining cells, programming of flexible robotized machining cells. Cutting tools, Abrasive processes, grinding. Joining processes. General characteristics. Brazing, Standard symbols for wells. FW, FSW processes. Surface technology surface finishing. Coatings, surface treatments. Powder Metallurgy. Sinters forming, sintering sinters finishing. Cermets. Sinters properties, application and design.</p>
--------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W1
Opis	Ma podstawową wiedzę o procesach kształtowania plastycznego materiałów tj; procesach kucia, cięcia, gięcia, wykrawania, tłoczenia, przetłaczania. Ma wiedzę o procesach towarzyszących np. obróbce cieplnej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W03
Kod efektu	W2
Opis	Zna metody odlewania materiałów, ich wady i zalety, sposoby realizacji procesu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W03
Kod efektu	W3
Opis	Posiada wiedzę na temat wytwarzania części metodą proszków spiekanych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W03
Kod efektu	W4
Opis	Ma podstawową wiedzę o metodach spajania materiałów: spawania, zgrzewania, lutowania. Zna właściwości połączeń i ich zastosowanie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W03
Kod efektu	W5
Opis	Ma podstawową wiedzę o obróbce skrawaniem. Potrafi dobrać odpowiedni rodzaj obróbki: wiercenia, rozwiercania, toczenia, frezowania dla różnych typów części. Zna wady i zalety poszczególnych rodzajów obróbki.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W03

Część I

Kod efektu	W6
Opis	Ma podstawową wiedzę o obróbkach dokładnościowo-gładkościowych (szlifowanie, gładzenie i dogładzanie obróbki w pojemnikach). Zna wady, zalety i obszary zastosowań.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W03
Kod efektu	W7
Opis	Ma podstawową wiedzę o obróbce materiałów trudnoobrabialnych i części o skomplikowanym kształcie. Ma podstawową wiedzę o obróbkach elektroerozyjnych, elektrochemicznych, laserowych, wiązką elektronów, hybrydowych. Zna wady, zalety i zakres zastosowań tych obróbek.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W03

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Potrafi dokonać wyboru z dostępnej puli procesów wytwórczych, wybierając metody możliwe do zastosowania w danym środowisku oraz procesy zapewniające optymalną równowagę wskaźników technicznych i ekonomicznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U07

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Potrafi wymieniać zdobyte informacje w ramach grupy studenckiej w celu identyfikacji, wyboru lub odrzucenia proponowanej metody obróbki części.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_K06

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-00000-ISA-JO003
Nazwa przedmiotu	Foreign language 3
Wersja przedmiotu	2011Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Energetyka
Specjalność	Energetyka Ciepła
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	angielski
Kod etapu studiów	ENENC-S3-ISA-1130
Liczba punktów ECTS	2

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

Efekty uczenia się	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	Depends on the module being pursued and the language chosen. Course sheets for all 30 hour lesson units at www.sjo.pw.edu.pl
-----------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W1

Część I

Opis	Dysponuje odpowiednim zakresem słownictwa w sprawach związanych ze swoją specjalnością, jak i z większością tematów ogólnych. Zna zasady gramatyczne, pozwalające mu na formułowanie klarownych wypowiedzi, stosowanie zdań złożonych i argumentowanie. Zna zasady przygotowania prezentacji dot. swojej specjalności w oparciu o złożone teksty fachowe.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W11

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Potrafi sporządzić opis danych graficznych, opis procesu, streszczenie przeczytanych materiałów z zakresu swojej specjalności, raport oraz opracować slajdy do prezentacji multimedialnej. Potrafi napisać list motywacyjny z użyciem słownictwa specjalistycznego oraz prowadzić korespondencję przy użyciu odpowiedniego rejestru językowego. Potrafi określić wagę i treść wiadomości, artykułów i opracowań na tematy zawodowe, decydując, czy warto są dokładniejszego przeczytania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U04
Kod efektu	U2
Opis	Rozumie długie i złożone teksty specjalistyczne. Rozumie instrukcje techniczne dotyczące własnej specjalności. Potrafi zebrać informacje, koncepcje i opinie z wyspecjalizowanych źródeł w swojej dziedzinie. Potrafi stosować różne strategie, prowadzące do zrozumienia tekstu, np. słuchanie w celu wyszukania najważniejszych informacji, korzystając ze wskazówek wynikających z treści.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U04
Kod efektu	U3
Opis	Potrafi zrozumieć główne treści wykładów, prezentacji, raportów i rozmów złożonych pod względem treści, leksyki i struktury. Potrafi przedstawić klarowne opisy i dokonać prezentacji dotyczącej tematyki specjalistycznej, porządkując i rozwijając poszczególne zagadnienia i podając istotne szczegóły i przykłady. Potrafi wyrażać poglądy i tworzyć argumenty. Potrafi uczestniczyć w dyskusji grupowej. Potrafi wygłosić formalną prezentację na tematy ze swojej dziedziny.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U04

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Jest świadom różnic kulturowych i wynikających z nich norm zachowania. Zna formy zwracania się do klientów, kolegów i przełożonych, publiczności w czasie wystąpień publicznych związanych z przyszłą pracą zawodową lub naukową. Potrafi pracować samodzielnie i w grupie. Zna swoje ograniczenia i rozumie potrzebę stałego uczenia się i podnoszenia swoich kwalifikacji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_K06

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-00000-ISA-3002
Nazwa przedmiotu	Basics of Automation and Control 1
Wersja przedmiotu	2019Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Energetyka
Specjalność	Energetyka Ciepła
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty obowiązkowe PE 3 semestr, Przedmioty obowiązkowe LK 3 semestr, Przedmioty obowiązkowe AE 3 semestr
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	angielski
Kod etapu studiów	ENENC-S3-ISA-1130
Liczba punktów ECTS	4

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

Efekty uczenia się	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

Treści kształcenia	The course's objectives are to teach the fundamentals of modeling, analysis, and control design for linear systems. The course presents the ties between real systems and their counterparts, which are represented in the form of physical and mathematical models. Topics include the properties and advantages of feedback control systems, time-domain and frequency-domain control system analysis, stability of control systems, stability criteria, and introduction to frequency-domain control design.
--------------------	---

Część I

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W1
Opis	Student zna podstawowe struktury układów sterowania, w tym układy ze sprzężeniem zwrotnym.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W01, E1_W08
Kod efektu	W2
Opis	Student zna pojęcie transformaty Laplace'a i jej rolę w analizie i syntezie układów sterowania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W01, E1_W08
Kod efektu	W3
Opis	Student zna pojęcie zmiennych stanu, równań stanu i wyjścia w opisie układów dynamicznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W01, E1_W08
Kod efektu	W4
Opis	Student zna pojęcie transmitancji operatorowej i widmowej obiektu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W01, E1_W08
Kod efektu	W5
Opis	Student zna i rozumie koncepcję metod częstotliwościowych i ich rolę w analizie i syntezie układów sterowania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W01, E1_W08
Kod efektu	W6
Opis	Student zna podstawy regulacji PID
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W01, E1_W03, E1_W08
Kod efektu	W7
Opis	Student zna twierdzenie o stabilności dla układów liniowych oraz zna wybrane kryteria oceny stabilności układów liniowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W01, E1_W03, E1_W08

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Student potrafi zaprezentować przykłady układów ze sprzężeniem zwrotnym występujące w działalności inżynierskiej i potrafi opisać ich własności.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U03, E1_U12, E1_U14
Kod efektu	U2
Opis	Student potrafi obliczyć transmitancję operatorową mając zlinearyzowany model systemu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U08, E1_U12
Kod efektu	U3
Opis	Student potrafi obliczyć transmitancję operatorową układu mając jego model w przestrzeni stanu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U08, E1_U12
Kod efektu	U4
Opis	Student potrafi obliczyć i zinterpretować odpowiedź liniowego układu dynamicznego na podane wymuszenie przy danej transmitancji operatorowej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U08, E1_U12
Kod efektu	U5

Część I

Opis	Student potrafi obliczyć i zinterpretować charakterystyki częstotliwościowe dla układu dynamicznego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U08, E1_U12
Kod efektu	U6
Opis	Student potrafi wybrać i zastosować regulator P, PD, PI lub PID, aby poprawić wskaźniki jakości regulacji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U07, E1_U08, E1_U12
Kod efektu	U7
Opis	Student potrafi zastosować wybrane kryteria do badania stabilności układów liniowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U12

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-00000-ISA-JO004
Nazwa przedmiotu	Foreign language 4
Wersja przedmiotu	2017Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Energetyka
Specjalność	Energetyka Ciepła
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	angielski
Kod etapu studiów	ENENC-S3-ISA-1130
Liczba punktów ECTS	2

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

Efekty uczenia się	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	Depends on the module being pursued and the language chosen. Course sheets for all 30 hour lesson units at www.sjo.pw.edu.pl
-----------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W1

Część I

Opis	Dysponuje odpowiednim zakresem słownictwa w sprawach związanych ze swoją specjalnością, jak i z większością tematów ogólnych. Zna zasady gramatyczne, pozwalające mu na formułowanie klarownych wypowiedzi, stosowanie zdań złożonych i argumentowanie. Zna zasady przygotowania prezentacji dot. swojej specjalności w oparciu o złożone teksty fachowe.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W11

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Potrafi sporządzić opis danych graficznych, opis procesu, streszczenie przeczytanych materiałów z zakresu swojej specjalności, raport oraz opracować slajdy do prezentacji multimedialnej. Potrafi napisać list motywacyjny z użyciem słownictwa specjalistycznego oraz prowadzić korespondencję przy użyciu odpowiedniego rejestru językowego. Potrafi określić wagę i treść wiadomości, artykułów i opracowań na tematy zawodowe, decydując, czy warto są dokładniejszego przeczytania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U04
Kod efektu	U2
Opis	Rozumie długie i złożone teksty specjalistyczne. Rozumie instrukcje techniczne dotyczące własnej specjalności. Potrafi zebrać informacje, koncepcje i opinie z wyspecjalizowanych źródeł w swojej dziedzinie. Potrafi stosować różne strategie, prowadzące do zrozumienia tekstu, np. słuchanie w celu wyszukania najważniejszych informacji, korzystając ze wskazówek wynikających z treści.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U04
Kod efektu	U3
Opis	Potrafi zrozumieć główne treści wykładów, prezentacji, raportów i rozmów złożonych pod względem treści, leksyki i struktury. Potrafi przedstawić klarowne opisy i dokonać prezentacji dotyczącej tematyki specjalistycznej, porządkując i rozwijając poszczególne zagadnienia i podając istotne szczegóły i przykłady. Potrafi wyrażać poglądy i tworzyć argumenty. Potrafi uczestniczyć w dyskusji grupowej. Potrafi wygłosić formalną prezentację na tematy ze swojej dziedziny.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U04

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Jest świadom różnic kulturowych i wynikających z nich norm zachowania. Zna formy zwracania się do klientów, kolegów i przełożonych, publiczności w czasie wystąpień publicznych związanych z przyszłą pracą zawodową lub naukową. Potrafi pracować samodzielnie i w grupie. Zna swoje ograniczenia i rozumie potrzebę stałego uczenia się i podnoszenia swoich kwalifikacji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_K06

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-POWER-ISA-3015
Nazwa przedmiotu	Thermodynamics 3
Wersja przedmiotu	2026Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Energetyka
Specjalność	Energetyka Ciepła
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty obowiązkowe PE 3 semestr, Przedmioty obieralne AE
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	angielski
Kod etapu studiów	ENENC-S3-ISA-1130
Liczba punktów ECTS	2

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

Efekty uczenia się	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

Treści kształcenia	Maximum available work. Exergy. Balance of exergy. Exergy losses. The Second Law Efficiency. Thermodynamic functions for multi-component systems. Real and ideal solutions. Partial properties. Graphical interpretation of partial properties for binary solutions. Ideal mixtures. Mixtures of perfect gases. Moist gases. Chemical potential and fugacity. Gibbs rule. Henry's and Raoult's laws. Thermodynamic equilibrium in multicomponent, multi-phase systems (distillation, sorption, osmosis). Depression of freezing point and elevation of boiling point. Absorption and adsorption cycles for refrigerators and heat pumps. Chemically reacting systems. The 3rd Law of Thermodynamics. Thermodynamic analysis of electrochemical reactions (batteries, fuel cells). Chemical equilibrium and fundamentals of chemical kinetics.
--------------------	---

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_W01
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_W02
Kod efektu	W3
Opis	Zna metody termodynamicznej analizy przemian fazowych i warunków równowagi w układach jedno- i wieloskładnikowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W04
Kod efektu	W4
Opis	Zna podstawy termodynamiki chemicznej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W01
Kod efektu	W5
Opis	Student zna podstawy działania ogniw paliwowych i wykorzystania wodoru jako źródła energii
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W04
Kod efektu	W6
Opis	Student zna podstawy działania i perspektywy rozwoju metod konwersji energii opartych na zjawisku osmozy, a także generacji energii elektrycznej w układach wieloskładnikowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W04
Umiejętności	
Kod efektu	U1
Opis	Potrafi zastosować zasady termodynamiki w analizie strat energetycznych w procesach nieodwracalnych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U01
Kod efektu	U2

Część I

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
Kod efektu	U3
Opis	Potrafi obliczać zmiany parametrów stanu układów jedno i dwuskładnikowych podczas przemian fazowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U05
Kod efektu	U4
Opis	Potrafi przeprowadzić ilościową analizę termodynamiczną układów z reakcjami chemicznymi, w tym: procesów spalania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U05

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-00000-ISA-4014
Nazwa przedmiotu	Machine Design 2
Wersja przedmiotu	2024L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Energetyka
Specjalność	Energetyka Ciepła
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty obowiązkowe PE 4 semestr, Przedmioty obowiązkowe LK 4 semestr, Przedmioty obowiązkowe AE 4 semestr
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	angielski
Kod etapu studiów	ENENC-S4-ISA-1130
Liczba punktów ECTS	3

Część I

01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć

Efekty uczenia się	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

Treści kształcenia	<p>Contents:</p> <p>Screw connections subjected to transverse and longitudinal loads (design, calculations, standards). The impact of internal and external factors (e.g., temperature) on operational correctness. Screw mechanisms. Susceptible metallic and elastomeric elements (application purposes, design solutions, calculations, selection of characteristics). Rolling bearings (types, features, selection considering reliability), causes and symptoms of damage, principles of supporting shafts and axles. Sliding bearings (design solutions, description of operation). Couplings (purposes of use, types, role in power transmission systems, solutions, calculations, determining necessary characteristics), brakes. Transmissions (role in power transmission systems, types, basic features). Goal:</p> <p>Introduction to typical mechanical assemblies and the problems engineers solve during the design and analysis of these assemblies. Acquisition of skills in their design and calculations, as well as determining features that ensure the requirements are met, including limitations. Acquisition of skills in applying engineering procedure principles learned as part of PKM I. Acquisition of skills in analyzing the impact of internal and external factors (e.g., temperature) on the intensity of damage and wear processes over time.</p>
--------------------	--

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_W02, E1_W03, E1_W05, E1_W06
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_U01, E1_U02, E1_U08, E1_U09
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_U01, E1_U02, E1_U08, E1_U09
Kod efektu	U3

Część I

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_U01, E1_U02, E1_U08, E1_U09
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_U01, E1_U02, E1_U08, E1_U09
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_U01, E1_U02, E1_U08, E1_U09
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_U01, E1_U02, E1_U08, E1_U09
Kod efektu	U7
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_U01, E1_U02, E1_U08, E1_U09
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_U02, E1_U08, E1_U09

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-POWER-ISA-4020
Nazwa przedmiotu	Electronics
Wersja przedmiotu	2027L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Energetyka
Specjalność	Energetyka Ciepła
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	angielski
Kod etapu studiów	ENENC-S4-ISA-1130
Liczba punktów ECTS	4

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

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
--------------------	-----------------------------------

Formy zajęć i ich wymiar w semestrze

Laboratorium	15.00 h
Projekt	15.00 h
Wykład	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

Treści kształcenia	Semiconductor Electronic Components – diodes, transistors, photoelectric elements, integrated circuits, thermistors, thyristors. Analog Electronic Circuits – transistor amplifiers, operational amplifiers, sinusoidal and non-sinusoidal waveform generators, voltage and current stabilizers. Digital Electronic Circuits – combinational and sequential circuits, flip-flops, counters, registers, memory units. Selected Electronic Technology Circuits – analog-to-digital and digital-to-analog converters. Safety and Reliability of Electronic Circuits.
--------------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W1
Opis	Posiada wiedzę dotyczącą działania elementów elektronicznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W02, E1_W04
Kod efektu	W2
Opis	Zna podstawowe elementy układów elektronicznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W02, E1_W05

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Potrafi przeanalizować stan pracy układu elektronicznego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U02, E1_U06
Kod efektu	U2
Opis	Potrafi dobrać parametry elementów układów elektronicznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U05, E1_U06

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-POWER-ISA-4008
Nazwa przedmiotu	Fluid Mechanics 2
Wersja przedmiotu	2027L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Energetyka
Specjalność	Energetyka Ciepła
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty obowiązkowe PE 4 semestr
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	angielski
Kod etapu studiów	ENENC-S4-ISA-1130
Liczba punktów ECTS	3

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

Efekty uczenia się	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	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

Treści kształcenia	Lectures and tutorials: -Normal shock wave. -Steady-state motion of gas from a duct of variable cross-section. Convergent and Laval nozzle. -Steady-state motion of a gas through a duct with heat transfer. -Steady-state motion of a gas through a duct with friction. -One dimensional transient motion of a compressible fluid, method of characteristics and Riemann invariants, simple waves and shock wave formation, examples of applications. -2D incompressible potential flow and elements of boundary layer theory. Laboratory: -Measurement techniques for the flow rate, velocity, and pressure. Thermo- and laser-anemometry. -Measurements of viscosity coefficient and hydraulic losses. -Flow visualisation techniques. -Pressure drop measurements. -Venturi flowmeters. -Pressure distribution and drag coefficient on bluff bodies. -Aerodynamics coefficients on lifting surfaces.
--------------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W1
Opis	Zna ogólne zasady wzorcowania przyrządów pomiarowych i obliczania błędów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W02
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_W02
Kod efektu	W3
Opis	Zna różne metody wizualizacji przepływów w zakresie prędkości pod- i nadźwiękowych. Rozróżnia metody wizualizacji powierzchniowej i objętościowej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W02
Kod efektu	W4
Opis	Student 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_W02
Kod efektu	W5
Opis	Student zna podstawowe pojęcia i związki termodynamiczne związane z opisem ruchu gazu doskonałego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W02
Kod efektu	W6
Opis	Student 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 tarciem.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W02

Część I	
Kod efektu	W7
Opis	Student ma elementarną wiedzę o metodzie charakterystyk i jej zastosowaniu do opisu zjawisk falowych z niestacjonarnym jednowymiarowym ruchem gazu doskonałego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W02
Kod efektu	W8
Opis	Student zna ogólną metodę konstruowania pola potencjalnego przepływu zewnętrznego i rozumie znaczenie fizyczne warunku Kutty-Żukowskiego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W02
Kod efektu	W9
Opis	Student 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_W02
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_U06
Kod efektu	U10
Opis	Student potrafi obliczyć wybrane charakterystyki dwuwymiarowej laminarnej warstwy przyściennej, a także omówić ogólnie zjawisko oderwania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U05
Kod efektu	U11
Opis	Student potrafi wyznaczyć pole prędkości, ciśnienie i siły aerodynamiczne w prostych przypadkach dwuwymiarowych przepływów potencjalnych płynu nieściśliwego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U05
Kod efektu	U2
Opis	Student wie, jak mierzyć takie wielkości jak prędkość, ciśnienie statyczne i ciśnienie całkowite. Potrafi także opracować wyniki i przedstawić je w formie graficznej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U05, E1_U06
Kod efektu	U3
Opis	Student potrafi obliczyć współczynnik liniowych strat hydraulicznych w przepływach laminarnych i turbulentnych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U05, E1_U06
Kod efektu	U4
Opis	Student potrafi określić rodzaj przepływu płynu (laminarny lub turbulentny) na podstawie wizualizacji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U06
Kod efektu	U5
Opis	Student potrafi zaproponować metodę wizualizacji (powierzchniową lub objętościową) w zależności od wymagań i oczekiwań.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U06

Część I

Kod efektu	U6
Opis	Student potrafi pracować i współdziałać w grupie, przyjmując w niej różne role.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U13
Kod efektu	U7
Opis	Student potrafi wyznaczyć parametry ruchu gazu wykorzystując związki termodynamiczne (przedstawione w formie graficznej) oraz odpowiednie formy równania energii.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U05
Kod efektu	U8
Opis	Student potrafi rozwiązać proste zadania obliczeniowe dotyczące wyznaczania ruchu gazu w dyszach, w przewodzie z tarciem lub z wymianą ciepła.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U05
Kod efektu	U9
Opis	Student potrafi rozwiązać wybrane przypadki jednowymiarowych przepływów niestacjonarnych stosując metodę charakterystyk.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U05

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Student potrafi określić priorytety dla zadania określonego przez siebie lub innych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_K07

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-POWER-ISA-5008
Nazwa przedmiotu	Energy Sources and Conversion
Wersja przedmiotu	2027L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Energetyka
Specjalność	Energetyka Ciepła
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty obowiązkowe PE 5 semestr
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	angielski
Kod etapu studiów	ENENC-S4-ISA-1130
Liczba punktów ECTS	3

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

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	45.00 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

The aim of the course is to introduce students to technologies for converting various forms of energy into usable energy and electrical energy. The course content includes the following topics:

Introduction and Basics of Energy Conversion – A review of basic concepts and formulas related to energy conversion processes, definitions and characteristics of renewable and non-renewable energy sources.

World Energy Resources – Discussion of current reserves and consumption of individual energy resources worldwide, based on current reports from recognized institutions, as well as forecasts of changes in primary energy demand and energy mix at global and regional levels in the future.

Chemical Energy Conversion – A discussion of methods for converting chemical energy into electrical energy using classical technologies (steam, gas, combined-cycle power plants, and internal combustion engine plants, including a comparison of cycles, the components of systems, methods for increasing efficiency), as well as methods currently used on a smaller scale, such as integrated gasification systems (autothermic, allothermic, chemical loops) and fuel cells, with examples of installations using these technologies.

Nuclear Energy Conversion – A discussion of issues related to nuclear energy, including sources of nuclear energy, the fuel cycle, classification of reactors, and types of reactors, including historical ones, those currently in use or under construction, and those being developed as reactors of the future, as well as technologies based on nuclear fusion.

Solar Radiation Energy Conversion (SRE) – The characterization of the Sun as an energy source, availability of SRE worldwide, methods and technologies for utilizing SRE: natural light management, passive space heating, flat and evacuated tube collectors, systems using solar collectors, solar thermal power plants of different types, photovoltaic conversion, with a discussion of various photovoltaic cell technologies, methods for increasing efficiency and performance of photovoltaic installations (tracking systems, floating power plants, hybrid collectors, surface modifications) and installation connection systems.

Wind Energy Conversion – The characterization of wind as an energy source, classification of wind turbines with a discussion of their characteristic features, issues related to offshore wind turbines, Airborne wind turbines, and alternative methods of wind energy conversion.

Hydropower Energy Conversion – Discussion of various methods of converting energy carried by surface waters into electrical energy, including classical hydro power plants with types of turbines and infrastructure, offshore tidal power plants, wave energy-based systems, and marethermal systems, as well as modern types of stream power plants that do not require dam construction.

Biomass – The characterization of biomass as an energy source, classification of biofuels, discussion of individual types of biofuels with their parameters and sources, technologies for utilizing various types of biomass for energy conversion (combustion, conversion to liquid and gaseous biofuels), waste disposal issues, technologies for the production and use of algae and seaweeds.

Geothermal Energy – A discussion of the utilization of internal energy located in the Earth's mantle, the resources of this form of energy worldwide, methods and technologies for extracting energy to the surface, use in heating systems,

Część I

	<p>and conversion technologies into electrical energy.</p> <p>Heat Pumps – A discussion of the conversion of electrical energy into heat, the theoretical cycle (Carnot, Dry and Wet Linde) of a compressor heat pump, components of refrigeration equipment, ground and air as heat sources, a measure of the heat pump's cooling efficiency, adsorption heat pumps as a conversion of heat into heat with different parameters, compressor vs. adsorption heat pumps, and examples of heating plants using heat pumps for district heating.</p> <p>Energy Storage – Discussion on the need for energy storage and energy storage technologies in various forms, such as internal energy of substances, kinetic and potential energy of objects, electrochemical bonds, as well as energy storage in the form of chemical energy based on hydrogen technologies and synthetic fuels, including the concept of Vehicle-to-Grid technology.</p> <p>Alternative Energy Sources – Presentation of energy conversion technologies that have not been discussed in other sections, including systems based on Stirling engines, micro CHP systems, osmotic power plants, thermoelectric generators, piezoelectric generators, personal energy harvesting systems, and MHD generators.</p>
--	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W1
Opis	Zna zasoby energetyczne Świata, sposoby konwersji energii, zagrożenia ekologiczne związane z procesami konwersji energii, zna nowe i przyszłościowe technologie konwersji energii, wie w jaki sposób działają urządzenia energetyki konwencjonalnej i odnawialnej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W04
Kod efektu	W2
Opis	Zna budowę podstawowych urządzeń energetyki konwencjonalnej - kotły parowe, turbiny gazowe i parowe, oraz niekonwencjonalnej - kolektory słoneczne, moduły fotowoltaiczne, turbiny wiatrowe, turbiny wodne, ogniwa paliwowe, pompy ciepła.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W05

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Potrafi dobierać urządzenia wykorzystujące nowoczesne technologie energetyczne
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U09

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Rozumie potrzebę wykorzystywania nowoczesnych technologii konwersji energii oraz źródeł odnawialnych w aspekcie ich wpływu na środowisko, rozumie ograniczenia jakie posiadają odnawialne źródła energii.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_K02

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-POWER-ISA-3007
Nazwa przedmiotu	Heat Transfer 1
Wersja przedmiotu	2027L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Energetyka
Specjalność	Energetyka Ciepła
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty obowiązkowe PE 3 semestr, Przedmioty obieralne AE
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	angielski
Kod etapu studiów	ENENC-S4-ISA-1130
Liczba punktów ECTS	3

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

Efekty uczenia się	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	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

Treści kształcenia	Basic and complex modes of heat transfer. Heat conduction: Heat conduction through a thin-wall structures. Fins. Thermal resistance. Transient heat conduction.Characteristic features of heat conduction for limiting values of Biot and Fourier similarity numbers. Heat convection: Convective heat transfer coefficient and ways of its determination. Similarity theory in heat transfer. Correlation equations. Forced convection in internal and external flows. Natural convection in channels, open and closed spaces. Heat transfer accompanying phase change. Characteristic features of heat transfer at condensation and boiling. Fundamentals of thermal radiation and radiative heat transfer in transparent media. Laboratory: Fundamentals of thermal properties and coefficients measurements. Equipment used for measurements of thermal properties and coefficients in steady and transient states
--------------------	--

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_W02
Kod efektu	W2
Opis	Znajomość związków łączących wymianę ciepła z termodynamiką.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W02
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_W02
Kod efektu	W4
Opis	Zna, w jaki sposób wymiana ciepła wpływa na efektywność energetyczną procesów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W04
Kod efektu	W5
Opis	Wie, jakie procesy wymiany ciepła i w jaki sposób wpływają na działanie urządzeń energetyki konwencjonalnej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W04
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_W04

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Potrafi rozwiązywać proste zagadnienia wymiany ciepła w stanach ustalonych i nieustalonych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U05
Kod efektu	U2

Część I

Opis	Potrafi posługiwać się podstawowymi pojęciami, nomenklaturą i jednostkami wielkości fizycznych występującymi w wymianie ciepła.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U02
Kod efektu	U3
Opis	Ma umiejętność wyszukiwania informacji o właściwościach cieplnych substancji koniecznych do obliczeń wymiany ciepła.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U01
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_U05

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-00000-ISA-C1-GB
Nazwa przedmiotu	English - examination: level C1
Wersja przedmiotu	2020Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Energetyka
Specjalność	Energetyka Ciepła
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	angielski
Kod etapu studiów	ENENC-S4-ISA-1130
Liczba punktów ECTS	0

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

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Lektorat	0.00 h

02. Bilans ECTS

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

03. Treści kształcenia

Treści kształcenia	The aim of the C1-level language exam is to confirm advanced proficiency in a foreign language, enabling fluent and effective communication in academic and professional settings. The exam assesses the candidate's ability to comprehend, speak, and produce both specialized and general texts at a high substantive level.
--------------------	--

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_U04
Kod efektu	U02
Opis	Potrafi tworzyć różne rodzaje tekstów oraz stosować formy stylistyczne i gramatyczne wymagane w tekstach na poziomie C1. 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 C1. Potrafi przygotować prezentację ustną dotyczącą szczegółowych zagadnień z zakresu studiowanego kierunku studiów.

Część I

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U04
---	--------

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K01
Opis	Potrafi pracować samodzielnie i w grupie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_K01

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-POWER-ISA-4003
Nazwa przedmiotu	Combustion and Fuels
Wersja przedmiotu	2027L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Energetyka
Specjalność	Energetyka Ciepła
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty obowiązkowe PE 4 semestr, Przedmioty obieralne AE
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	angielski
Kod etapu studiów	ENENC-S4-ISA-1130
Liczba punktów ECTS	2

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

Efekty uczenia się	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	0.30
Razem	50	1.70 (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

Treści kształcenia	<p>Basic combustion processes, basic fuels for power generation, gaseous fuels combustion, liquid fuels combustion, solid fuels combustion, combustion products and emissions control, combustion processes diagnostics.</p> <p>Detailed course content: 1. Basic combustion processes: combustion for power engineering, basic definitions (enthalpy of combustion, heat of combustion, rate of reaction, activation energy, lower and upper heating value, adiabatic flame temperature, flammability limits, ignition, self-ignition, burning velocity), stoichiometry of combustion, air demand for combustion, combustion chemical kinetics, flame and its structure, flame stabilisation. 2. Fuels: fuels classification, fuels calorific value, basic properties of fuels, gaseous fuels (basic hydrocarbons, natural gas, hydrogen), liquid fuels (crude oil and its distillates, alcohols, biodiesel), solid fuels (coal and biomass), liquified fuels (LPG, LNG). 3. Gaseous fuels combustion: ignition self-ignition temperature, flammability limits, laminar flame, turbulent flame, flammable mixtures inertization, selected methods and test devices. 4. Liquid fuel combustion: droplet combustion, spray combustion, ignition temperature, pool fire, „boilover” phenomenon, selected methods and test devices. 5. Solid fuels combustion: coal combustion, self-heating process, wood and biomass combustion, fire development, selected methods and test devices. 6. Combustion products and emission control: carbon monoxide, nitrogen oxides, sulphur oxides, dioxins and furans, unburned hydrocarbons, catalytic combustion, flame inhibition. 7. Combustion processes diagnostics: combustion products measurements in flame, adiabatic flame temperature measurements, explosion pressure, optical and laser based methods of flame visualisation</p>
--------------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W1
Opis	Student zna rodzaje paliw energetycznych, posiada wiedzę o kinetyce reakcji chemicznych, procesie zapłonu, propagacji i dynamice płomienia
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W01, E1_W02, E1_W04, E1_W09
Kod efektu	W2
Opis	Student posiada wiedzę w zakresie procesów spalania paliw energetycznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W01, E1_W02, E1_W04
Kod efektu	W3
Opis	Student zna metody ograniczania szkodliwego wpływu procesów spalania na środowisko naturalne.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W02, E1_W04, E1_W07, E1_W09

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Student rozumie pojęcia, terminologię oraz rozumie przebiegi procesów spalania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U01, E1_U02, E1_U05
Kod efektu	U2
Opis	Student potrafi obliczać podstawowe parametry osiągnięć i emisji procesów spalania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U05, E1_U06, E1_U10

Część I

Kod efektu	U3
Opis	Student potrafi ocenić trendy rozwojowe technologii spalania paliw energetycznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U01, E1_U07, E1_U09
Kod efektu	U4
Opis	Student potrafi wykonać obliczenia podstawowych parametrów spalania, takich jak: temperatura spalania, zapotrzebowanie tlenu do spalania, współczynnik nadmiaru powietrza, ilość i skład spalin
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U05, E1_U06

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Student potrafi określić środowiskowe i społeczne skutki wykorzystywania paliw energetycznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_K02, E1_K03, E1_K04, E1_K06

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-POWER-ISA-4021
Nazwa przedmiotu	Turbomachinery
Wersja przedmiotu	2027L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Energetyka
Specjalność	Energetyka Ciepła
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	angielski
Kod etapu studiów	ENENC-S4-ISA-1130
Liczba punktów ECTS	3

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

Efekty uczenia się	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

Treści kształcenia	According to the rules of the subject
Treści kształcenia	According to the rules of the subject

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W1
Opis	Zgodnie z regulaminem przedmiotu
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W01

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-00000-ISA-JOC15
Nazwa przedmiotu	Foreign language 5
Wersja przedmiotu	2023L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Energetyka
Specjalność	Energetyka Ciepła
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	angielski
Kod etapu studiów	ENENC-S4-ISA-1130
Liczba punktów ECTS	2

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

Efekty uczenia się	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	Depends on the module being pursued and the language chosen. Course sheets for all 30 hour lesson units at www.sjo.pw.edu.pl
-----------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W1
Opis	Student zna słownictwo i struktury gramatyczne, pozwalające mu na tworzenie klarownych, dobrze skonstruowanych wypowiedzi. Zna właściwie funkcjonalnie wyrażenia, aby zabrać głos w dyskusji i wypowiadać się na temat studiowanej dziedziny.

Część I

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W11
---	--------

Umiejętności

Kod efektu	U1
-------------------	----

Opis	Rozumie dłuższe wypowiedzi, nawet jeśli nie są one jasno skonstruowane i kiedy związki logiczne są w nich jedynie implikowane, a niewyrażone bezpośrednio. Bez większych trudności rozumie programy telewizyjne i filmy. Rozumie długie i złożone teksty informacyjne i literackie, dostrzegając i doceniając ich zróżnicowanie pod względem stylu. Rozumie artykuły specjalistyczne i dłuższe instrukcje techniczne, nawet te niezwiązane z moją dziedziną.
------	--

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U04
---	--------

Kod efektu	U2
-------------------	----

Opis	Potrafi się wypowiadać płynnie i spontanicznie, bez zbyt widocznego namysłu w celu znalezienia właściwych sformułowań. Potrafi skutecznie porozumiewać się w kontaktach towarzyskich i sprawach zawodowych. Potrafi precyzyjnie formułować swoje myśli i poglądy, zręcznie nawiązując do wypowiedzi rozmówców. Potrafi formułować przejrzyste i szczegółowe wypowiedzi dotyczące skomplikowanych zagadnień, rozwijać w nich wybrane pod tematy lub poszczególne kwestie i kończyć je odpowiednią konkluzją.
------	---

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U04
---	--------

Kod efektu	U3
-------------------	----

Opis	Potrafi się wypowiadać w zrozumiałych i dobrze zbudowanych tekstach, dosyć szeroko przedstawiając swój punkt widzenia. Potrafi pisać o złożonych zagadnieniach w prywatnym liście, w rozprawce czy opracowaniu, podkreślając kwestie, które uważam za najistotniejsze. Potrafi dostosować styl tekstu do potencjalnego czytelnika.
------	--

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U04
---	--------

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
-------------------	----

Opis	Potrafi bez trudu integrować się ze społecznością rodzimych użytkowników języka, jak też społecznością międzynarodową posługującą się danym językiem, zarówno w sytuacjach codziennych jak też oficjalnych.
------	---

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_K06
---	--------

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-00000-ISA-JOC16
Nazwa przedmiotu	Foreign language 6
Wersja przedmiotu	2023Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Energetyka
Specjalność	Energetyka Ciepła
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	angielski
Kod etapu studiów	ENENC-S4-ISA-1130
Liczba punktów ECTS	2

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

Efekty uczenia się	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

Treści kształcenia	Depends on the module being pursued and the language chosen. Course sheets for all 30 hour lesson units at www.sjo.pw.edu.pl
--------------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W1
Opis	Student zna słownictwo i struktury gramatyczne, pozwalające mu na tworzenie klarownych, dobrze skonstruowanych wypowiedzi. Zna właściwie funkcjonalnie wyrażenia, aby zabrać głos w dyskusji i wypowiadać się na temat studiowanej dziedziny.

Część I

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W11
---	--------

Umiejętności

Kod efektu	U1
-------------------	----

Opis	Rozumie dłuższe wypowiedzi, nawet jeśli nie są one jasno skonstruowane i kiedy związki logiczne są w nich jedynie implikowane, a niewyrażone bezpośrednio. Bez większych trudności rozumie programy telewizyjne i filmy. Rozumie długie i złożone teksty informacyjne i literackie, dostrzegając i doceniając ich zróżnicowanie pod względem stylu. Rozumie artykuły specjalistyczne i dłuższe instrukcje techniczne, nawet te niezwiązane z moją dziedziną.
------	--

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U04
---	--------

Kod efektu	U2
-------------------	----

Opis	Potrafi się wypowiadać płynnie i spontanicznie, bez zbyt widocznego namysłu w celu znalezienia właściwych sformułowań. Potrafi skutecznie porozumiewać się w kontaktach towarzyskich i sprawach zawodowych. Potrafi precyzyjnie formułować swoje myśli i poglądy, zręcznie nawiązując do wypowiedzi rozmówców. Potrafi formułować przejrzyste i szczegółowe wypowiedzi dotyczące skomplikowanych zagadnień, rozwijać w nich wybrane pod tematy lub poszczególne kwestie i kończyć je odpowiednią konkluzją.
------	---

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U04
---	--------

Kod efektu	U3
-------------------	----

Opis	Potrafi się wypowiadać w zrozumiałych i dobrze zbudowanych tekstach, dosyć szeroko przedstawiając swój punkt widzenia. Potrafi pisać o złożonych zagadnieniach w prywatnym liście, w rozprawce czy opracowaniu, podkreślając kwestie, które uważam za najistotniejsze. Potrafi dostosować styl tekstu do potencjalnego czytelnika.
------	--

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U04
---	--------

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
-------------------	----

Opis	Potrafi się wypowiadać w zrozumiałych i dobrze zbudowanych tekstach, dosyć szeroko przedstawiając swój punkt widzenia. Potrafi pisać o złożonych zagadnieniach w prywatnym liście, w rozprawce czy opracowaniu, podkreślając kwestie, które uważam za najistotniejsze. Potrafi dostosować styl tekstu do potencjalnego czytelnika.
------	--

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_K06
---	--------

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-POWER-ISA-4022
Nazwa przedmiotu	Electric Energy Conversion 1
Wersja przedmiotu	2027L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Energetyka
Specjalność	Energetyka Ciepła
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	angielski
Kod etapu studiów	ENENC-S4-ISA-1130
Liczba punktów ECTS	5

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

Efekty uczenia się	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	5
---------------------	---

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	65	2.60
Razem	125	5.00

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	65
---	----

03. Treści kształcenia

Treści kształcenia	The electric power system and its structure. Electricity generators in the electric power system. Types, configurations and structures of electric power grids. Power lines and substations. Models of elements of electric power systems, determination of network operating states. Power and energy in the electric power system. Construction, operating principle, operating parameters, modeling and control of asynchronous, synchronous, DC machines and transformers.
--------------------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Część I

Wiedza

Kod efektu	W1
Opis	Posiada wiedzę o funkcjonowaniu systemów i sieci elektroenergetycznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W02, E1_W04, E1_W05
Kod efektu	W2
Opis	Posiada wiedzę o budowie, działaniu i eksploatacji maszyn elektrycznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W02, E1_W04, E1_W05

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Potrafi rozwiązać problem obliczeniowy z zakresu wyznaczenia stanu pracy sieci elektroenergetycznej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U03, E1_U05
Kod efektu	U2
Opis	Potrafi określić podstawowe zadania (i metody ich realizacji) stawiane przed podmiotami i elementami systemu elektroenergetycznego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U01, E1_U02, E1_U03

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-POWER-ISA-7005
Nazwa przedmiotu	Energy Storage
Wersja przedmiotu	2021Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Energetyka
Specjalność	Energetyka Ciepła
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty obowiązkowe PE 7 semestr
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	angielski
Kod etapu studiów	ENENC-S5-ISA-1130
Liczba punktów ECTS	2

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

Efekty uczenia się	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
---	----

03. Treści kształcenia

Treści kształcenia	Reasons for energy storage. Benefits of energy storage. Mechanical energy storage. Hydrostorage. Compressed air storage. Flywheels. Chemical energy storage. Electrochemical batteries. Chemical heat pump storage. Hydrogen production and storage. Magnetic energy storage. Thermal energy storage (TES). Sensible and latent TES. Usage of water as a medium for thermal energy storage. Tank TES. Underground TES (aquifer TES, borehole TES, pit TES, mine TES). Phase Change Materials - properties, applications and systems. Cold TES; used media and systems.
--------------------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Część I

Kod efektu	W1
Opis	Student będzie w stanie zrozumieć wszystkie typowe metody magazynowania energii, będzie potrafił analizować zasoby energii i systemy magazynowania energii, identyfikować zagrożenia związane z systemami magazynowania energii, przeprowadzać bilans energetyczny źródeł energii z magazynami energii, oceniać bezpieczeństwo energetyczne system z magazynowaniem, rozumieć relacje między systemami magazynowania energii a odnawialnymi źródłami energii, rozumieć potrzeby magazynowania energii dla wszystkich procesów jej przetwarzania, dostrzegać wady nowych technologii magazynowania energii i ograniczenia w ich wdrażaniu
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W04

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Student będzie potrafił analizować zasoby energetyczne i potrzeby systemów magazynowania energii, identyfikować zagrożenia związane z procesami przetwarzania i magazynowania energii, przeprowadzać bilans energetyczny dla odnawialnych źródeł energii i magazynowania energii, oceniać bezpieczeństwo energetyczne systemu, rozumieć związek między wykonalnością technologii elektroenergetycznych i warunków geograficznych, zdawać sobie sprawę z wad nowych technologii i ograniczeń w ich wdrażaniu
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U09

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-POWER-ISA-5021
Nazwa przedmiotu	Wind Energy 1
Wersja przedmiotu	2027Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Energetyka
Specjalność	Energetyka Ciepła
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	angielski
Kod etapu studiów	ENENC-S5-ISA-1130
Liczba punktów ECTS	2

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

Efekty uczenia się	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

Treści kształcenia	Basic elements of the onshore and offshore wind turbine system. Aerodynamic principles of wind turbines. Characteristics describing the operation of the wind turbine system. Types of fatigue loads and construction materials used in the construction of wind turbines. Vibrations in wind turbine systems. Types of generators used in wind turbine systems. Types of towers and foundations for wind turbines.
--------------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W1
Opis	Zna podstawowe elementy układu turbiny wiatrowej.

Część I

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W03
Kod efektu	W2
Opis	Zna podstawowe zasady aerodynamiki turbin wiatrowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W02
Kod efektu	W3
Opis	Zna rodzaje obciążeń zmęczeniowych oraz materiały konstrukcyjne stosowane w budowie turbin wiatrowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W03
Kod efektu	W4
Opis	Zna podstawowe rodzaje generatorów stosowanych w układach turbin wiatrowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W02
Kod efektu	W5
Opis	Zna podstawowe charakterystyki opisujące pracę układu turbiny wiatrowej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W03, E1_W07, E1_W08
Kod efektu	W6
Opis	Zna podstawowe rodzaje sterowania i regulacji układów turbin wiatrowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W05, E1_W08

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Potrafi wskazać elementy układu mechanicznego napędu w turbinach wiatrowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U05, E1_U08
Kod efektu	U2
Opis	Potrafi wskazać i zaproponować metody analizy problemów związanych z drganiami w układach turbin wiatrowych oraz proponować odpowiednie rozwiązania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U01, E1_U08
Kod efektu	U3
Opis	Umie dokonać wyboru typu wieży oraz fundamentu turbiny wiatrowej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U01, E1_U02, E1_U07

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Zna zagadnienia związane z budową układów turbin wiatrowych, potrafi przedstawić te zagadnienia osobom nie związanym z energetyką/mechaniką.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_K01, E1_K02, E1_K06

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-POWER-ISA-7004
Nazwa przedmiotu	Energy Market
Wersja przedmiotu	2027Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Energetyka
Specjalność	Energetyka Ciepła
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty obowiązkowe PE 7 semestr
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	angielski
Kod etapu studiów	ENENC-S5-ISA-1130
Liczba punktów ECTS	2

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

Efekty uczenia się	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

Treści kształcenia	The lecture presents a comprehensive overview of the functioning of the energy market in Poland and worldwide. It is supplemented by a practical introduction to legal regulations, commercial offers and other documents concerning the energy market and related issues, as well as through simulations, group tasks and work using dedicated IT systems to develop the ability to assess generation costs, electricity consumption and optimization possibilities.
--------------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

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

Część I

Opis	Student posiada wiedzę o systemie energetycznym w Polsce
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W06
Kod efektu	W2
Opis	Student rozumie zasady handlu energią na rynku hurtowym
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W10

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Student potrafi wyszukiwać potrzebne informacje w literaturze
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U01

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-POWER-ISA-5022
Nazwa przedmiotu	Fundamentals of Refrigeration and Air Conditioning
Wersja przedmiotu	2027Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Energetyka
Specjalność	Energetyka Ciepła
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	angielski
Kod etapu studiów	ENENC-S5-ISA-1130
Liczba punktów ECTS	2

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

Efekty uczenia się	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

Treści kształcenia	<p>The course covers the principles of operation of both compression and sorption-based systems commonly found in refrigeration, air conditioning, and heat pump applications. Initially, students will explore the thermodynamic cycles underlying these technologies, gaining a deep understanding of their operation and performance. A significant emphasis will be placed on the ability to effectively utilize p-h and T-s diagrams, as well as equilibrium diagrams for sorption cycles, to analyze and evaluate system behavior.</p> <p>Beyond conventional refrigeration and air conditioning technologies, the course will introduce alternative cooling methods. These include magnetic refrigeration, thermoelectric cooling, and cycles employing regenerators, providing students with insight into emerging and less conventional cooling technologies that could play a role in the future of the industry.</p> <p>Another key aspect of the course will focus on the impact of external conditions on the efficiency and performance of HVACR systems. Students will learn how changes in environmental parameters affect system operation and efficiency, equipping them with the skills needed to optimize performance in real-world scenarios.</p> <p>Finally, the course will introduce students to the economic aspects of refrigeration and air conditioning systems. A thorough technical and economic analysis of system operation over time will be presented, helping students understand the long-term cost implications and energy consumption patterns associated with these technologies.</p>
--------------------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W1
Opis	Zna podstawowe obiegi chłodnicze i klimatyzacyjne
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W02
Kod efektu	W2
Opis	Zna wpływ warunków zewnętrznych na efektywność energetyczną obiegów chłodniczych i klimatyzacyjnych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W04
Kod efektu	W3
Opis	Zna wymagania prawne związane z wykorzystaniem czynników roboczych w systemach HVACR
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W06, E1_W09

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Potrafi przeanalizować obiegi HVACR na wykresach p-h i T-s
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U05
Kod efektu	U2
Opis	Potrafi modelować pracę urządzeń HVACR na poziomie bilansu energii
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U07, E1_U08
Kod efektu	U3
Opis	Potrafi przeprowadzić analizę ekonomiczną pracy urządzenia w przeciągu roku
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U07, E1_U10

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-POWER-ISA-5023
Nazwa przedmiotu	Solar Energy 1
Wersja przedmiotu	2027Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Energetyka
Specjalność	Energetyka Ciepła
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	angielski
Kod etapu studiów	ENENC-S5-ISA-1130
Liczba punktów ECTS	2

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

Efekty uczenia się	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

Treści kształcenia	Fundamentals of solar radiation, methods of gaining it for energy purpose.
Treści kształcenia	Methods of elaborating solar devices and systems in different scales and their technological development.

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	EW01
------------	------

Część I

Opis	Student zna metody wyznaczania dostępności promieniowania słonecznego. Zna metody konwersji energii promieniowania słonecznego w energię użyteczną. Wie co to jest efekt foto-termiczny i fotowoltaiczny. Zna zasady działania urządzeń i systemów energetyki słonecznej i zasady wyznaczania ich sprawności i efektywności energetycznej. Wie jak tworzyć bilanse cieplne odbiorników i magazynów energii promieniowania słonecznego i prowadzić symulację ich funkcjonowania w czasie. Ma wiedzę o standardowych i zaawansowanych technologiach energetyki słonecznej różnej skali wykorzystywanych w systemach rozproszonych i scentralizowanych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W01, E1_W04, E1_W05

Umiejętności

Kod efektu	EU01
Opis	Student umie wyznaczyć dostępność promieniowania słonecznego i jego zmienność w czasie. Potrafi tworzyć koncepcję urządzeń, instalacji i słonecznych systemów energetycznych różnej mocy, oraz analizować i oceniać funkcjonowanie urządzeń i systemów energetyki słonecznej różnej skali dla różnych odbiorców. Potrafi formułować i rozwiązywać bilanse cieplne odbiorników i magazynów energii promieniowania słonecznego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U01, E1_U09

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-POWER-ISA-5024
Nazwa przedmiotu	Energy Use of Biofuels and Waste
Wersja przedmiotu	2027Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Energetyka
Specjalność	Energetyka Ciepła
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	angielski
Kod etapu studiów	ENENC-S5-ISA-1130
Liczba punktów ECTS	2

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

Efekty uczenia się	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	34	1.36
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	16	0.64
Razem	50	2.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	30
Inne godziny kontaktowe	4
Razem	34

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	16
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Treści kształcenia	<p>As part of the lecture, the following topics are covered:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Definition and significance of biofuels and waste in energy systems. • The role of biofuels and waste in the energy transition and the circular economy. • Overview of global and national trends in the utilization of biofuels and waste. • Types of Biofuels and Their Characteristics • Solid biofuels – wood biomass, agricultural biomass, pellets, briquettes, straw, agricultural residues. • Liquid biofuels – biodiesel, bioethanol, bio-oils, waste oils. • Gaseous biofuels – biogas, biohydrogen, landfill gas, sewage sludge gas. • Types of Waste Used for Energy Purposes • Municipal and industrial waste. • Organic waste – sewage sludge, food waste, agricultural residues. • RDF (Refuse-Derived Fuel) – production and characteristics. • Technologies for Converting Biofuels and Waste into Energy • Thermal processes – combustion, gasification, pyrolysis, co-firing. • Biochemical processes – anaerobic digestion, enzymatic hydrolysis. • Energy Systems Utilizing Biofuels and Waste • Biomass boilers – combustion technologies. • Biogas plants – process scheme, substrates, purification, and storage methods. • Waste incineration plants – energy recovery technologies. • Cogeneration and trigeneration using biofuels and waste. • Energy Balance and Efficiency of Conversion Processes • Assessment of energy efficiency in energy installations. • Environmental and Legal Aspects • CO₂ emissions and the carbon footprint of biofuels compared to fossil fuels. • Regulations and standards for biofuel utilization and waste management (EU directives, Polish energy policy). • Life Cycle Assessment (LCA) and environmental impact.
--------------------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	EW1
Opis	Zrozumienie klasyfikacji biopaliw i odpadów – podział na biopaliwa stałe, ciekłe i gazowe oraz rodzaje odpadów nadających się do energetycznego wykorzystania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W03, E1_W04
Kod efektu	EW2
Opis	Znajomość procesów konwersji energii – spalanie, zgazowanie, fermentacja metanowa, piroliza
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W04
Kod efektu	EW3
Opis	Zna technologie wykorzystywania biopaliw i odpadów
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W04, E1_W05
Kod efektu	EW4

Część I

Opis	Ma wiedzę w zakresie wpływu omawianych technologii na emisję CO ₂ , gospodarkę obiegu zamkniętego, przepisy krajowe i unijne dotyczące OZE i gospodarki odpadami.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W04, E1_W05, E1_W09

Umiejętności

Kod efektu	EU1
Opis	Posiada umiejętność oceny dostępności i efektywności wykorzystania różnych biopaliw i odpadów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U01
Kod efektu	EU2
Opis	Posiada umiejętność wyboru odpowiednich metod konwersji energetycznej w zależności od rodzaju surowca i potrzeb energetycznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U07, E1_U09
Kod efektu	EU3
Opis	Posiada umiejętność przeprowadzania podstawowych obliczeń związanych z bilansem masy i energii w instalacjach wykorzystujących biopaliwa i odpady
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U05

Kompetencje społeczne

Kod efektu	EK1
Opis	Posiada świadomość znaczenia zrównoważonego rozwoju i transformacji energetycznej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_K02
Kod efektu	EK2
Opis	Odpowiedzialność za podejmowanie decyzji dotyczących efektywnego gospodarowania zasobami.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_K02

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-POWER-ISA-5025
Nazwa przedmiotu	Integrated Energy Systems
Wersja przedmiotu	2027Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Energetyka
Specjalność	Energetyka Ciepła
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	angielski
Kod etapu studiów	ENENC-S5-ISA-1130
Liczba punktów ECTS	2

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

Efekty uczenia się	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	40	1.60
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	10	0.40
Razem	50	2.00

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:

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

03. Treści kształcenia

Część I

Treści kształcenia	<ol style="list-style-type: none"> 1. Bases of the systems theory and principles of systems analysis. Objectives and principles of energy systems creation. Use of mathematical models (review of different kinds of models) in shaping new and existing energy-technological systems and in supervision and optimization of operating parameters. 2. Basic features, structure, conditions of operation of large and selected smaller energy systems, as well as anticipated changes in the construction and operation of: 3. a power system with a separate discussion of the power generation system, including separately the alternative technologies for electricity generation (power plants/generating sources of various technologies) and energy storage systems, the power transmission system (its elements, their role and applied technologies) and the power distribution system, as well as the anticipated changes in the structure and operation of power systems and their integration with district heating systems and gas systems, 4. district heating systems with a discussion of alternative and perspective technologies of heat carriers production, district heating networks and nodes, including the cooperation of heat sources in a common district heating network, anticipated changes in the structure and operating parameters of municipal and industrial district heating systems, perspective functional integration of district heating systems and the power system, 5. gas systems, including the structure and operating conditions of natural gas systems (high-methane gas and nitrogenous gas systems) and industrial gas systems (e.g., coke oven gas systems); elements and subsystems, prospects for change. <p>2. Focus on expected changes in energy systems - possible dispersion of power sources, integration of power system and district heating systems, other. Energy systems structure, and its reliability.</p>
--------------------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W01
Opis	Student rozumie istotę pojęcia system, zna i rozumie makroskopowe własności systemów, oraz ich wpływ na m.in. złożoność, niezawodność, adaptacyjność, parametry ekonomiczne systemu energotechnologicznego i inne jego cechy i parametry
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W05
Kod efektu	W02
Opis	Student rozumie cele i proces kształtowania systemów energetycznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W05, E1_W06
Kod efektu	W03
Opis	Student rozumie cele i warunki stosowania modeli fizycznych oraz poszczególnych kategorii modeli matematycznych systemów energetycznych, w tym analizy ich struktury.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W01, E1_W02

Część I

Kod efektu	W04
Opis	Student zna rolę, parametry i stosowane technologie w podstawowych elementach systemu elektroenergetycznego, z wyróżnieniem systemów wytwarzania, przesyłu i dystrybucji
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W04, E1_W05, E1_W06, E1_W09
Kod efektu	W05
Opis	Student zna rolę, parametry i stosowane technologie w podstawowych elementach systemu ciepłowniczego, z wyróżnieniem współczesnych i perspektywicznych metod wytwarzania nośników ciepła oraz magazynowania ciepła, przesyłu ciepła i konwersji parametrów w węzłach ciepłych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W04, E1_W05, E1_W06
Kod efektu	W06
Opis	Student zna różne rodzaje systemów gazowniczych oraz cechy, parametry, technologie ich szczególnych elementów
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W04, E1_W05, E1_W06

Umiejętności

Kod efektu	U01
Opis	Student umie zaplanować prace w zakresie analizy i kształtowania systemów oraz doboru właściwych metod modelowania
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U07, E1_U09

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K01
Opis	Rozumie systemowy charakter energetyki, jej rolę w gospodarce i życiu społeczeństwa, jej pozytywny i negatywny wpływ na otoczenie oraz znaczenie niezawodności i efektywności systemów energetycznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_K02, E1_K03

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-POWER-ISA-5026
Nazwa przedmiotu	Hydrogen Technologies
Wersja przedmiotu	2027Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Energetyka
Specjalność	Energetyka Ciepła
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	angielski
Kod etapu studiów	ENENC-S5-ISA-1130
Liczba punktów ECTS	2

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

Efekty uczenia się	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

Treści kształcenia	In accordance to Course Regulation
--------------------	------------------------------------

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

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

Część I

Opis	Posiada zaawansowaną wiedzę w zakresie algorytmów i metod obliczeniowych stosowanych w bilansach cieplnych. Potrafi analizować i programować procesy wymiany ciepła, uwzględniając przewodzenie, konwekcję i promieniowanie, a także bilans masy i energii w systemach energetycznych. Zna metody optymalizacji parametrów operacyjnych oraz oceny efektywności energetycznej urządzeń i instalacji cieplnych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W01

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-POWER-ISA-5027
Nazwa przedmiotu	Introduction to Numerical Methods in Thermal-Flow Problems
Wersja przedmiotu	2027Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Energetyka
Specjalność	Energetyka Ciepła
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	angielski
Kod etapu studiów	ENENC-S5-ISA-1130
Liczba punktów ECTS	3

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

Efekty uczenia się	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	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

Treści kształcenia	<ul style="list-style-type: none"> - Stages of numerical model development. - Conservation equations for mass, momentum, and energy for incompressible flow, formulation of boundary and initial conditions. - Methods of discretization of the computational domain - Spatial and temporal discretization of the conservation equations: diffusive transport, convection-diffusion transport, source terms, unsteady terms, and the control volume method in heat transfer problems. - Convergence and stability issues. - Solvers. - Credibility assessment of numerical simulations (verification, validation, grid and selected parameters sensitivity analysis). - Modelling heat transfer in fluid flows. - Introduction to ANSYS CFD software (geometry generation, meshing, and solution). - Generation of 2D and 3D geometries of varying complexity, import of external geometries and their adaptation. - Domain discretization (structured and unstructured meshes), mesh quality indicators (skewness, orthogonality, etc.). - Basic physical models (steady and unsteady problems, natural and forced convection, fluid-wall heat transfer, surface-to-surface radiation, heat transfer in turbulent flows, phase change processes, and moving mesh problems) - Spatial and temporal discretization schemes, examples and discussion of oscillations and false diffusion and methods for their reduction, and linearization of source terms. - Post-processing. - Basic applications of User-Defined Functions (UDFs): modification of boundary/initial conditions, modification of material properties, and implementation of source terms (e.g., heat generation from chemical reactions). - Examples of numerical solution implementation for steady-state and transient heat transfer problems.
--------------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W1
Opis	Znajomość podstaw budowy modeli obliczeniowych w zagadnieniach wymiany ciepła.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W01, E1_W02
Kod efektu	W2
Opis	Znajomość podstawowych równań zachowania w zagadnieniach wymiany ciepła i metod ich dyskretyzacji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W01, E1_W02
Kod efektu	W3
Opis	Znajomość współczesnych podstawowych technik numerycznych w zagadnieniach wymiany ciepła.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W01, E1_W02
Kod efektu	W4
Opis	Znajomość podstaw oceny poprawności rozwiązań numerycznych w zagadnieniach wymiany ciepła.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W01, E1_W02
Umiejętności	
Kod efektu	U1
Opis	Umiejętność rozwiązywania numerycznego podstawowych zagadnień wymiany ciepła.

Część I

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U05, E1_U06
Kod efektu	U2
Opis	Umiejętność posługiwania się komercyjnymi narzędziami obliczeniowymi.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U05, E1_U06
Kod efektu	U3
Opis	Umiejętność sformułowania i zastosowania modelu obliczeniowego do rozwiązania podstawowych zagadnień wymiany ciepła.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U05, E1_U06

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Kompetencje w zakresie znajomości nowoczesnych metod rozwiązywania problemów cieplnych i ich zastosowania do rozwiązywania problemów poznawczych i praktycznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_K03

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-POWER-ISA-5028
Nazwa przedmiotu	Pumps and Hydro Energy
Wersja przedmiotu	2027Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Energetyka
Specjalność	Energetyka Ciepła
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	angielski
Kod etapu studiów	ENENC-S5-ISA-1130
Liczba punktów ECTS	2

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

Efekty uczenia się	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	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

Treści kształcenia	Ocean hydropower. Tidal power plants. Power plants using tidal currents. Wave energy. Devices using wave energy. Hydropower of rivers. Classification of hydroelectric power plants. Types and characteristics of hydroelectric turbines.
--------------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W1
Opis	Zna teorię potrzebną do zrozumienia działania urządzeń w zakresie energetyki wodnej

Część I

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W02
Kod efektu	W2
Opis	Wie jak przetwarzana jest energia wodna w instalacjach morskich i rzecznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W04

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Potrafi krytycznie wybrać materiały źródłowe
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U01
Kod efektu	U2
Opis	Potrafi wykonać analizę działania układów konwersji energii wodnej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U03

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Rozumie powiązania między stosowanymi technologiami a środowiskiem
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_K02

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-POWER-ISA-5029
Nazwa przedmiotu	Thermal Power Plants
Wersja przedmiotu	2027Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Energetyka
Specjalność	Energetyka Ciepła
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	angielski
Kod etapu studiów	ENENC-S5-ISA-1130
Liczba punktów ECTS	5

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

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
--------------------	-----------------------------------

Formy zajęć i ich wymiar w semestrze

Wykład	45.00 h
Projekt	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	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

Część I

Treści kształcenia	<ul style="list-style-type: none"> • Overview of thermal power plant types • Energy conversion processes in thermal power plants. • Rankine cycle – theory and practical aspects. • Efficiency and effectiveness indicators of thermal power plants. • Classification of steam boilers • Thermodynamic principles of steam generation. • Components of boilers • Combustion processes and types of fuels • Efficiency of boilers and methods of improving their efficiency. • Emission control and environmental aspects related to the operation of boilers. • Classification of steam turbines • The process of steam expansion in turbines and analysis of the thermodynamic cycle. • Main elements of turbines • Load control and regulation systems in turbines. • Efficiency of steam turbines and losses in the expansion process. • Condensing systems and the role of condensers in steam power plants. • Integration of renewable energy sources with steam power plants. • Exergetic analysis and methods of optimizing power plant efficiency.
--------------------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	EU3
Opis	Student potrafi dobierać odpowiednie rozwiązania techniczne do optymalizacji pracy turbin i kotłów parowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W05, E1_W07
Kod efektu	EW1
Opis	Student zna i rozumie zasady działania oraz budowę turbin parowych i kotłów parowych stosowanych w elektrowniach ciepłych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W02, E1_W04
Kod efektu	EW2
Opis	Student rozumie procesy termodynamiczne zachodzące w elektrowniach ciepłych, w tym obieg Rankine'a i jego modyfikacje.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W01, E1_W02
Kod efektu	EW3
Opis	Student zna aspekty projektowania, eksploatacji i optymalizacji turbin oraz kotłów parowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W05
Kod efektu	EW4
Opis	Student zna szczegóły konstrukcyjne turbin oraz kotłów parowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W04, E1_W05
Kod efektu	EW5
Opis	Student posiada wiedzę na temat efektywności energetycznej, strat ciepła oraz metod poprawy sprawności elektrowni ciepłych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W03, E1_W04, E1_W05

Część I

Umiejętności

Kod efektu	EU1
Opis	Student potrafi analizować bilanse energetyczne i cieplne turbin oraz kotłów parowych, a także interpretować ich parametry pracy.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U05, E1_U07
Kod efektu	EU2
Opis	Student umie analizować wpływ parametrów pracy na sprawność i bezpieczeństwo urządzeń energetycznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U07, E1_U08, E1_U09

Kompetencje społeczne

Kod efektu	EK1
Opis	Student rozumie znaczenie efektywności energetycznej i odpowiedzialności za środowisko w kontekście elektrowni ciepłych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_K02
Kod efektu	EK2
Opis	Student potrafi pracować w zespole inżynierskim, komunikując wyniki analiz i proponując rozwiązania techniczne.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_K05, E1_K07

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-POWER-ISA-5030
Nazwa przedmiotu	Electric Energy Conversion 2
Wersja przedmiotu	2027Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Energetyka
Specjalność	Energetyka Ciepła
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	angielski
Kod etapu studiów	ENENC-S5-ISA-1130
Liczba punktów ECTS	2

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

Efekty uczenia się	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

Treści kształcenia	Study of energy efficiency of electricity transformation. The state of emergency operation of 3-phase network. Reactive power compensation. Problems of power quality. Smart electrical installation programming. Power and energy measurements, smart meter. Distribution network design. Induction and synchronous electric machine study
--------------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W1
Opis	Posiadał wiedzę z zakresu wyposażenia i funkcjonowania urządzeń, sieci oraz systemów elektroenergetycznych

Część I

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W02, E1_W04
Kod efektu	W2
Opis	Student zna i rozumie podstawowe praktyczne aspekty funkcjonowania systemów elektroenergetycznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W02, E1_W04, E1_W05

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Student potrafi zaprojektować prostą przemysłową instalację elektryczną lub podstawowy system elektroenergetyczny
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U01, E1_U03, E1_U05
Kod efektu	U2
Opis	Potrafi przeprowadzić analizę stanów pracy układów lub urządzeń przetwarzających energię elektryczną
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U05, E1_U06

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Jest zdolny do organizacji pracy w zespole
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_K07

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-POWER-ISA-5031
Nazwa przedmiotu	Fundamentals of Statistics in Engineering
Wersja przedmiotu	2027Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Energetyka
Specjalność	Energetyka Ciepła
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	angielski
Kod etapu studiów	ENENC-S5-ISA-1130
Liczba punktów ECTS	2

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

Efekty uczenia się	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

Treści kształcenia	Basics of probability of continuous and discrete random variables. Distributions of a random variable, correlation and covariance. Basic statistics, central limit theorem, point estimator. Statistical inference, confidence intervals, statistical hypotheses. Introduction to measurement systems. Measurement, properties of measurement, characteristics of sensors and measurement systems.
--------------------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

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

Część I

Opis	Posiada podstawową wiedzę z zakresu probabilistyki i statystyki
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W07
Kod efektu	W2
Opis	Posiada wiedzę dotyczącą estymatorów stosowanych w statystyce oraz wnioskowaniu statystycznym
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W07
Kod efektu	W3
Opis	Posiada podstawową wiedzę na temat pomiaru oraz czujników i systemów pomiarowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W07

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Potrafi rozwiązywać typowe problemy probabilistyczne
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U06
Kod efektu	U2
Opis	Potrafi wyznaczyć estymatę zmiennej losowej o typowym rozkładzie prawdopodobieństwa
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U06
Kod efektu	U3
Opis	Potrafi wykonać analizę statystyczną, szacować przedziały ufności oraz testować hipotezy statystyczne
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U06

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-00000-ISA-PRAKT
Nazwa przedmiotu	Diploma Practical
Wersja przedmiotu	2026L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Energetyka
Specjalność	Energetyka Ciepła
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty obowiązkowe LKAPS 6 semestr, Przedmioty obowiązkowe LKASS 6 semestr
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	angielski
Kod etapu studiów	ENENC-S6-ISA-1130
Liczba punktów ECTS	4

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

Efekty uczenia się	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
---	---

03. Treści kształcenia

Treści kształcenia	The goal of the diploma internship is to apply theoretical knowledge and develop practical skills through performing professional tasks in real-world conditions. Students become familiar with the specifics of engineering practice, participate in team projects, and enhance competencies necessary for independently solving technical problems.
--------------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

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

Część I

Opis	Posiada wiedzę niezbędną do podjęcia pracy w środowisku gospodarczym
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W11
Kod efektu	W2
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_W10

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Potrafi pracować w zespole pełniąc w nim różne role
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U13
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_U11

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_K01
Kod efektu	K2
Opis	Prawidłowo rozstrzyga dylematy związane z pracą zawodową
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_K04

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-POWER-ISA-6017
Nazwa przedmiotu	Energy Technology Laboratory 1
Wersja przedmiotu	2028L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Energetyka
Specjalność	Energetyka Ciepła
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	angielski
Kod etapu studiów	ENENC-S6-ISA-1130
Liczba punktów ECTS	2

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

Efekty uczenia się	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	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

Treści kształcenia	power/cooling machinery and equipment power plant simulators Technical visits to energy installations methodology of measuring physical parameters
--------------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	EW1
Opis	Student zna zagadnienia związane z realizacją obwodów wybranych instalacji grzewczych/chłodniczych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W05

Część I

Kod efektu	EW2
Opis	Student zna wybrane zagadnienia związane z działaniem instalacji elektrycznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W06
Kod efektu	EW3
Opis	Student zna zasadę działania wybranych systemów pomiarowych i sterowania stosowanych w przemyśle energetycznym.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W07, E1_W08

Umiejętności

Kod efektu	EU1
Opis	Student potrafi zaplanować i przeprowadzić eksperyment oraz prawidłowo opracować i przedstawić wyniki.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U06, E1_U11
Kod efektu	EU2
Opis	Na podstawie wyników eksperymentów lub pomiarów student potrafi ocenić stan instalacji i zalecić dalsze działania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U09
Kod efektu	EU3
Opis	Student potrafi pracować w grupie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U13

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-POWER-ISA-6018
Nazwa przedmiotu	Energy Systems Modeling
Wersja przedmiotu	2028L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Energetyka
Specjalność	Energetyka Ciepła
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	angielski
Kod etapu studiów	ENENC-S6-ISA-1130
Liczba punktów ECTS	4

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

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Laboratorium	60.00 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	70	2.80
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	30	1.20
Razem	100	4.00

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	30
---	----

03. Treści kształcenia

Treści kształcenia	<ol style="list-style-type: none"> 1. Introduction to the modeling environment 2. Theoretical fundamentals of design point and off-design models 3. Theoretical fundamentals of turbine modeling 4. Theoretical fundamentals of heat exchanger modeling 5. Theoretical fundamentals of auxiliary equipment modeling 6. Development of mathematical models for selected energy systems
--------------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Część I

Kod efektu	W01
Opis	Ma wiedzę na temat modelowania matematycznego układów energetycznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W01
Kod efektu	W02
Opis	Ma wiedzę na temat doboru narzędzi numerycznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W01
Kod efektu	W03
Opis	Zna zjawiska zachodzące w urządzeniach i systemach energetycznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W02

Umiejętności

Kod efektu	U01
Opis	Potrafi zbudować model matematyczny instalacji energetycznej z uwzględnieniem zagadnień termodynamiki, wymiany ciepła i mechaniki płynów
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U05
Kod efektu	U02
Opis	Potrafi zidentyfikować problem inżynierski i na podstawie analizy wskaźników dokonać krytycznej oceny
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U07, E1_U09

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-POWER-ISA-6019
Nazwa przedmiotu	Operation of Power Installations
Wersja przedmiotu	2028L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Energetyka
Specjalność	Energetyka Ciepła
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	angielski
Kod etapu studiów	ENENC-S6-ISA-1130
Liczba punktów ECTS	2

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

Efekty uczenia się	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

Treści kształcenia	Information on the basics of equipment operation - from operating principles to standards and regulations, problems of modernization, repairs and replacement of equipment. IT systems supporting operation and maintenance. Operation of power equipment (including operation control systems). The lecture is supplemented by a series of practical tasks (real data) and simulations. The use of AI in supporting the operation of power equipment and solving energy-related tasks.
--------------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Część I

Kod efektu	TW1
Opis	Student zna posiada podstawowe informacje dotyczące działania instalacji energetycznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W06
Kod efektu	TW2
Opis	Student zna procedury inżynierskie oceny konserwacji
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W09

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-POWER-ISA-6020
Nazwa przedmiotu	Project Base Learning
Wersja przedmiotu	2028L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Energetyka
Specjalność	Energetyka Ciepła
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	angielski
Kod etapu studiów	ENENC-S6-ISA-1130
Liczba punktów ECTS	6

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

Efekty uczenia się	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

Treści kształcenia	Solving tasks related to the problems of modern power sector
--------------------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W1
Opis	Zna zasady i techniki konwersji energii
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W04

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Potrafi wykonać analizę energetyczną wybranego układu

Część I

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U01, E1_U05, E1_U06
---	------------------------

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Potrafi pracować w grupie
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_K01, E1_K07

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-POWER-ISA-6021
Nazwa przedmiotu	Technologies of Environmental Protection
Wersja przedmiotu	2028L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Energetyka
Specjalność	Energetyka Ciepła
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	angielski
Kod etapu studiów	ENENC-S6-ISA-1130
Liczba punktów ECTS	2

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

Efekty uczenia się	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

Treści kształcenia	Mechanisms of environmental hazards in the energy sector. Legal restrictions and technical possibilities in the field of environmental protection technologies in the energy sector. Best Available Technologies (BAT). Overview of current and prospective technologies to protect the atmosphere from excessive emissions of dust, sulphur oxides, nitrogen, carbon, heavy metals and others. Primary and secondary technologies. Solutions typical for the Polish energy sector in comparison to global trends. Technologies used in the energy sector to reduce waste generation and utilization – characteristics. Selection of appropriate technologies, secondary hazards. Accounting exercises in the field of emission calculations.
--------------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W1
Opis	Zna mechanizmy i źródła zagrożeń ekologicznych z instalacji energetycznych działających według standardowych technologii energetycznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W01, E1_W09
Kod efektu	W2
Opis	Zna najlepsze dostępne technologie ochrony środowiska skojarzone z podstawowymi technologiami energetycznymi.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W09
Kod efektu	W3
Opis	Zna zasady tworzenia oraz orientacyjny poziom standardów emisyjnych kojarząc to z możliwościami technologii redukcji emisji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W11
Kod efektu	W4
Opis	Zna typowe rozwiązania instalacji ochrony środowiska stosowane we współczesnej energetyce.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W09
Kod efektu	W5
Opis	Rozróżnia pojęcia metod pierwotnych i wtórnych, zasady doboru właściwych technologii oraz zagrożenia wtórne.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W09
Kod efektu	W6
Opis	Rozumie zasady ochrony środowiska, w tym: w instalacjach energetycznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W09
Kod efektu	W7
Opis	Zna technologie energetyki klasycznej (opartej na paliwach kopalnych) przewidywane jako niskoemisyjne lub zeroemisyjne w odniesieniu do gazów cieplarnianych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W06, E1_W09
Umiejętności	
Kod efektu	U1
Opis	Potrafi obliczyć wielkość emisji substancji szkodliwych do otoczenia wytwarzanych w procesie przemysłowym, w tym: w typowych procesach charakterystycznych dla instalacji energetycznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U05, E1_U07, E1_U09

Część I

Kod efektu	U2
Opis	Umie dokonać oceny wskaźników charakteryzujących wpływ instalacji energetycznych na środowisko.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U09, E1_U10
Kod efektu	U3
Opis	Umie ocenić możliwości graniczne podstawowych technologii energetycznych w zakresie redukcji emisji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U09, E1_U10
Kod efektu	U4
Opis	Potrafi wskazać skutki uboczne będące wynikiem stosowania technologii ochrony środowiska, w tym: skutki negatywne.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U07, E1_U09
Kod efektu	U5
Opis	Umie wskazać technologie ochrony środowiska właściwe dla danego procesu przemysłowego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U07, E1_U09

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-POWER-ISA-6022
Nazwa przedmiotu	Wind Energy 2
Wersja przedmiotu	2028L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Energetyka
Specjalność	Energetyka Ciepła
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	angielski
Kod etapu studiów	ENENC-S6-ISA-1130
Liczba punktów ECTS	2

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

Efekty uczenia się	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
Razem	32

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

Treści kształcenia	Key issues related to the planning and operation of wind farms. Methods of measuring and assessing wind conditions in the context of planning the construction of wind farms. The operation of onshore and offshore wind farms and the individual components of these farms. Basic methods of economic evaluation of wind farm projects. Principles of wind farms' cooperation with energy markets, integration with the power system and management of energy production variability. Principles of wind farm operation and service.
--------------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Część I

Wiedza

Kod efektu	W1
Opis	Zna podstawowe metody pomiaru i oceny warunków wietrzności w kontekście planowania budowy farm wiatrowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W02, E1_W03, E1_W07
Kod efektu	W2
Opis	Rozumie podstawy działania lądowych i morskich farm wiatrowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W04, E1_W05, E1_W06
Kod efektu	W3
Opis	Zna poszczególne elementy lądowych i morskich farm wiatrowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W03, E1_W05
Kod efektu	W4
Opis	Zna podstawowe typy topologii farm wiatrowych i klastrów farm wiatrowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W04, E1_W05
Kod efektu	W5
Opis	Zna podstawowe parametry wpływające na sterowanie lądowymi i morskimi farmami wiatrowymi oraz podłączenie farm do sieci elektroenergetycznej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W05, E1_W08, E1_W10
Kod efektu	W6
Opis	Zna podstawowe metody oceny ekonomicznej projektów farm wiatrowych, w tym analizę kosztów inwestycyjnych, prognozowanie przychodów oraz analizę rentowności projektu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W10, E1_W11
Kod efektu	W7
Opis	Zna podstawowe zasady współpracy farm wiatrowych z rynkami energii, w tym sprzedaż energii, integrację z systemem elektroenergetycznym oraz zarządzanie zmiennością produkcji energii.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W10
Kod efektu	W8
Opis	Zna podstawowe zasady dotyczące eksploatacji i serwisu farm wiatrowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W06, E1_W11

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Potrafi wybrać technologię farmy wiatrowej w oparciu o lokalne warunki środowiskowe i ograniczenia systemu elektroenergetycznego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U07, E1_U09, E1_U10, E1_U11
Kod efektu	U2
Opis	Potrafi określić opłacalność eksploatacji określonego typu farmy wiatrowej w określonych warunkach środowiskowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U07, E1_U10
Kod efektu	U3

Część I

Opis	Potrafi ocenić wpływ parametrów operacyjnych lub środowiskowych na wydajność farm wiatrowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U07, E1_U09
Kod efektu	U4
Opis	Potrafi ocenić zasadność zastosowania wybranych technologii przesyłu energii elektrycznej w farmach wiatrowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U09

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Zna zagadnienia związane z poszczególnymi etapami projektu farm wiatrowych, potrafi przedstawić te zagadnienia osobom nie związanym z energetyką.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_K01, E1_K02, E1_K06

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-POWER-MSA-1009
Nazwa przedmiotu	Energy Efficiency
Wersja przedmiotu	2028L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Energetyka
Specjalność	Energetyka Ciepła
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty obowiązkowe PE 2 semestr, Przedmioty obowiązkowe PE 1 semestr, Przedmioty obieralne NPE
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	angielski
Kod etapu studiów	ENENC-S6-ISA-1130
Liczba punktów ECTS	3

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

Efekty uczenia się	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	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

Treści kształcenia	<p>Basic concepts. Laws of thermodynamics. Energy. Exergy. Energy efficiency. Exergetic efficiency. Other basic concepts in the field of energy efficiency. The role of energy efficiency in the economy and environmental protection. Benefits of energy efficiency. Energy efficiency statistics. Barriers to energy efficiency. Legal. Institutional. Financial. Technological. Impact of energy prices. Key stakeholders. Energy efficiency potential. Technical. Economic. Feasible. Energy efficiency measures and programmes. Smart energy efficiency. Energy efficiency indicators. Energy efficiency policy in the EU. Energy efficiency in the EU sustainable energy policy. Climate policy commitments. Energy efficient development scenarios. EU strategic documents: Green Paper on Energy Efficiency. Energy Efficiency Action Plan. EU Directives on Energy Efficiency. Energy Performance of Buildings Directive (EPBD), Energy Efficiency Directive (EED), Ecodesign Directive, Labelling Directive, Emission Trading Scheme Directives. Energy efficiency in emission trading. Best available energy-efficient techniques. Energy efficiency and renewable energy sources. Legal conditions for energy efficiency in Poland. Energy Law. Energy Efficiency Act. Act on supporting thermal modernization and renovation. Secondary law. National Energy Efficiency Action Plan (NEEAP). Mechanisms for increasing energy efficiency. Definitions. Mandatory and voluntary approach. White certificates. Outsourcing. International standards and harmonization. Minimum energy efficiency requirements. Information and labeling. Possible areas of SME development and innovation growth. Basics of energy audit. Definitions of energy audit. Types of energy audits. Basics of energy audit methodology. Training of energy auditors. Accreditation and certification of energy auditors. Energy manager and internal energy auditor. Energy-saving technologies. The concept of clean energy. Review of energy-saving technologies. Energy generation. Energy transport. End-use energy. Energy harvesting. Example solutions. Energy management. Environmental management system ISO 14 000 and EMAS. Energy management systems EN 16001. ISO 50 001. Implementation of an energy management system. Example of a system. Methods and sources of financing energy-saving investments. Financing barriers. ESCO. White Certificate System. Laboratory lesson plan. 1. Study of the energy efficiency of pump regulation methods. 2. Energy efficiency of pumps working in series and in parallel. 3. Study of the energy efficiency of fan flow regulation methods. 4. Study of the impact of air duct modernization on fan energy efficiency. 5. Study of the energy efficiency of compressor regulation. 6. Study of the impact of compressed air system tightness on energy efficiency. 7. Study of the energy efficiency of a steam boiler.</p>
--------------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W1
Opis	Zna podstawowe pojęcia i podstawowe bariery związane z efektywnością energetyczną.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W02, E1_W04
Kod efektu	W2
Opis	Zna sposoby efektywnego przetwarzania energii i potrafi określić ich sprawność.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W01, E1_W02, E1_W04, E1_W05, E1_W09

Część I

Kod efektu	W3
Opis	Ma wiedzę na temat efektywnego sposobu eksploatacji podstawowych maszyn i urządzeń przemysłowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W05, E1_W06, E1_W07

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Potrafi posługiwać się literaturą i stosować wypracowane standardy techniczne.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U01, E1_U10, E1_U11
Kod efektu	U2
Opis	Potrafi zaproponować plan modernizacji proefektywnościowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U05, E1_U09, E1_U10

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Zna wpływ swoich decyzji na środowisko i otoczenie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_K02, E1_K07
Kod efektu	K2
Opis	Potrafi oceniać rozwiązania w sposób krytyczny.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_K01, E1_K04, E1_K05

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-POWER-ISA-6023
Nazwa przedmiotu	District Heating Systems
Wersja przedmiotu	2028L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Energetyka
Specjalność	Energetyka Ciepła
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	angielski
Kod etapu studiów	ENENC-S6-ISA-1130
Liczba punktów ECTS	3

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

Efekty uczenia się	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

Treści kształcenia	The subject is designed to introduce students to the concept of district heating systems. During the course, the essential elements of the system, i.e. the consumer, the district heating network and the heat sources, will be discussed. Particular attention will be paid to district heating systems in their current structure, as well as anticipated changes in heat sources, operating parameters of district heating networks and thermal nodes, and heat storage. The fundamental limitation, possibilities of cooperation and interaction of individual components of the district heating system will be discussed, as well as the anticipated conditions of cooperation of some district heating systems with the national electric power system. Mainly technical issues, but also legal-formal and economic conditions will be presented
--------------------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W1
Opis	student wie czym jest system ciepłowniczy
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W05, E1_W06
Kod efektu	W2
Opis	student ma wiedzę o sposobach regulacji pracy sieci ciepłowniczej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W05, E1_W06
Kod efektu	W3
Opis	student ma wiedzę o sposobach modelowania pracy sieci ciepłowniczej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W05, E1_W06
Kod efektu	W4
Opis	student zna podstawowe regulacje dotyczące pracy sieci ciepłowniczej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W05, E1_W06
Kod efektu	W5
Opis	student ma wiedzę o możliwościach integracji systemów ciepłowniczych z systemami elektroenergetycznymi
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W05, E1_W06

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	umie dobrać elementy systemu ciepłowniczego tak, aby system pracował prawidłowo
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U09, E1_U12
Kod efektu	U2
Opis	student potrafi dobrać parametry pracy systemu do zadanych warunków
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U09, E1_U12
Kod efektu	U3
Opis	student potrafi zapisać bilanse dla fragmentu sieci ciepłowniczej w tym bilanse ciśnień
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U09, E1_U12
Kod efektu	U4
Opis	umowie wymienić podstawowe regulacje prawne dotyczące systemów ciepłowniczych i ich wpływ na pracę systemu
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U09, E1_U12

Część I

Kod efektu	U5
Opis	Umie dobrać elementy systemu ciepłowniczego tak, aby można było go prawidłowo zintegrować z systemem elektroenergetycznym
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U09, E1_U12

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Potrafi działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_K01, E1_K02, E1_K04, E1_K05, E1_K07

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-POWER-ISA-6024
Nazwa przedmiotu	Solar Energy 2
Wersja przedmiotu	2028L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Energetyka
Specjalność	Energetyka Ciepła
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	angielski
Kod etapu studiów	ENENC-S6-ISA-1130
Liczba punktów ECTS	2

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

Efekty uczenia się	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	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

Treści kształcenia	Innovative methods of gaining solar energy and its conversion into usable energy. Simulation of the functioning of solar systems. Economic, legal, political, environmental and social conditions for the use and development of various solar energy technologies.
--------------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W31
------------	-----

Część I

Opis	Studenci zdobywają wiedzę na temat innowacyjnych metod pozyskiwania energii słonecznej i jej przetwarzania na energię użytkową, stosowanych w wysoko zaawansowanych technologiach energetyki słonecznej, a także w systemach hybrydowych bazujących na innych odnawialnych źródłach energii.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W02, E1_W04
Kod efektu	W32
Opis	Studenci uzyskują podstawą wiedzę do przeprowadzania symulacji funkcjonowania instalacji słonecznych i określenia ich efektywności i wydajności energetycznej oraz opłacalności ekonomicznej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W01, E1_W02, E1_W04, E1_W05
Kod efektu	W33
Opis	Studenci uczą się prowadzić zaawansowane analizy możliwości stosowania i rozwoju różnych technologii energetyki słonecznej w różnych warunkach gospodarczych, prawnych, politycznych, środowiskowych i społecznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W04, E1_W05, E1_W10, E1_W11

Umiejętności

Kod efektu	U31
Opis	Studenci potrafią tworzyć koncepcję urządzeń, instalacji i słonecznych systemów energetycznych różnej mocy, oraz analizować i oceniać funkcjonowanie urządzeń i systemów energetyki słonecznej różnej skali dla różnych odbiorców. Posiadają umiejętność określania oszczędności energetycznych eksploatacyjnych i efektów środowiskowych wynikających z odpowiedniej koncepcji rozwiązań instalacyjnych energetyki słonecznej i skojarzenia ich z tradycyjnymi systemami wytwarzania ciepła, chłodu i energii elektrycznej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U01, E1_U02, E1_U07, E1_U09
Kod efektu	U32
Opis	Studenci nabywają umiejętności wyznaczania sprawności odbiorników energii promieniowania słonecznego, ich charakterystyk pracy, jak i wymiarowania odbiorników słonecznych oraz całych kompleksowych słonecznych instalacji do zadanych warunków użytkowania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U01, E1_U03, E1_U09, E1_U11, E1_U13
Kod efektu	U33
Opis	Studenci potrafią prowadzić analizy możliwości stosowania i rozwoju różnych technologii energetyki słonecznej w różnych warunkach gospodarczych, prawnych, politycznych, środowiskowych i społecznych stosując metody PESTEL i SWOT.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U02, E1_U03, E1_U07, E1_U13, E1_U14

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K31
Opis	Posiada kompetencje w zakresie wykonywania koncepcji technicznych, projektowych i studium wykonalności systemów energetyki słonecznej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_K01, E1_K02, E1_K04, E1_K07

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-POWER-ISA-6025
Nazwa przedmiotu	Economics of Energy Sector
Wersja przedmiotu	2028L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Energetyka
Specjalność	Energetyka Ciepła
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	angielski
Kod etapu studiów	ENENC-S6-ISA-1130
Liczba punktów ECTS	2

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

Efekty uczenia się	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	40	1.60
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	10	0.40
Razem	50	2.00

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:

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

03. Treści kształcenia

Treści kształcenia	Fundamentals of enterprise economics (micro-economics), with reference to energy companies. Cost structure by type and by function. Specific costs. Marginal cost. Conditions for profitability of operations, break event point. Cost structures of generation in a base load unit and peak load unit. Cost structures of power and heat generation in selected technologies, under current market conditions. Alternative methods of allocation of generation costs between electricity and heat generation (in cogeneration). Analogous methods of allocating CO2 emissions between energy carriers produced. Overview of the structure
--------------------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Część I

Wiedza

Kod efektu	W1
Opis	rozumienie podstaw ekonomiki przedsiębiorstwa w odniesieniu do przedsiębiorstwa energetycznego; rozumienie kreowania ceny energii na rynku konkurencyjnym i cen regulowanych na rynku o ograniczonej konkurencyjności; rozumienie metod wspomagania inwestycji energetycznych i sposobów oceny rentowności inwestycji; wiedza o strukturze użytkowania energii końcowej, pozyskani i użytkowania energii pierwotnej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W10

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-POWER-ISA-6008
Nazwa przedmiotu	Heat Pumps
Wersja przedmiotu	2021Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Energetyka
Specjalność	Energetyka Ciepła
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty obowiązkowe PE 6 semestr
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	angielski
Kod etapu studiów	ENENC-S6-ISA-1130
Liczba punktów ECTS	2

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

Efekty uczenia się	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

Ćwiczenia	Designing calculation of the heat pumps parts and installations.
Wykład	Construction, design and operation of refrigeration equipment.

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W1

Część I

Opis	Budowa, projektowanie i użytkowanie urządzeń chłodniczych/ Construction, design and operation of refrigeration equipment.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W05, E1_W07

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-POWER-ISA-6005
Nazwa przedmiotu	Control of Heat Processes
Wersja przedmiotu	2021Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Energetyka
Specjalność	Energetyka Ciepła
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty obowiązkowe PE 6 semestr
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	angielski
Kod etapu studiów	ENENC-S6-ISA-1130
Liczba punktów ECTS	2

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

Efekty uczenia się	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	<p>The following topics will be discussed in the lecture:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Functions and architecture of Distributed Digital Control Systems • Operation of a closed-loop control system • PID controller • Feed-forward control • Cascade control • Selected automatic control systems in power engineering
--------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

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

Część I

Opis	wiedza an temat układów regulacji, regulatora PID, regulacji kaskadowej i feed-forward
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W08

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	umiejętności budowania prostych układów regulacji
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U12

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-00000-ISA-0004
Nazwa przedmiotu	Reciprocating Engines
Wersja przedmiotu	2028L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Energetyka
Specjalność	Energetyka Ciepła
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	angielski
Kod etapu studiów	ENENC-S6-ISA-1130
Liczba punktów ECTS	2

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

Efekty uczenia się	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	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

Treści kształcenia	Introduction to SI and CI engines, engine operating characteristics, ideal cycle analysis, combustion and thermochemistry, gas properties and fuel-air cycle, intake and exhaust processes, mixture preparation, engine emissions, heat transfer, friction and lubrication, HCCI, VCR, VVA, TC technologies, alternative fuels. Typical application in Power generation industry followed by student's project
--------------------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

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

Część I

Opis	Student zna rodzaje silników, zasady ich działania oraz zastosowania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W05, E1_W06
Kod efektu	W2
Opis	Student zna parametry wydajnościowe i mapy pracy silników spalinowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W05, E1_W06
Kod efektu	W3
Opis	Student zna: cykle pracy silników, systemy zasilania paliwem i spalania, doładowanie silników, toksyczne właściwości spalin.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W05, E1_W06
Kod efektu	W4
Opis	Student zna zależność między osiąganymi silnika, emisją toksycznych substancji oraz procesami termicznymi i przepływowymi w silniku.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W04, E1_W06, E1_W09

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-00000-ISA-0006
Nazwa przedmiotu	Small-Scale RES
Wersja przedmiotu	2028L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Energetyka
Specjalność	Energetyka Ciepła
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	angielski
Kod etapu studiów	ENENC-S6-ISA-1130
Liczba punktów ECTS	2

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

Efekty uczenia się	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	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

Treści kształcenia	Theoretical and technical potential of renewable energy sources. Creation of concepts and feasibility studies of energy clusters. Legal, economic and environmental aspects of the use of renewable energy sources. Principles for determining methods of meeting the demand for heat, cooling and electricity in urban and rural settlements.
--------------------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

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

Część I

Opis	Student potrafi określić teoretyczny i techniczny potencjał wykorzystania energii odnawialnej. Zna zasady doboru nowoczesnych technologii OZE, które mają pokryć zapotrzebowanie na ciepło, chłodzenie i energię elektryczną w obszarach miejskich i wiejskich.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W04, E1_W11
Kod efektu	W2
Opis	Student zna sposoby tworzenia koncepcji i studiów wykonalności dla klastrów energetycznych oraz ich funkcjonowania w specyficznych warunkach lokalnych, klimatycznych, środowiskowych i prawnych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W04, E1_W11

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Student potrafi analizować i właściwie interpretować obowiązujące przepisy dotyczące możliwości wykorzystania OZE na małą skalę oraz stosowania mechanizmów wspierających inwestycje w OZE, aby stworzyć koncepcję i studium wykonalności nowoczesnego, samowystarczającego klastra energetycznego uwzględniającego lokalne warunki dostępności OZE.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U01, E1_U03, E1_U07
Kod efektu	U2
Opis	Student potrafi oszacować zapotrzebowanie energetyczne obiektu lub osiedla mieszkaniowego oraz dobrać odpowiedni rodzaj i moc urządzeń oraz instalacji, a także określić typ i metodę wykorzystania źródła OZE, uwzględniając integrację i interoperacyjność urządzeń w małych, rozproszonych systemach energetycznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U01, E1_U03, E1_U09

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Student potrafi precyzyjnie przedstawić swoje poglądy energetyczne, argumentować proponowane rozwiązania z perspektywy technicznej, ekonomicznej i środowiskowej oraz stosować różne metody dialogu i dyskusji przy ocenie aspektów energetycznych, środowiskowych i społecznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_K01, E1_K02, E1_K07

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-00000-ISA-0007
Nazwa przedmiotu	Installation of Power Equipment
Wersja przedmiotu	2028L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Energetyka
Specjalność	Energetyka Ciepła
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	angielski
Kod etapu studiów	ENENC-S6-ISA-1130
Liczba punktów ECTS	2

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

Efekty uczenia się	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	40	1.60
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	10	0.40
Razem	50	2.00

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:

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

03. Treści kształcenia

Część I

Treści kształcenia	Technical conditions of construction and assembling of energy equipment. Economic aspects of an investment implementation. The process of an investment preparation, and formal and legal issues. Technical documentation. The role of UDT. Principles and procedures for the safe organization of repair and assembly (construction) works. The scope of basic contractual arrangements. Basics of project management in energy systems construction. Materials used in construction of energy devices and systems. Overview of basic welding technologies, including joint annealing processes. Welding defects. Quality testing of joints. Welding qualifications and certification of contractors. Review of technologies and equipment for vertical transportation in energy systems construction. Foundation of machinery and equipment. Construction of pipelines. Assembly of boilers. Assembly of heavy rotating machinery. Alignment of multi-shaft systems. Assembly of condensers, mills, electrostatic precipitators, high-power transformers and other auxiliary equipment. Construction of wind farms and assembly of wind turbines. Construction of high-voltage overhead lines and substations. Cleaning of water and steam pipelines and boilers. Etching process of pipelines and boilers. Leakage tests. Sequence and scope of commissioning work.
--------------------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W1
Opis	Student posiada wiedzę na temat podstawowych warunków formalnych, prawnych i organizacyjnych dotyczących realizacji inwestycji budowlanych i instalacyjnych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W03
Kod efektu	W2
Opis	Student zna podstawowe technologie spawalnicze stosowane przy montażu instalacji energetycznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W03
Kod efektu	W3
Opis	Student posiada wiedzę o podstawowych parametrach technologii transportu pionowego dużych i ciężkich obiektów przemysłowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W03
Kod efektu	W4
Opis	Student zna podstawowe etapy (i ich kolejność) montażu dużych maszyn obrotowych, kotłów oraz dużych wymienników ciepła (montaż blokowy), urządzeń pomocniczych stosowanych w instalacjach cieplnych, rurociągów, farm wiatrowych, linii napowietrznych oraz innych wybranych instalacji, maszyn i urządzeń energetycznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W03
Kod efektu	W5
Opis	Student posiada wiedzę o wybranych operacjach technologicznych związanych z montażem i uruchomieniem systemów energetycznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W03

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-00000-ISA-0010
Nazwa przedmiotu	Circular Economy
Wersja przedmiotu	2028L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Energetyka
Specjalność	Energetyka Ciepła
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	angielski
Kod etapu studiów	ENENC-S6-ISA-1130
Liczba punktów ECTS	2

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

Efekty uczenia się	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	34	1.36
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	16	0.64
Razem	50	2.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	30
Inne godziny kontaktowe	4
Razem	34

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	16
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Treści kształcenia	<ul style="list-style-type: none">Fundamental principles of the circular economy.Differences between the linear economy and the circular economy.The role of the circular economy (CE) in sustainable development and energy transition.Overview of global and national CE strategies.Standards and regulations on recycling, energy recovery, and waste management.Requirements for energy efficiency and emission reduction in the context of CE.Technologies for resource recovery and waste reutilization.Carbon footprint of products and energy processes.Assessment of the environmental impact of energy systems.Technologies for water recovery and reuse.Examples of CE applications in water management within industry and energy sectors.Wastewater treatment and its energy potential (biogas, sewage sludge).Waste heat recovery from industrial processes.Zero-emission power plants, combustion by-products.
--------------------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	EW1
Opis	Zna podstawowe zasady gospodarki obiegu zamkniętego (GOZ) oraz jej znaczenie w sektorze energetycznym i przemysłowym.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W04, E1_W06
Kod efektu	EW2
Opis	Zna metody ponownego wykorzystania i recyklingu materiałów oraz surowców energetycznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W06, E1_W09
Kod efektu	EW3
Opis	Rozumie koncepcję efektywności energetycznej i minimalizacji strat surowcowych w kontekście GOZ.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W05, E1_W06

Umiejętności

Kod efektu	EU1
Opis	Potrafi analizować i oceniać efektywność procesów obiegu zamkniętego w systemach energetycznych i przemysłowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U07, E1_U09
Kod efektu	EU2
Opis	Umie zaproponować rozwiązania techniczne i organizacyjne wspierające GOZ w sektorze energetycznym.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U05, E1_U07
Kod efektu	EU3
Opis	Dobiera odpowiednie technologie recyklingu, odzysku ciepła i ponownego wykorzystania surowców energetycznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U05, E1_U06, E1_U08

Kompetencje społeczne

Kod efektu	EK1
-------------------	-----

Część I

Opis	Rozumie znaczenie współpracy międzysektorowej (przemysł, energetyka, gospodarka odpadami) przy wdrażaniu gospodarki o obiegu zamkniętym.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_K03, E1_K04
Kod efektu	EK2
Opis	Ma świadomość wpływu gospodarki obiegu zamkniętego na społeczeństwo, klimat i przyszłe pokolenia.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_K06, E1_K07

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-ISA-SEMD
Nazwa przedmiotu	Engineering Diploma Seminar
Wersja przedmiotu	2022L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Energetyka
Specjalność	Energetyka Ciepła
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Seminarium dyplmowe inżynierskie
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	angielski
Kod etapu studiów	ENENC-S7-ISA-1130
Liczba punktów ECTS	2

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

Efekty uczenia się	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	<p>It is recommended that the course be passed in two stages:</p> <p>1. Collection of materials on the assigned topic taking into account all available sources, including books, academic textbooks, scientific journals and the Internet. The collected material should be included in the form of a short written work containing references to the used sources of knowledge and their analysis. This part should be created in cooperation with the thesis supervisor and monitored during individual meetings.</p> <p>2. Presentation of the progress of the study. It is recommended that the presentation be held in a larger group of people, during division seminars or in a group of several students attending the course. Each person attending the course in 10-15 minutes presents the result of the work in the form of a presentation, after which he/she answers questions about the study asked by all in the room. The goal is to prepare for and be similar to the future diploma exam.</p>
---------------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Potrafi wyszukiwać w dostępnych źródłach wiedzę w zakresie lotnictwa i kosmonautyki.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U01
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_U07
Kod efektu	U3
Opis	Potrafi przedstawić na piśmie efekty swojej pracy w formie krótkiego sprawozdania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U03
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_U13
Kod efektu	U5
Opis	Rozumie potrzebę samodoskonalenia się w celu lepszego opanowania wiedzy.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U14

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_K03
Kod efektu	K2
Opis	Ma świadomość pozatechnicznych aspektów działalności inżynierskiej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_K02

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-ISA-PDYPL
Nazwa przedmiotu	Engineering Diploma Thesis
Wersja przedmiotu	2022L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Energetyka
Specjalność	Energetyka Ciepła
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	angielski
Kod etapu studiów	ENENC-S7-ISA-1130
Liczba punktów ECTS	15

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

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Projekt	0.00 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	0	0.00
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	375	15.00
Razem	375	15.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

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

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	375
---	-----

03. Treści kształcenia

Projekt	in accordance with the Course Regulations
---------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W1
Opis	Posiada rozległą wiedzę na wybrany temat w ramach kierunku.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W02

Umiejętności

Kod efektu	U1
------------	----

Część I

Opis	Potrafi ułożyć rozwiązywany problem w szerszym zakresie nauki na podstawie badań literatury przedmiotu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U01
Kod efektu	U2
Opis	Potrafi skorzystać z literatury do poszukiwania wskazówek przy rozwiązywaniu wybranego problemu badawczego lub inżynierskiego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U01
Kod efektu	U3
Opis	Potrafi samodzielnie rozwiązać proste zadanie inżynierskie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U05
Kod efektu	U4
Opis	Potrafi krytycznie ustosunkować się do wyników uzyskanych w trakcie rozwiązywania problemu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U09
Kod efektu	U5
Opis	Potrafi samodzielnie przygotować sprawozdanie z pracy oraz w rozmowie obronić przedstawione tezy.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U06
Kod efektu	U6
Opis	Potrafi - przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań inżynierskich dostrzegać ich aspekty systemowe i pozatechniczne.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U07
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	K1
Opis	Rozwijanie potrzeby samokształcenia się w celu osiągnięcia zamierzonego efektu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_K01
Kod efektu	K2
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
Kod efektu	K3
Opis	Ma świadomość konieczności działania w sposób profesjonalny i przestrzegania zasad etyki zawodowej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_K04
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_K06

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-POWER-ISA-7011
Nazwa przedmiotu	Data Science in Energy Engineering
Wersja przedmiotu	2028Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Energetyka
Specjalność	Energetyka Ciepła
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	angielski
Kod etapu studiów	ENENC-S7-ISA-1130
Liczba punktów ECTS	3

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

Efekty uczenia się	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	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

Treści kształcenia	<ul style="list-style-type: none">• Python programming,• Machine Learning Algorithms in Energy - sample algorithms, sample applications, and sample implementations, including:<ul style="list-style-type: none">• forecasting,• modeling of energy devices,• detection of anomalies,• optimization.• Knowledge of the flow of the process of building systems based on Machine Learning and AI algorithms.
--------------------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Część I

Wiedza

Kod efektu	W1
Opis	Student ma wiedzę na temat metod Data Science stosowanych w energetyce.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W01
Kod efektu	W2
Opis	Student zna właściwości i ograniczenia stosowania wybranych metod data science.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W01
Kod efektu	W3
Opis	Student rozumie algorytmy regresji liniowej, sieci neuronowej, regresji grzbietowej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W01
Kod efektu	W4
Opis	Student zna podstawową składnię języka Python.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W08
Kod efektu	W5
Opis	Student zna przykłady zastosowania algorytmów Data Science w energetyce
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W08

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Student potrafi wczytać dane z baz danych lub plików płaskich w skryptach Python.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U01
Kod efektu	U2
Opis	Student potrafi stworzyć model wykorzystując regresję liniową, regresję grzbietową i sztuczne sieci neuronowe.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U05
Kod efektu	U3
Opis	Studenci potrafią korzystać ze sztucznej inteligencji w celu przyspieszenia procesu programowania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U13

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Student potrafi efektywnie pracować w grupie
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_K01

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-POWER-ISA-7010
Nazwa przedmiotu	RES in Power System
Wersja przedmiotu	2028Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Energetyka
Specjalność	Energetyka Ciepła
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	angielski
Kod etapu studiów	ENENC-S7-ISA-1130
Liczba punktów ECTS	3

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

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
--------------------	-----------------------------------

Formy zajęć i ich wymiar w semestrze

Wykład	30.00 h
Projekt	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

Treści kształcenia	Analysis in a smart power system with RES, modeling and simulation of wind power plants and installations with PV. Power system protection. Regulation of frequency and active power and voltage and reactive power in the power system with RES units, impact of RES on the power system. The problem of power quality, the impact of PV and wind power plants. Prosumers and flexumers in the power system, regulations and practices of DSO.
--------------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Część I

Kod efektu	W1
Opis	Posiada wiedzę z zakresu funkcjonowania jednostek OZE w systemie elektroenergetycznym
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W02, E1_W04

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Potrafi przeanalizować stan pracy sieci elektroenergetycznej z jednostką OZE
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U02, E1_U03, E1_U05

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Ma kompetencje społeczne związane z funkcjonowaniem OZE
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_K01

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-POWER-ISA-7012
Nazwa przedmiotu	Energy Technology Laboratory 2
Wersja przedmiotu	2028Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Energetyka
Specjalność	Energetyka Ciepła
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	angielski
Kod etapu studiów	ENENC-S7-ISA-1130
Liczba punktów ECTS	2

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

Efekty uczenia się	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	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

Treści kształcenia	power/cooling machinery and equipment power plant simulators Technical visits to energy installations methodology of measuring physical parameters
--------------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	EW1
Opis	Student zna zagadnienia związane z realizacją obwodów wybranych instalacji grzewczych/chłodniczych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W05

Część I

Kod efektu	EW2
Opis	Student zna wybrane zagadnienia związane z działaniem instalacji elektrycznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W06
Kod efektu	EW3
Opis	Student zna zasadę działania wybranych systemów pomiarowych, regulacji i kontroli stosowanych w przemyśle energetycznym
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W07, E1_W08

Umiejętności

Kod efektu	EU1
Opis	Student potrafi zaplanować i przeprowadzić eksperyment oraz prawidłowo opracować i przedstawić wyniki
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U06, E1_U11
Kod efektu	EU2
Opis	Na podstawie wyników eksperymentów lub pomiarów, student potrafi ocenić stan instalacji i zalecić dalsze działania
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U09
Kod efektu	EU3
Opis	Student potrafi pracować w grupie
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U13

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-POWER-ISA-5013
Nazwa przedmiotu	Marketing
Wersja przedmiotu	2024Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Energetyka
Specjalność	Energetyka Ciepła
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Administracji i Nauk Społecznych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty obowiązkowe PE 5 semestr, Przedmioty HES
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	angielski
Kod etapu studiów	ENENC-S7-ISA-1130
Liczba punktów ECTS	2

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

Efekty uczenia się	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	1.20
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	18	0.80
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

Treści kształcenia	[Meeting 01] Organizational information [Meeting 02] Ethics and marketing [Meeting 03] The Marketing Environment [Meeting 04] The Marketing Information System [Meeting 05] The Retail Market (B2C) [Meeting 06] The Business Market (B2B) [Meeting 07] Market Segmentation [Meeting 08] The Offering [Meeting 09] The Product Life-Cycle [Meeting 10] Pricing policies [Meeting 11] Distribution policies [Meeting 12] Communicating Customer Value [Meeting 13] eMarketing / Diogital Marketing [Meeting 14] Wrapping-up
--------------------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Część I

Kod efektu	W1
Opis	Ma podstawową wiedzę dotyczącą zarządzania, w tym zarządzania jakością, i prowadzenia działalności gospodarczej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W10
Kod efektu	W2
Opis	Zna ogólne zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości, wykorzystującej wiedzę z zakresu nauk ekonomicznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W12
Kod efektu	W3
Opis	Ma podstawową wiedzę niezbędną do rozumienia ekonomicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W11

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Ma świadomość samokształcenia się i rozwijania tej świadomości korzystając z dostępnych baz wiedzy, informacji technicznej i Internetu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U14

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Ma świadomość ważności i rozumie ekonomiczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_K02

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-00000-ISA-0008
Nazwa przedmiotu	Nuclear Power Reactors
Wersja przedmiotu	2028Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Energetyka
Specjalność	Energetyka Ciepła
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	angielski
Kod etapu studiów	ENENC-S7-ISA-1130
Liczba punktów ECTS	3

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

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	45.00 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	3.00
Razem	75	4.80 (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

Treści kształcenia	History and development of nuclear reactors. Basic types of nuclear reactors. Classification of nuclear reactors. Design, idea, diagrams, performance, working parameters, fuel elements and core design, auxiliary systems and devices, reactor performance limits. Various types of containments. Power control systems. Basics of mathematical modelling for a nuclear reactors. Third-generation nuclear reactors EPR, AP600/1000, WWER (AES) and ATMEA, ABWR, ESBWR, including their basic safety features. Reactor building materials and their properties. Research nuclear reactors.
--------------------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Część I

Kod efektu	W1
Opis	Będzie posiadał wiedzę o reaktorach typu PWR, BWR, CANDU i reaktorach III generacji
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W04, E1_W05
Kod efektu	W2
Opis	Sytemy sterowania mocą reaktora
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W04
Kod efektu	W3
Opis	Badawcze reaktory jądrowe
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W04, E1_W05
Kod efektu	W4
Opis	Materiały konstrukcyjne reaktorów i ich właściwości
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W05

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-00000-ISA-0009
Nazwa przedmiotu	Energy Efficient Pumping Systems
Wersja przedmiotu	2028Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Energetyka
Specjalność	Energetyka Ciepła
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	angielski
Kod etapu studiów	ENENC-S7-ISA-1130
Liczba punktów ECTS	3

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

Efekty uczenia się	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	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

Treści kształcenia	Podstawowe informacje nt. charakterystyk pomp wirowych i układów pompowych. Prawa podobieństwa. Straty i sprawności. Zakres dopuszczalnej ciągłej pracy pompy. Praca pomp w układzie. Napędy pomp; regulacja/sterowanie pomp. Wskaźniki efektywności energetycznej układu pompowego. Optymalny dobór pomp i jego poprawa. Energooszczędna eksploatacja układów pompowych; Sposoby zwiększenia efektywności energetycznej układów pompowych. Audyty energetyczne. Rachunek opłacalności modernizacji (koszty życia LCC, prosty SPB i zdyskontowany DPB okres zwrotu kosztów).
--------------------	--

Część I

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W1
Opis	Ma podstawową wiedzę o pompach wirowych, sposobach ich regulacji/sterowania, napędach, układach pompowych oraz pracy pompy w układzie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W02
Kod efektu	W2
Opis	Zna metodykę oceny energetycznej układów pompowych w tym LCC
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W06
Kod efektu	W3
Opis	Ma szczegółową wiedzę na temat strat energii w układach pompowych, sprawności pompowania oraz wskaźników efektywności energetycznej układów pompowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W08
Kod efektu	W4
Opis	Ma szczegółową wiedzę na temat optymalnego doboru i energooszczędnej eksploatacji pomp i ich układów oraz sposobów zmniejszenia energochłonności pompowania
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W04
Kod efektu	W5
Opis	Ma podstawową wiedzę n/t audytów energetycznych układów pompowych, ich uwarunkowań formalno-prawnych oraz rachunku opłacalności (kosztów) modernizacji instalacji pompowych w różnych obszarach gospodarki narodowej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W06

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Potrafi rozwiązywać zagadnienia dotyczące optymalizacji układu pompowego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U05
Kod efektu	U2
Opis	Potrafi modelować układy pompowe i na tej podstawie szukać wielowariantowych rozwiązań
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U08
Kod efektu	U3
Opis	Potrafi oszacować całkowitą sprawność przetłaczania cieczy w określonej instalacji oraz ocenić jej wartość.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U10
Kod efektu	U4
Opis	Potrafi zaproponować rozwiązania poprawiające efektywność energetyczną pompowania i ocenić koszty "życia" LCC lub prosty okres zwrotu kosztów SPB.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U10

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Jest świadom wpływu energochłonności transportu cieczy na zużycie paliw kopalnych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_K02

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-00000-ISA-0005
Nazwa przedmiotu	Fundamentals of Building Energy Performance
Wersja przedmiotu	2028Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Energetyka
Specjalność	Energetyka Ciepła
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	angielski
Kod etapu studiów	ENENC-S7-ISA-1130
Liczba punktów ECTS	3

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

Efekty uczenia się	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	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

Treści kształcenia	Fundamentals of general construction sufficient to verify existing solutions or correctly design building partitions in terms of thermal and moisture performance; heat exchange between a building and its surroundings and the methodology for determining the annual demand for heating and cooling; interdependencies between a building's properties and the operation of its heating, ventilation, and cooling systems and the impact of adopted solutions on user comfort and operating costs.
--------------------	---

Część I

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W01
Opis	Student posiada wiedzę z zakresu podstaw ogólnej konstrukcji, wystarczającą do weryfikacji istniejących rozwiązań lub prawidłowego projektowania przegrody budynków pod względem parametrów cieplnych i wilgotnościowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W02, E1_W03, E1_W05
Kod efektu	W02
Opis	Student zna wymianę ciepła między budynkiem a otoczeniem oraz rozumie metodologię określania rocznego zapotrzebowania na ogrzewanie i chłodzenie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W01, E1_W02, E1_W03, E1_W04
Kod efektu	W03
Opis	Student posiada wiedzę o zależnościach między właściwościami budynku a działaniem systemów grzewczych, wentylacyjnych i chłodniczych oraz rozumie wpływ przyjętych rozwiązań na komfort użytkowników i koszty eksploatacji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_W01, E1_W02, E1_W03, E1_W04, E1_W05, E1_W10

Umiejętności

Kod efektu	U01
Opis	Student potrafi zastosować zdobytą wiedzę do oceny istniejących rozwiązań oraz projektowania przegrody budynków o właściwych parametrach cieplnych i wilgotnościowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U01, E1_U02, E1_U05
Kod efektu	U02
Opis	Student potrafi opisać wymianę ciepła między budynkiem a otoczeniem oraz określić roczne zapotrzebowanie na ogrzewanie i chłodzenie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U01, E1_U02, E1_U07, E1_U09
Kod efektu	U03
Opis	Student potrafi wyjaśnić zależności między właściwościami budynku a działaniem systemów grzewczych, wentylacyjnych i chłodniczych oraz ocenić wpływ przyjętych rozwiązań na komfort użytkowników i koszty eksploatacji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_U01, E1_U02, E1_U07, E1_U09

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K01
Opis	Student wykazuje umiejętność efektywnej współpracy w zespole oraz prezentowania swoich ustaleń.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E1_K01, E1_K02, E1_K03, E1_K04, E1_K05, E1_K06, E1_K07