

Nazwa wydziału	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Nazwa kierunku	Energetyka
Poziom studiów	drugiego stopnia
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Język prowadzenia studiów	polski
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)	Nauki inżynieryjno-techniczne - dyscypliny: Inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka - 100,00%
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	3
Tytuł zawodowy nadawany absolwentom	magister 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 Odnawialna: 1011 Zintegrowane Systemy Energetyczne: 1011
Liczba punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów (wraz z obowiązkowymi praktykami)	Energetyka Odnawialna: 90 Zintegrowane Systemy Energetyczne: 90

Liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia	Energetyka Odnawialna: 51 Zintegrowane Systemy Energetyczne: 51
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 Odnawialna: 5 Zintegrowane Systemy Energetyczne: 5
Liczba godzin zajęć z wychowania fizycznego na studiach prowadzonych w formie stacjonarnej	Energetyka Odnawialna: 0 Zintegrowane Systemy Energetyczne: 0
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 Odnawialna: 62 (tj. 69%) Zintegrowane Systemy Energetyczne: 62 (tj. 69%)
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 Odnawialna: 85 (94%) Zintegrowane Systemy Energetyczne: 85 (94%)

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 Odnawialna: 0 Zintegrowane Systemy Energetyczne: 0
Łączna liczba godzin z matematyki	nie dotyczy
Łączna liczba punktów ECTS z matematyki	nie dotyczy
Łączna liczba godzin z fizyki	nie dotyczy
Łączna liczba punktów ECTS z fizyki	nie dotyczy
Łączna liczba godzin z języków obcych	Energetyka Odnawialna: 60 Zintegrowane Systemy Energetyczne: 60
Łączna liczba punktów ECTS z języków obcych	Energetyka Odnawialna: 4 Zintegrowane Systemy Energetyczne: 4
Liczba punktów ECTS za pracę dyplomową	Energetyka Odnawialna: 20 Zintegrowane Systemy Energetyczne: 20
WYMIAR, ZASADY, FORMA PRAKTYK ZAWODOWYCH	Praktyki nie są realizowane.
Opis 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: drugiego stopnia
Profil kształcenia: Ogólnoakademicki

Kod efektu	Opis efektu	Odniesienie do uniwersalnych charakterystyk PRK	Odniesienie do charakterystyk II stopnia PRK
------------	-------------	---	--

Wiedza			
E2_W01	Absolwent ma poszerzoną i pogłębianą wiedzę w zakresie matematyki niezbędną do formułowania modeli złożonych procesów energetycznych, w tym modeli numerycznych wykorzystywanych w symulacjach komputerowych takich procesów.	P7U_W	III_P7S_WG I_P7S_WG_O
E2_W02	Absolwent ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie mechaniki płynów, termodynamiki i wymiany ciepła, niezbędną do analizy procesów występujących w systemach i urządzeniach energetycznych.	P7U_W	III_P7S_WG I_P7S_WG_O
E2_W03	Absolwent ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie analizy, projektowania i eksploatacji urządzeń i systemów energetycznych.	P7U_W	III_P7S_WG I_P7S_WG_O
E2_W04	Absolwent ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie zaawansowanych metod symulacji komputerowej zjawisk i procesów cieplno-przepływowych oraz procesów konwersji energii w urządzeniach i systemach energetycznych.	P7U_W	III_P7S_WG I_P7S_WG_O
E2_W05	Absolwent ma szczegółową i podbudowaną teoretycznie wiedzę na temat procesów konwersji energii w klasycznych i odnawialnych technologiach energetycznych.	P7U_W	III_P7S_WG I_P7S_WG_O
E2_W06	Absolwent ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę na temat wpływu różnych technologii wytwarzania energii elektrycznej na funkcjonowanie systemu elektroenergetycznego.	P7U_W	III_P7S_WG I_P7S_WG_O
E2_W07	Absolwent ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie współczesnych metod i narzędzi wspomagających zarządzanie systemami energetycznymi i funkcjonowania na rynku energii, w tym metod opartych na uczeniu maszynowym i sztucznej inteligencji.	P7U_W	III_P7S_WG I_P7S_WG_O
E2_W08	Absolwent ma pogłębianą wiedzę o cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych, szczególnie w obszarze energetyki.	P7U_W	III_P7S_WG I_P7S_WG_O
E2_W09	Absolwent ma wiedzę o aktualnym stanie krajowego sektora energetycznego, a także trendy rozwojowe energetyki w kraju i na świecie.	P7U_W	III_P7S_WG I_P7S_WG_O
E2_W10	Absolwent ma wiedzę ogólną 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.	P7U_W	III_P7S_WK I_P7S_WK
E2_W11	Absolwent ma podstawową wiedzę dotyczącą zarządzania, w tym zarządzania jakością, oraz prowadzenia działalności gospodarczej. Zna ogólne zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości.	P7U_W	III_P7S_WK I_P7S_WK
Umiejętności			
E2_U01	Absolwent potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz innych źródeł, także w języku obcym, integrować je, dokonywać ich interpretacji i krytycznej oceny oraz wyciągać wnioski, formułować i uzasadniać opinie, w szczególności w zakresie energetyki.	P7U_U	III_P7S_UW_O I_P7S_UW_O

E2_U02	Absolwent potrafi stosować wiedzę z zakresu nauk podstawowych (mechanika, mechanika płynów, termodynamika) do opisu i modelowania zjawisk i procesów występujących w urządzeniach i systemach energetycznych. Potrafi wykorzystać poznane modele i metody matematyczne, a także narzędzia do wspomagania komputerowego w zakresie projektowania, analizy i oceny właściwości systemów i procesów typowych dla energetyki.	P7U_U	III_P7S_UW_O I_P7S_UW_O
E2_U03	Absolwent potrafi – zgodnie z zadaną specyfikacją – zaprojektować, zrealizować oraz przetestować proste urządzenie, obiekt, system, proces lub narzędzie obliczeniowe/symulacyjne, typowe dla energetyki, używając do tego właściwych metod, technik i narzędzi, także opracowanych samodzielnie. Przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań inżynierskich potrafi uwzględnić aspekty techniczno-ekonomiczne, a jeśli to konieczne, także pozatechniczne (środowiskowe, społeczne i prawne).	P7U_U	III_P7S_UW_O I_P7S_UW_O
E2_U04	Absolwent potrafi planować i przeprowadzać pomiary, badania eksperymentalne i symulacje komputerowe, a także interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski. Potrafi stosować metody analityczne, symulacyjne oraz eksperymentalne do formułowania i testowania hipotez oraz do rozwiązywania zadań inżynierskich i prostych problemów badawczych. Potrafi integrować wiedzę pochodzącą w różnych źródłach.	P7U_U	III_P7S_UW_O I_P7S_UW_O
E2_U05	Absolwent potrafi dokonać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania i ocenić istniejące rozwiązania techniczne (urządzenia, obiekty, systemy i procesy) wskazując ich mocne i słabe strony. Potrafi zaproponować ulepszenia/ usprawnienia istniejących rozwiązań technicznych.	P7U_U	III_P7S_UW_O I_P7S_UW_O
E2_U06	Absolwent potrafi przygotować szczegółową dokumentację i omówienie wyników realizacji zadania projektowego lub badawczego.	P7U_U	III_P7S_UW_O I_P7S_UW_O
E2_U07	Absolwent ma umiejętności językowe w zakresie energetyki oraz dziedzin pokrewnych zgodnie z wymaganiami określonymi dla poziomu B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego.	P7U_U	I_P7S_UK
E2_U08	Absolwent ma przygotowanie niezbędne do pracy w środowisku przemysłowym. Potrafi pracować indywidualnie i w zespole, w uwzględnieniu zasad BHP. Potrafi ocenić pracochłonność powierzonego zadania i zaprojektować harmonogram gwarantujący terminowość realizacji. Potrafi określić kierunki dalszego uczenia się i zrealizować proces samokształcenia, a także ukierunkować innych w tym zakresie.	P7U_U	I_P7S_UO I_P7S_UU
E2_U09	Absolwent potrafi porozumiewać się przy użyciu różnych technik w środowisku zawodowym oraz w innych środowiskach, także w języku angielskim; zna nomenklaturę techniczną. Potrafi przygotować i przedstawić, także w języku angielskim, prezentację poświęconą wynikom realizacji zadania projektowego lub badawczego z zakresu energetyki. Potrafi uczestniczyć w debacie: przedstawiać, oceniać różne opinie i stanowiska oraz dyskutować.	P7U_U	I_P7S_UK
Kompetencje społeczne			

E2_K01	Absolwent jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i poszerzania jej przez całe życie; potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób. Rozumie znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych oraz potrzebę zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności w samodzielnym rozwiązywaniu problemu.	P7U_K	I_P7S_KK
E2_K02	Absolwent prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga – z uwzględnieniem zmieniających się potrzeb społecznych – dylematy związane z wykonywaniem zawodu. Ma świadomość konieczności działania w sposób profesjonalny oraz przestrzegania zasad etyki zawodowej. Dbą o rozwój dorobku i tradycji, a także pozycję społeczną zawodu inżyniera.	P7U_K	I_P7S_KR
E2_K03	Absolwent jest gotów do samodzielnego podejmowania decyzji i przyjmowania odpowiedzialności za ich skutki. Jest gotów do wypełniania zobowiązań społecznych, współorganizowania działalności na rzecz środowiska społecznego i interesu publicznego. Potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy.	P7U_K	I_P7S_KO

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-00000-MSP-1043
Nazwa przedmiotu	Advanced Numerical Heat Transfer
Wersja przedmiotu	2026L
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Energetyka
Specjalność	Energetyka Odnawialna
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	ENENO-S1-MTP-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	30.00 h
Wykład	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	62	2.48
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	38	1.52
Razem	100	4.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	60
Inne godziny kontaktowe	2
Razem	62

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	38
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Treści kształcenia	• Wprowadzenie do budowy modeli matematycznych i fizycznych – całkowe i różniczkowe równania zachowania masy, pędu oraz energii. • Podstawowe metody dyskretyzacji dziedziny geometrycznej – przegląd, typy siatek, wskaźniki jakości siatki, metody poprawy jakości siatek. • Przegląd współczesnych metod numerycznych w mechanice płynów i wymianie ciepła – metoda objętości kontrolnej oraz metoda elementów skończonych (MES). • Metody dyskretyzacji ogólnego równania bilansu zachowania na dowolnych siatkach objętości kontrolnych, schematy upwindowe oraz metody całkowania w czasie. • Metody sprzęgania równań bilansu masy i pędu dla przepływów nieściśliwych (SIMPLE, PISO oraz modele sprzężone) – metoda objętości kontrolnej. • Podstawowe pojęcia analizy dokładności modeli numerycznych – spójność, stabilność i zbieżność. • Przegląd algorytmów obliczeniowych metody objętości kontrolnej w zagadnieniach przepływu nieściśliwego, jedno- i dwufazowego – z uwzględnieniem wymiany ciepła. • Metody weryfikacji kodu i walidacji modelu – przykłady.
--------------------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W1
Opis	Student posiada wiedzę dotyczącą schematów dyskretyzacji równań zachowania masy, pędu i energii z wykorzystaniem metody objętości kontrolnych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_W01, E2_W02, E2_W04
Kod efektu	W2
Opis	Student posiada znajomość modeli obliczeniowych zagadnień wymiany ciepła i masy mających zastosowanie w zagadnieniach energetyki.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_W01, E2_W02, E2_W04

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Student posiada umiejętność posługiwania się kodem obliczeniowym komercyjnym lub opensource, w zakresie zagadnień spotykanych w energetyce
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_U02, E2_U04, E2_U07
Kod efektu	U2
Opis	Student posiada umiejętność zastosowania funkcji definiowanych przez użytkownika pozwalających na rozszerzenie możliwości zastosowań kodu obliczeniowego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_U02, E2_U04, E2_U07

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Student ma świadomość potrzeby działania w sposób profesjonalny, jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i poszerzania jej przez całe życie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_K01, E2_K02

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-EN000-MSP-1044
Nazwa przedmiotu	Sztuczna inteligencja w energetyce 1
Wersja przedmiotu	2026L
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Energetyka
Specjalność	Energetyka Odnawialna
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	ENENO-S1-MTP-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	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	• Programowanie w języku Python, • Podstawowe algorytmy Machine Learning w Energetyce - przykładowe algorytmy (regresja grzbietowa, drzewa decyzyjne, sieci neuronowe), przykładowe zastosowania, przykładowe implementacje z uwzględnieniem: • prognozowania, • modelowania urządzeń energetycznych, • wykrywania anomalii. • Wiedza na temat przebiegu procesu budowy systemów opartych o algorytmy Machine Learning i AI.
--------------------	---

Część I

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W1
Opis	Student ma wiedzę na temat rodzajów metod Data Science stosowanych w inżynierii energetycznej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_W01
Kod efektu	W2
Opis	Student zna właściwości i ograniczenia stosowania metod dat ascience i AI.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_W07
Kod efektu	W3
Opis	Student rozumie algorytmy regresji liniowej, sieci neuronowej, regresji grzbietowej, LMM.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_W07
Kod efektu	W4
Opis	Student zna podstawową składnię języka Python.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_W01
Kod efektu	W5
Opis	Student zna przykłady zastosowania algorytmów Data Science w energetyce.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_W07

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Student potrafi stworzyć model bazujący na regresji liniowej, drzewie decyzyjnym, sieci neuronowej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_U03
Kod efektu	U2
Opis	Student potrafi ocenić jakość stworzonych modeli matematycznych, porównywać je i prezentować ich wyniki.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_U09

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-EN000-MSP-1045
Nazwa przedmiotu	Modelowanie układów energetycznych 2
Wersja przedmiotu	2026L
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Energetyka
Specjalność	Energetyka Odnawialna
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	ENENO-S1-MTP-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

Część I

Treści kształcenia	1. Podstawy zaawansowanego modelowania systemów energetycznych – rodzaje modeli, skale, integracja sektorowa. 2. Metody matematyczne i obliczeniowe – optymalizacja, symulacje. 3. Narzędzia i oprogramowanie – platformy modelowania i bazy danych. 4. Modelowanie scenariuszy – wpływ polityki, technologii i rynków. 5. Walidacja i analiza – weryfikacja modeli, interpretacja, niepewność. 6. Praktyczne zastosowania – studia przypadków, planowanie transformacji energetycznej, wsparcie polityki.
--------------------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W01
Opis	Ma wiedzę na temat modelowania matematycznego zaawansowanych układów energetycznych (w tym charakteryzujących się wysoką zależnością od warunków pogodowych) oraz doboru narzędzi numerycznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_W01
Kod efektu	W02
Opis	Ma wiedzę na temat doboru adekwatnych narzędzi numerycznych oraz poziomu złożoności modelu matematycznego w zależności od komplikacji układu energetycznego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_W03, E2_W04

Umiejętności

Kod efektu	U01
Opis	Potrafi budować, kalibrować i weryfikować modele układów energetycznych z wykorzystaniem specjalistycznego oprogramowania i narzędzi programistycznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_U03, E2_U05
Kod efektu	U02
Opis	Potrafi krytycznie interpretować i prezentować wyniki modelowania oraz dokonać ich oceny na podstawie analizy wskaźników
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_U06, E2_U09

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K01
Opis	Wykazuje gotowość do pracy w zespołach interdyscyplinarnych oraz do stosowania wiedzy z zakresu modelowania w badaniach naukowych i przemyśle
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_K03

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-EN000-MSP-1041
Nazwa przedmiotu	Transport energii
Wersja przedmiotu	2026L
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Energetyka
Specjalność	Energetyka Odnawialna
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	ENENO-S1-MTP-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	1. Podstawowe mechanizmy transportu energii – praca, ciepło, wymiana masy. 2. Zastosowanie I i II Zasady Termodynamiki w ocenie jakości procesów przenoszenia energii – praca maksymalna, strata pracy, generacja entropii, egzergia, sprawność egzergytyczna. 2. Przegląd zjawisk i procesów nieodwracalnych występujących w energetyce konwencjonalnej i odnawialnej. 3. Procesy wymiany masy w naturze i technice. 4. Podstawowe pojęcia i mechanizmy przenoszenia składnika w mieszaniu, równania zachowania, nieciągłość koncentracji składnika na granicy dwóch ośrodków. 5. Szczegółowe zagadnienia wymiany masy. Dyfuzja masy, prawo Ficka, modele uproszczone i ich rozwiązania analityczne. 6. Konwekcyjna wymiana masy – konwekcja wymuszona, konwekcja naturalna, model warstwy przyściennej, wzory kryterialne. 7. Analogie wymiany ciepła, masy i pędu – warunki stosowalności 8. Jednoczesna wymiana ciepła i masy, przykłady z natury, techniki, energetyki konwencjonalnej i odnawialnej.
--------------------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W01
Opis	Student zna metody ilościowej oceny strat energetycznych w maszynach i urządzeniach energetyki
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_W02, E2_W05
Kod efektu	W02
Opis	Student zna podstawy fizyki dyfuzyjnej i konwekcyjnej wymiany masy i jej matematycznego modelowania
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_W02, E2_W05
Kod efektu	W03
Opis	Student posiada wiedzę o zjawiskach jednoczesnej wymiany ciepła i masy i ich zastosowań w technice
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_W02, E2_W05
Kod efektu	W1
Opis	Student ma wiedzę w zakresie termodynamiki i wymiany ciepła, niezbędną do analizy procesów występujących w systemach i urządzeniach energetycznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_W02

Umiejętności

Kod efektu	U01
Opis	Student potrafi zastosować zasady termodynamiki w bilansach energetycznych, entropowych i egzergytycznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_U02, E2_U05
Kod efektu	U02
Opis	Student potrafi dokonać oceny ilościowej zasobów użytecznej energii oraz wielkości strat energetycznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_U02, E2_U05
Kod efektu	U03
Opis	Student potrafi zidentyfikować procesy wymiany ciepła i masy w naturze i technice
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_U02, E2_U05

Część I

Kod efektu	U04
Opis	Student potrafi stosować opis matematyczny i jego rozwiązania w analizie procesów wymiany ciepła i masy występujących w urządzeniach i maszynach energetycznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_U02, E2_U05
Kod efektu	U1
Opis	Student potrafi stosować wiedzę z zakresu nauk podstawowych (termodynamika, wymiana ciepła) do opisu i modelowania zjawisk i procesów występujących w urządzeniach i systemach energetycznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_U04, E2_U05

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K01
Opis	Student jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy, poszerzania jej przez całe życie i działania w sposób profesjonalny.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_K01, E2_K02

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-EN000-MSP-1046
Nazwa przedmiotu	Radiacyjna wymiana ciepła
Wersja przedmiotu	2026L
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Energetyka
Specjalność	Energetyka Odnawialna
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	ENENO-S1-MTP-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	32	1.28
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	43	1.72
Razem	75	3.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

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

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

Część I

Treści kształcenia	- Wstęp do radiacyjnej wymiany ciepła; - Podstawowe pojęcia, wielkości i prawa (Prawo Plancka, Prawo Wiena, prawo Stefana-Boltzmann); - Radiacyjna wymiana ciepła pomiędzy powierzchniami; - Radiacyjna wymiana ciepła w ośrodku oddziaływującym; - Równanie transportu promieniowania cieplnego; - Sprzężenie radiacyjnej wymiany ciepła z innymi mechanizmami transportu ciepła; - Radiacyjna wymiana ciepła w gazach; - Metody rozwiązywania równania transportu promieniowania; - Promieniowanie Słoneczne; - Promieniowanie cieplne i światło;
--------------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W1
Opis	Znajomość podstaw teoretycznych radiacyjnej wymiany ciepła.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_W02
Kod efektu	W2
Opis	Znajomość podstaw budowy analitycznych i numerycznych modeli obliczeniowych w zagadnieniach radiacyjnej wymiany ciepła.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_W02

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Umiejętność rozwiązywania prostych i złożonych zagadnień radiacyjnej wymiany ciepła.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_U04
Kod efektu	U2
Opis	Umiejętność sformułowania i zastosowania modelu analitycznego i numerycznego do rozwiązania prostych i złożonych zagadnień radiacyjnej wymiany ciepła.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_U04

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Kompetencje w zakresie znajomości metod rozwiązywania problemów radiacyjnej wymiany ciepła i ich zastosowania do rozwiązania problemów poznawczych i praktycznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_K01

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-ENENO-MSP-1047
Nazwa przedmiotu	Inteligentne miasta - Smart Cities
Wersja przedmiotu	2026L
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Energetyka
Specjalność	Energetyka Odnawialna
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	ENENO-S1-MTP-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	Uwarunkowania prawne, gospodarcze i środowiskowe. Transformacja energetyczna miast i ich dekarbonizacja. Zintegrowane planowanie energetyczne. Wskaźniki inteligentnej transformacji energetycznej. Technologie energetyki odnawialnej i ich integracja z sieciami centralnymi i miejską infrastrukturą. Obszary dodatnie energetycznie.
--------------------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W01
------------	-----

Część I

Opis	Uwarunkowania prawne, gospodarcze i środowiskowe zgodne z politykę energetyczno-klimatyczną na świecie i w krajach UE. Dyrektywy UE w zakresie efektywności energetycznej, wykorzystania OZE i charakterystyki energetycznej budynków, Polityka Energetycznej Polski w kontekście tworzenia inteligentnych miast – smart cities.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_W09, E2_W10
Kod efektu	W02
Opis	Student poznaje zasady transformacji energetycznej miast i ich dekarbonizacja. Zintegrowane planowanie energetyczne, wyznaczanie kluczowych wskaźników inteligentnej transformacji energetycznej, w tym redukcji emisji, wzrostu efektywności energetycznej i udziału energii ze źródeł odnawialnych w bilansie energetycznym miast.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_W05, E2_W08, E2_W09
Kod efektu	W03
Opis	Student zna metody Wykorzystanie technologii energetyki odnawialnej i ich integracja z sieciami centralnymi i miejską infrastrukturą, oraz technologiami krótko i długoterminowego magazynowania energii. Poznaje rolę odbiorców końcowych w inteligentnych miastach, ich współdziałanie, aktywność lokalnych prosumentów, zasady „dzielenia się energią” (tzw. energy sharing).
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_W03, E2_W04, E2_W05, E2_W09

Umiejętności

Kod efektu	U01
Opis	Studenci potrafią tworzyć koncepcje budynków, osiedli i miast „inteligentnych energetycznie”. Posiadają umiejętność analizowania i oceny funkcjonowania urządzeń i systemów energetycznych w miastach
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_U01, E2_U02, E2_U05, E2_U06
Kod efektu	U02
Opis	Nabierają umiejętności tworzenia planów zarządzania energią w miastach przydatnych przy tworzeniu koncepcji miast inteligentnych. Potrafią określać energochłonność eksploatacyjną istniejących systemów energetycznych w miastach, ich wpływ na środowisko i na lokalną społeczność
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_U03, E2_U05, E2_U06

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K01
Opis	Ma kompetencje w zakresie tworzenia i zarządzania systemami energetycznymi miast centralnymi i rozproszonymi, rozwiązaniami transportowymi i mobilnością mieszkańców, uwzględniając aspekty kulturowe i społeczne w transformacji energetycznej miast.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_K02, E2_K03

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-ENENO-MSP-1048
Nazwa przedmiotu	Poligeneracja
Wersja przedmiotu	2026L
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Energetyka
Specjalność	Energetyka Odnawialna
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	ENENO-S1-MTP-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	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

Treści kształcenia	Ogólna charakterystyka systemów poligeneracji Obiegi lewobieżne wykorzystywane w poligeneracji Instalacje z obiegami sorpcyjnymi (absorpcja, adsorpcja) Wykorzystanie układów ORC Trójgeneracja w sieciach ciepłowniczych współwytworzenie paliw w ramach poligeneracji Sposoby integracji systemów – Pinch Point Technology
--------------------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Część I

Kod efektu	W1
Opis	Student ma wiedzę na temat konwersji energii niezbędną do tworzenia układów poligeneracji
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_W05
Kod efektu	W2
Opis	Student ma wiedzę na temat projektowania układów poligeneracyjnych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_W02

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Student potrafi samodzielnie pozyskiwać niezbędną wiedzę z zakresu poligeneracji
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_U01
Kod efektu	U2
Opis	Student potrafi projektować systemy poligeneracyjne
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_U03

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Student potrafi krytycznie podejść do wyników swojej analizy dotyczącej układów poligeneracyjnych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_K01

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-ENENO-MSP-1049
Nazwa przedmiotu	Perspektywiczne technologie energetyki
Wersja przedmiotu	2026L
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Energetyka
Specjalność	Energetyka Odnawialna
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	ENENO-S1-MTP-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
Projekt	15.00 h
Ćwiczenia	15.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	4	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS

Liczba godzin i ECTS pracy studenta:

Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	62	2.48
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	38	1.52
Razem	100	4.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	60
Inne godziny kontaktowe	2
Razem	62

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	38
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Treści kształcenia	Klasyfikacja i rola sterowalnych źródeł energii w systemie elektroenergetycznym (KSE). Zaawansowane technologie energetyki cieplnej. - Bloki gazowo-parowe (CCGT): budowa, parametry, optymalizacja pracy i rola w transformacji energetycznej. - Wysokosprawne bloki na paliwa stałe (węglowe) pracujące na parametrach nadkrytycznych i ultra-nadkrytycznych. - Układy kogeneracyjne (CHP) i trigeneracyjne: technologie i ocena efektywności. Energetyka jądrowa. - Charakterystyka reaktorów generacji III i III+ (np. PWR, BWR, AP1000). - Technologie perspektywiczne: reaktory generacji IV, małe reaktory modułowe (SMR) i ich potencjalne zastosowania. - Cykl paliwowy i aspekty bezpieczeństwa. Sterowalne źródła odnawialne. - Energetyka wodna: elektrownie szczytowo-pompowe jako magazyny energii oraz elektrownie przepływowe. - Bioenergetyka: technologie spalania i współspalania biomasy, elektrownie biogazowe
--------------------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W1
Opis	Zna i rozumie zaawansowane zjawiska termodynamiczne i procesy chemiczne leżące u podstaw nowoczesnych, sterowalnych technologii wytwarzania energii.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_W02, E2_W03
Kod efektu	W2
Opis	Posiada pogłębioną wiedzę na temat budowy, zasady działania oraz parametrów eksploatacyjnych kluczowych obiektów energetycznych, takich jak bloki gazowo-parowe, elektrownie jądrowe, elektrownie szczytowo-pompowe
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_W05, E2_W09
Kod efektu	W3
Opis	Rozumie techniczną i systemową rolę poszczególnych technologii w zapewnianiu bezpieczeństwa energetycznego i stabilności sieci elektroenergetycznej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_W05, E2_W07
Umiejętności	
Kod efektu	U1
Opis	Umie krytycznie analizować dane techniczne i literaturę naukową w celu oceny potencjału i ograniczeń wdrażania nowych rozwiązań technologicznych w energetyce.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_U05
Kod efektu	U2
Opis	Potrafi przeprowadzić analizę porównawczą różnych technologii energetycznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_U05
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	K1
Opis	Jest gotów do pracy w interdyscyplinarnych zespołach projektowych, łącząc wiedzę techniczną z aspektami ekonomicznymi i regulacyjnymi.

Część I

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_K02
---	--------

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-ENZEN-MSP-2006
Nazwa przedmiotu	Efektywność energetyczna
Wersja przedmiotu	2026L
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Energetyka
Specjalność	Energetyka Odnawialna
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty obieralne EN-CKL, Przedmioty obieralne EN-SUE, Przedmioty obowiązkowe E-ZEN 1 semestr, Przedmioty obowiązkowe E-ZEN 2 semestr
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	ENENO-S1-MTP-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
Projekt	15.00 h
Wykład	15.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	3	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	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

Treści kształcenia	1. Podstawy efektywności energetycznej 2. Systemy prawne i regulacyjne 3. Metody i narzędzia oceny efektywności 4. Efektywność w sektorach gospodarki 5. Technologie poprawy efektywności 6. Ekonomiczne i społeczne aspekty efektywności
--------------------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Część I

Wiedza

Kod efektu	W1
Opis	Zna metody zwiększania efektywności energetycznej w przemyśle.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_W08
Kod efektu	W2
Opis	Zna metody zarządzania energią.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_W08
Kod efektu	W3
Opis	Zna metodykę przeprowadzania audytu energetycznego w przemyśle.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_W05
Kod efektu	W4
Opis	Rozumie wskaźniki ekonomiczne inwestycji energooszczędnych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_W08
Kod efektu	W5
Opis	Zna metody wyznaczania i weryfikacji oszczędności energii.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_W05

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Umie przygotować system zarządzania energią w przemyśle.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_U01
Kod efektu	U2
Opis	Umie wykonać prosty audyt energetyczny w przemyśle.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_U05
Kod efektu	U3
Opis	Umie zastosować proste narzędzia obliczeniowe do oszacowania korzyści ze zwiększonej efektywności energetycznej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_U05

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Jest świadomy korzyści wynikających ze wzrostu efektywności energetycznej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_K01

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-00000-MSP-BHP
Nazwa przedmiotu	Szkolenie BHP
Wersja przedmiotu	2026L
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Energetyka
Specjalność	Energetyka Odnawialna
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	polski
Kod etapu studiów	ENENO-S1-MTP-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	Celem szkolenia BHP jest zapoznanie studentów z zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy, identyfikacją zagrożeń występujących w środowisku zawodowym oraz metodami zapobiegania wypadkom. Uczestnicy zdobywają wiedzę niezbędną do bezpiecznego wykonywania obowiązków na uczelni oraz podczas praktyk zawodowych.
--------------------	--

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	E2_U08

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-00000-MSP-0029
Nazwa przedmiotu	Metody pomiarowe i diagnostyczne w energetyce
Wersja przedmiotu	2026L
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Energetyka
Specjalność	Energetyka Odnawialna
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	polski
Kod etapu studiów	ENENO-S1-MTP-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	Przekazanie wiedzy na temat metod pomiaru temperatury, strumienia ciepła, przepływu i podstawowych właściwości cieplnych oraz współczynników charakteryzujących wymianę ciepła. Nauczenie sposobu wykonywania pomiarów cieplnych w stanie ustalonym i nieustalonym. Zapoznanie z podstawową aparaturą i przyrządami stosowanymi w pomiarach i diagnostyce w energetyce. Przekazanie wiedzy na temat nowoczesnych metod pomiaru prędkości, ciśnienia, oraz wizualizacji przepływów.
--------------------	--

Część I

Treści kształcenia	Przekazanie wiedzy na temat metod pomiaru temperatury, strumienia ciepła, przepływu i podstawowych właściwości cieplnych oraz współczynników charakteryzujących wymianę ciepła. Nauczenie sposobu wykonywania pomiarów cieplnych w stanie ustalonym i nieustalonym. Zapoznanie z podstawową aparaturą i przyrządami stosowanymi w pomiarach i diagnostyce w energetyce. Przekazanie wiedzy na temat nowoczesnych metod pomiaru prędkości, ciśnienia, oraz wizualizacji przepływów.
--------------------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W1
Opis	Student ma poszerzoną wiedzę z zakresu metod pomiaru wielkości nieelektrycznych w urządzeniach i instalacjach energetycznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_W02, E2_W03

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Student potrafi przeprowadzić pomiary i badania eksperymentalne oraz dokonać interpretacji wyników.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_U04

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-ENZSE-MSP-1050
Nazwa przedmiotu	Aspekty społeczne i środowiskowe przemysłu
Wersja przedmiotu	2026L
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Energetyka
Specjalność	Energetyka Odnawialna
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	polski
Kod etapu studiów	ENENO-S1-MTP-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

Treści kształcenia	• Wprowadzenie do Zrównoważonego Rozwoju w Energetyce • Ocena Cyklu Życia (LCA) Technologii Energetycznych • Analiza śladu środowiskowego różnych źródeł energii (OZE, paliwa kopalne, energia jądrowa) od wydobycia surowców po utylizację. • Metodologia oceny i porównywania wpływu technologii na środowisko. • Regulacje Prawne i Procedury Środowiskowe • Spółeczna Akceptacja i Konflikty w Projektach Energetycznych • Spółeczna Odpowiedzialność Biznesu w Sektorze Energetycznym
--------------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W1
Opis	Identyfikuje i analizuje wpływ różnych technologii energetycznych (odnawialnych, konwencjonalnych, jądrowych) na środowisko naturalne w całym cyklu ich życia (LCA – Life Cycle Assessment).
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_W03, E2_W05
Kod efektu	W2
Opis	Charakteryzuje najważniejsze regulacje prawne, zarówno na poziomie krajowym, jak i międzynarodowym (np. dyrektywy UE, porozumienia klimatyczne), dotyczące ochrony środowiska i udziału społecznego w projektach energetycznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_W07, E2_W10
Kod efektu	W3
Opis	Posiada wiedzę na temat narzędzi oceny oddziaływania na środowisko (OOS) i strategicznej oceny oddziaływania na środowisko (SOOS) oraz ich roli w procesie decyzyjnym.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_W09, E2_W10, E2_W11

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Absolwent jest gotowy przeprowadzić krytyczną analizę projektów energetycznych pod kątem ich zgodności z zasadami zrównoważonego rozwoju oraz potencjalnych skutków społeczno-środowiskowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_U05
Kod efektu	U2
Opis	Absolwent jest gotowy dokonać oceny ryzyka społecznego i środowiskowego dla planowanych i istniejących przedsięwzięć energetycznych oraz zaproponować działania mitygujące.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_U04, E2_U05

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Absolwent będzie gotowy do krytycznej oceny wpływu decyzji inżynierskich na społeczeństwo i środowisko, kierując się zasadami etyki zawodowej i odpowiedzialności.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_K02, E2_K03

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-ENZSE-MSP-1051
Nazwa przedmiotu	Budowa i eksploatacja maszyn i urządzeń energetycznych
Wersja przedmiotu	2026L
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Energetyka
Specjalność	Energetyka Odnawialna
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	polski
Kod etapu studiów	ENENO-S1-MTP-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	Zakresem objęte są zagadnienia na styku nauk podstawowych oraz doskonalenia konstrukcji i eksploatacji. Omawiane są aktualne bariery i ograniczenia decydujące o możliwościach konstrukcyjnych oraz ograniczeniach eksploatacyjnych. Wskazywane są perspektywy i uwarunkowania postępu. Praca maszyn i urządzeń energetycznych w zmiennych warunkach. Wzajemny wpływ niestabilnych źródeł odnawialnych i klasycznych na uwarunkowania i skutki pracy w systemie elektroenergetycznym. Zasady oceny zjawisk ciepłno-przepływowych w maszynach i urządzeniach energetycznych na uwarunkowania pracy. Ocena parametrów eksploatacyjnych instalacji w elektrowni i elektrociepłowni. Pomiary bilansowe, zasady oceny wiarygodności, jakość wyników. Awarie maszyn i urządzeń energetycznych, charakterystyczne problemy, typowe przyczyny, mechanizmy. Awaryjność oraz żywotność maszyn i urządzeń, przebieg awaryjności w okresie eksploatacji. Typowe uwarunkowania dla maszyn i urządzeń w warunkach rozruchu, odstawienia oraz pracy w warunkach zmiennych i ustalonych. Rozruchy i odstawienia, szybkie zmiany obciążenia a ograniczenia termiczne, przepływowe, wytrzymałościowe.
--------------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W1
Opis	Posiada zaawansowaną wiedzę o budowie maszyn i urządzeń energetycznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_W02, E2_W03, E2_W08
Kod efektu	W2
Opis	Posiada zaawansowaną wiedzę o zasadach eksploatacji maszyn i urządzeń energetycznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_W02, E2_W03, E2_W06, E2_W07

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Umie dokonać doboru maszyny w procesie projektowym i ocenić jej parametry
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_U03, E2_U04, E2_U05
Kod efektu	U2
Opis	Umie ocenić efektywność eksploatacji podstawowych maszyn i urządzeń w energetyce
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_U04, E2_U05, E2_U08

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Student zdaje sobie sprawę z konsekwencji nieprawidłowego doboru i użytkowania instalacji energetycznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_K01, E2_K03

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-ENCKL-MSP-2003
Nazwa przedmiotu	Charakterystyka energetyczna budynku i audyt
Wersja przedmiotu	2026L
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Energetyka
Specjalność	Energetyka Odnawialna
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty obowiązkowe E-CKL 1 semestr, Przedmioty obieralne EN-SUE, Przedmioty obieralne EN-ZEN, Przedmioty obowiązkowe E-CKL 2 semestr
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	ENENO-S1-MTP-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	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	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

Treści kształcenia	Podstawy i zakres audytu energetycznego budynków. Wybrane zagadnienia fizyki budowli. Instalacje w budynkach i ich efektywność energetyczna. Metody obliczeniowe. Analiza i diagnostyka budynków. Standardy i systemy oceny jakości budynków. Świadectwa energetyczne. Termomodernizacja, OZE i instrumenty wspomagania.
--------------------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Część I

Kod efektu	W1
Opis	Zna metody oceny i zasady wyznaczania charakterystyki energetycznej budynków i systemów wewnętrznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_W01, E2_W02, E2_W03, E2_W04, E2_W10
Kod efektu	W2
Opis	Zna możliwości poprawy charakterystyki energetycznej budynków i systemów wewnętrznych oraz metody porównywania efektów wykorzystania proponowanych działań technicznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_W01, E2_W02, E2_W03, E2_W04, E2_W10

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Potrafi wyznaczyć charakterystykę energetyczną budynków i systemów wewnętrznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_U01, E2_U02, E2_U04, E2_U05, E2_U06, E2_U08
Kod efektu	U2
Opis	Potrafi wskazać możliwości poprawy charakterystyki energetycznej budynków i systemów wewnętrznych oraz potrafi porównać efekty wykorzystania proponowanych działań technicznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_U01, E2_U02, E2_U03, E2_U04, E2_U05, E2_U06, E2_U08

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Rozumie znaczenie prawidłowego projektowania i prawidłowej eksploatacji obiektów technicznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_K01, E2_K02, E2_K03
Kod efektu	K2
Opis	Potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_K01, E2_K02, E2_K03

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-00000-MSP-PB
Nazwa przedmiotu	Przysposobienie biblioteczne
Wersja przedmiotu	2026L
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Energetyka
Specjalność	Energetyka Odnawialna
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Biblioteka Główna PW
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	ENENO-S1-MTP-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	Celem szkolenia bibliotecznego jest zapoznanie studentów z zasadami korzystania ze zbiorów bibliotecznych oraz systemów informacyjnych uczelni. Uczestnicy zdobywają umiejętności samodzielnego wyszukiwania, oceny oraz efektywnego wykorzystywania źródeł informacji naukowej.
--------------------	--

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	E2_U01

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-00000-MSP-1043
Nazwa przedmiotu	Advanced Numerical Heat Transfer
Wersja przedmiotu	2026L
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Energetyka
Specjalność	Zintegrowane Systemy Energetyczne
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	ENZSE-S1-MTP-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	30.00 h
Wykład	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	62	2.48
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	38	1.52
Razem	100	4.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	60
Inne godziny kontaktowe	2
Razem	62

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	38
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Treści kształcenia	• Wprowadzenie do budowy modeli matematycznych i fizycznych – całkowe i różniczkowe równania zachowania masy, pędu oraz energii. • Podstawowe metody dyskretyzacji dziedziny geometrycznej – przegląd, typy siatek, wskaźniki jakości siatki, metody poprawy jakości siatek. • Przegląd współczesnych metod numerycznych w mechanice płynów i wymianie ciepła – metoda objętości kontrolnej oraz metoda elementów skończonych (MES). • Metody dyskretyzacji ogólnego równania bilansu zachowania na dowolnych siatkach objętości kontrolnych, schematy upwindowe oraz metody całkowania w czasie. • Metody sprzęgania równań bilansu masy i pędu dla przepływów nieściśliwych (SIMPLE, PISO oraz modele sprzężone) – metoda objętości kontrolnej. • Podstawowe pojęcia analizy dokładności modeli numerycznych – spójność, stabilność i zbieżność. • Przegląd algorytmów obliczeniowych metody objętości kontrolnej w zagadnieniach przepływu nieściśliwego, jedno- i dwufazowego – z uwzględnieniem wymiany ciepła. • Metody weryfikacji kodu i walidacji modelu – przykłady.
--------------------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W1
Opis	Student posiada wiedzę dotyczącą schematów dyskretyzacji równań zachowania masy, pędu i energii z wykorzystaniem metody objętości kontrolnych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_W01, E2_W02, E2_W04
Kod efektu	W2
Opis	Student posiada znajomość modeli obliczeniowych zagadnień wymiany ciepła i masy mających zastosowanie w zagadnieniach energetyki.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_W01, E2_W02, E2_W04

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Student posiada umiejętność posługiwania się kodem obliczeniowym komercyjnym lub opensource, w zakresie zagadnień spotykanych w energetyce
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_U02, E2_U04, E2_U07
Kod efektu	U2
Opis	Student posiada umiejętność zastosowania funkcji definiowanych przez użytkownika pozwalających na rozszerzenie możliwości zastosowań kodu obliczeniowego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_U02, E2_U04, E2_U07

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Student ma świadomość potrzeby działania w sposób profesjonalny, jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i poszerzania jej przez całe życie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_K01, E2_K02

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-ENZSE-MSP-1051
Nazwa przedmiotu	Budowa i eksploatacja maszyn i urządzeń energetycznych
Wersja przedmiotu	2026L
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Energetyka
Specjalność	Zintegrowane Systemy Energetyczne
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	ENZSE-S1-MTP-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	Zakresem objęte są zagadnienia na styku nauk podstawowych oraz doskonalenia konstrukcji i eksploatacji. Omawiane są aktualne bariery i ograniczenia decydujące o możliwościach konstrukcyjnych oraz ograniczeniach eksploatacyjnych. Wskazywane są perspektywy i uwarunkowania postępu. Praca maszyn i urządzeń energetycznych w zmiennych warunkach. Wzajemny wpływ niestabilnych źródeł odnawialnych i klasycznych na uwarunkowania i skutki pracy w systemie elektroenergetycznym. Zasady oceny zjawisk cieplno-przepływowych w maszynach i urządzeniach energetycznych na uwarunkowania pracy. Ocena parametrów eksploatacyjnych instalacji w elektrowni i elektrociepłowni. Pomiary bilansowe, zasady oceny wiarygodności, jakość wyników. Awarie maszyn i urządzeń energetycznych, charakterystyczne problemy, typowe przyczyny, mechanizmy. Awaryjność oraz żywotność maszyn i urządzeń, przebieg awaryjności w okresie eksploatacji. Typowe uwarunkowania dla maszyn i urządzeń w warunkach rozruchu, odstawienia oraz pracy w warunkach zmiennych i ustalonych. Rozruchy i odstawienia, szybkie zmiany obciążenia a ograniczenia termiczne, przepływowe, wytrzymałościowe.
--------------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W1
Opis	Posiada zaawansowaną wiedzę o budowie maszyn i urządzeń energetycznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_W02, E2_W03, E2_W08
Kod efektu	W2
Opis	Posiada zaawansowaną wiedzę o zasadach eksploatacji maszyn i urządzeń energetycznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_W02, E2_W03, E2_W06, E2_W07

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Umie dokonać doboru maszyny w procesie projektowym i ocenić jej parametry
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_U03, E2_U04, E2_U05
Kod efektu	U2
Opis	Umie ocenić efektywność eksploatacji podstawowych maszyn i urządzeń w energetyce
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_U04, E2_U05, E2_U08

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Student zdaje sobie sprawę z konsekwencji nieprawidłowego doboru i użytkowania instalacji energetycznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_K01, E2_K03

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-EN000-MSP-1041
Nazwa przedmiotu	Transport energii
Wersja przedmiotu	2026L
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Energetyka
Specjalność	Zintegrowane Systemy Energetyczne
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	ENZSE-S1-MTP-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	1. Podstawowe mechanizmy transportu energii – praca, ciepło, wymiana masy. 2. Zastosowanie I i II Zasady Termodynamiki w ocenie jakości procesów przenoszenia energii – praca maksymalna, strata pracy, generacja entropii, egzergia, sprawność egzergy. 2. Przegląd zjawisk i procesów nieodwracalnych występujących w energetyce konwencjonalnej i odnawialnej. 3. Procesy wymiany masy w naturze i technice. 4. Podstawowe pojęcia i mechanizmy przenoszenia składnika w mieszaniu, równania zachowania, nieciągłość koncentracji składnika na granicy dwóch ośrodków. 5. Szczegółowe zagadnienia wymiany masy. Dyfuzja masy, prawo Ficka, modele uproszczone i ich rozwiązania analityczne. 6. Konwekcyjna wymiana masy – konwekcja wymuszona, konwekcja naturalna, model warstwy przyściennej, wzory kryterialne. 7. Analogie wymiany ciepła, masy i pędu – warunki stosowalności 8. Jednoczesna wymiana ciepła i masy, przykłady z natury, techniki, energetyki konwencjonalnej i odnawialnej.
--------------------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W01
Opis	Student zna metody ilościowej oceny strat energetycznych w maszynach i urządzeniach energetyki
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_W02, E2_W05
Kod efektu	W02
Opis	Student zna podstawy fizyki dyfuzyjnej i konwekcyjnej wymiany masy i jej matematycznego modelowania
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_W02, E2_W05
Kod efektu	W03
Opis	Student posiada wiedzę o zjawiskach jednoczesnej wymiany ciepła i masy i ich zastosowań w technice
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_W02, E2_W05
Kod efektu	W1
Opis	Student ma wiedzę w zakresie termodynamiki i wymiany ciepła, niezbędną do analizy procesów występujących w systemach i urządzeniach energetycznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_W02

Umiejętności

Kod efektu	U01
Opis	Student potrafi zastosować zasady termodynamiki w bilansach energetycznych, entropowych i egzergy
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_U02, E2_U05
Kod efektu	U02
Opis	Student potrafi dokonać oceny ilościowej zasobów użytecznej energii oraz wielkości strat energetycznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_U02, E2_U05
Kod efektu	U03
Opis	Student potrafi zidentyfikować procesy wymiany ciepła i masy w naturze i technice
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_U02, E2_U05

Część I

Kod efektu	U04
Opis	Student potrafi stosować opis matematyczny i jego rozwiązania w analizie procesów wymiany ciepła i masy występujących w urządzeniach i maszynach energetycznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_U02, E2_U05
Kod efektu	U1
Opis	Student potrafi stosować wiedzę z zakresu nauk podstawowych (termodynamika, wymiana ciepła) do opisu i modelowania zjawisk i procesów występujących w urządzeniach i systemach energetycznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_U04, E2_U05

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K01
Opis	Student jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy, poszerzania jej przez całe życie i działania w sposób profesjonalny.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_K01, E2_K02

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-EN000-MSP-1046
Nazwa przedmiotu	Radiacyjna wymiana ciepła
Wersja przedmiotu	2026L
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Energetyka
Specjalność	Zintegrowane Systemy Energetyczne
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	ENZSE-S1-MTP-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	32	1.28
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	43	1.72
Razem	75	3.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

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

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

Część I

Treści kształcenia	- Wstęp do radiacyjnej wymiany ciepła; - Podstawowe pojęcia, wielkości i prawa (Prawo Plancka, Prawo Wiena, prawo Stefana-Boltzmann); - Radiacyjna wymiana ciepła pomiędzy powierzchniami; - Radiacyjna wymiana ciepła w ośrodku oddziaływującym; - Równanie transportu promieniowania cieplnego; - Sprzężenie radiacyjnej wymiany ciepła z innymi mechanizmami transportu ciepła; - Radiacyjna wymiana ciepła w gazach; - Metody rozwiązywania równania transportu promieniowania; - Promieniowanie Słoneczne; - Promieniowanie cieplne i światło;
--------------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W1
Opis	Znajomość podstaw teoretycznych radiacyjnej wymiany ciepła.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_W02
Kod efektu	W2
Opis	Znajomość podstaw budowy analitycznych i numerycznych modeli obliczeniowych w zagadnieniach radiacyjnej wymiany ciepła.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_W02

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Umiejętność rozwiązywania prostych i złożonych zagadnień radiacyjnej wymiany ciepła.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_U04
Kod efektu	U2
Opis	Umiejętność sformułowania i zastosowania modelu analitycznego i numerycznego do rozwiązania prostych i złożonych zagadnień radiacyjnej wymiany ciepła.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_U04

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Kompetencje w zakresie znajomości metod rozwiązywania problemów radiacyjnej wymiany ciepła i ich zastosowania do rozwiązania problemów poznawczych i praktycznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_K01

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-EN000-MSP-1044
Nazwa przedmiotu	Sztuczna inteligencja w energetyce 1
Wersja przedmiotu	2026L
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Energetyka
Specjalność	Zintegrowane Systemy Energetyczne
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	ENZSE-S1-MTP-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	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	• Programowanie w języku Python, • Podstawowe algorytmy Machine Learning w Energetyce - przykładowe algorytmy (regresja grzbietowa, drzewa decyzyjne, sieci neuronowe), przykładowe zastosowania, przykładowe implementacje z uwzględnieniem: • prognozowania, • modelowania urządzeń energetycznych, • wykrywania anomalii. • Wiedza na temat przebiegu procesu budowy systemów opartych o algorytmy Machine Learning i AI.
--------------------	---

Część I

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W1
Opis	Student ma wiedzę na temat rodzajów metod Data Science stosowanych w inżynierii energetycznej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_W01
Kod efektu	W2
Opis	Student zna właściwości i ograniczenia stosowania metod dat ascience i AI.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_W07
Kod efektu	W3
Opis	Student rozumie algorytmy regresji liniowej, sieci neuronowej, regresji grzbietowej, LMM.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_W07
Kod efektu	W4
Opis	Student zna podstawową składnię języka Python.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_W01
Kod efektu	W5
Opis	Student zna przykłady zastosowania algorytmów Data Science w energetyce.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_W07

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Student potrafi stworzyć model bazujący na regresji liniowej, drzewie decyzyjnym, sieci neuronowej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_U03
Kod efektu	U2
Opis	Student potrafi ocenić jakość stworzonych modeli matematycznych, porównywać je i prezentować ich wyniki.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_U09

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-EN000-MSP-1045
Nazwa przedmiotu	Modelowanie układów energetycznych 2
Wersja przedmiotu	2026L
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Energetyka
Specjalność	Zintegrowane Systemy Energetyczne
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	ENZSE-S1-MTP-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

Część I

Treści kształcenia	1. Podstawy zaawansowanego modelowania systemów energetycznych – rodzaje modeli, skale, integracja sektorowa. 2. Metody matematyczne i obliczeniowe – optymalizacja, symulacje. 3. Narzędzia i oprogramowanie – platformy modelowania i bazy danych. 4. Modelowanie scenariuszy – wpływ polityki, technologii i rynków. 5. Walidacja i analiza – weryfikacja modeli, interpretacja, niepewność. 6. Praktyczne zastosowania – studia przypadków, planowanie transformacji energetycznej, wsparcie polityki.
--------------------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W01
Opis	Ma wiedzę na temat modelowania matematycznego zaawansowanych układów energetycznych (w tym charakteryzujących się wysoką zależnością od warunków pogodowych) oraz doboru narzędzi numerycznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_W01
Kod efektu	W02
Opis	Ma wiedzę na temat doboru adekwatnych narzędzi numerycznych oraz poziomu złożoności modelu matematycznego w zależności od komplikacji układu energetycznego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_W03, E2_W04

Umiejętności

Kod efektu	U01
Opis	Potrafi budować, kalibrować i weryfikować modele układów energetycznych z wykorzystaniem specjalistycznego oprogramowania i narzędzi programistycznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_U03, E2_U05
Kod efektu	U02
Opis	Potrafi krytycznie interpretować i prezentować wyniki modelowania oraz dokonać ich oceny na podstawie analizy wskaźników
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_U06, E2_U09

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K01
Opis	Wykazuje gotowość do pracy w zespołach interdyscyplinarnych oraz do stosowania wiedzy z zakresu modelowania w badaniach naukowych i przemyśle
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_K03

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-ENZSE-MSP-1050
Nazwa przedmiotu	Aspekty społeczne i środowiskowe przemysłu
Wersja przedmiotu	2026L
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Energetyka
Specjalność	Zintegrowane Systemy Energetyczne
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	ENZSE-S1-MTP-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

Treści kształcenia	• Wprowadzenie do Zrównoważonego Rozwoju w Energetyce • Ocena Cyklu Życia (LCA) Technologii Energetycznych • Analiza śladu środowiskowego różnych źródeł energii (OZE, paliwa kopalne, energia jądrowa) od wydobycia surowców po utylizację. • Metodologia oceny i porównywania wpływu technologii na środowisko. • Regulacje Prawne i Procedury Środowiskowe • Społeczna Akceptacja i Konflikty w Projektach Energetycznych • Społeczna Odpowiedzialność Biznesu w Sektorze Energetycznym
--------------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W1
Opis	Identyfikuje i analizuje wpływ różnych technologii energetycznych (odnawialnych, konwencjonalnych, jądrowych) na środowisko naturalne w całym cyklu ich życia (LCA – Life Cycle Assessment).
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_W03, E2_W05
Kod efektu	W2
Opis	Charakteryzuje najważniejsze regulacje prawne, zarówno na poziomie krajowym, jak i międzynarodowym (np. dyrektywy UE, porozumienia klimatyczne), dotyczące ochrony środowiska i udziału społecznego w projektach energetycznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_W07, E2_W10
Kod efektu	W3
Opis	Posiada wiedzę na temat narzędzi oceny oddziaływania na środowisko (OOS) i strategicznej oceny oddziaływania na środowisko (SOOS) oraz ich roli w procesie decyzyjnym.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_W09, E2_W10, E2_W11
Umiejętności	
Kod efektu	U1
Opis	Absolwent jest gotowy przeprowadzić krytyczną analizę projektów energetycznych pod kątem ich zgodności z zasadami zrównoważonego rozwoju oraz potencjalnych skutków społeczno-środowiskowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_U05
Kod efektu	U2
Opis	Absolwent jest gotowy dokonać oceny ryzyka społecznego i środowiskowego dla planowanych i istniejących przedsięwzięć energetycznych oraz zaproponować działania mitygujące.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_U04, E2_U05
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	K1
Opis	Absolwent będzie gotowy do krytycznej oceny wpływu decyzji inżynierskich na społeczeństwo i środowisko, kierując się zasadami etyki zawodowej i odpowiedzialności.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_K02, E2_K03

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-00000-MSP-BHP
Nazwa przedmiotu	Szkolenie BHP
Wersja przedmiotu	2026L
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Energetyka
Specjalność	Zintegrowane Systemy Energetyczne
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	polski
Kod etapu studiów	ENZSE-S1-MTP-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	Celem szkolenia BHP jest zapoznanie studentów z zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy, identyfikacją zagrożeń występujących w środowisku zawodowym oraz metodami zapobiegania wypadkom. Uczestnicy zdobywają wiedzę niezbędną do bezpiecznego wykonywania obowiązków na uczelni oraz podczas praktyk zawodowych.
--------------------	--

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	E2_U08

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-ENZEN-MSP-2006
Nazwa przedmiotu	Efektywność energetyczna
Wersja przedmiotu	2026L
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Energetyka
Specjalność	Zintegrowane Systemy Energetyczne
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty obieralne EN-CKL, Przedmioty obieralne EN-SUE, Przedmioty obowiązkowe E-ZEN 1 semestr, Przedmioty obowiązkowe E-ZEN 2 semestr
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	ENZSE-S1-MTP-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
Projekt	15.00 h
Wykład	15.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	3	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	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

Treści kształcenia	1. Podstawy efektywności energetycznej 2. Systemy prawne i regulacyjne 3. Metody i narzędzia oceny efektywności 4. Efektywność w sektorach gospodarki 5. Technologie poprawy efektywności 6. Ekonomiczne i społeczne aspekty efektywności
--------------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Część I

Wiedza

Kod efektu	W1
Opis	Zna metody zwiększania efektywności energetycznej w przemyśle.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_W08
Kod efektu	W2
Opis	Zna metody zarządzania energią.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_W08
Kod efektu	W3
Opis	Zna metodykę przeprowadzania audytu energetycznego w przemyśle.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_W05
Kod efektu	W4
Opis	Rozumie wskaźniki ekonomiczne inwestycji energooszczędnych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_W08
Kod efektu	W5
Opis	Zna metody wyznaczania i weryfikacji oszczędności energii.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_W05

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Umie przygotować system zarządzania energią w przemyśle.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_U01
Kod efektu	U2
Opis	Umie wykonać prosty audyt energetyczny w przemyśle.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_U05
Kod efektu	U3
Opis	Umie zastosować proste narzędzia obliczeniowe do oszacowania korzyści ze zwiększonej efektywności energetycznej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_U05

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Jest świadomy korzyści wynikających ze wzrostu efektywności energetycznej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_K01

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-ENENO-MSP-1047
Nazwa przedmiotu	Inteligentne miasta - Smart Cities
Wersja przedmiotu	2026L
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Energetyka
Specjalność	Zintegrowane Systemy Energetyczne
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	polski
Kod etapu studiów	ENZSE-S1-MTP-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	Uwarunkowania prawne, gospodarcze i środowiskowe. Transformacja energetyczna miast i ich dekarbonizacja. Zintegrowane planowanie energetyczne. Wskaźniki inteligentnej transformacji energetycznej. Technologie energetyki odnawialnej i ich integracja z sieciami centralnymi i miejską infrastrukturą. Obszary dodatnie energetycznie.
--------------------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W01
------------	-----

Część I

Opis	Uwarunkowania prawne, gospodarcze i środowiskowe zgodne z politykę energetyczno-klimatyczną na świecie i w krajach UE. Dyrektywy UE w zakresie efektywności energetycznej, wykorzystania OZE i charakterystyki energetycznej budynków, Polityka Energetycznej Polski w kontekście tworzenia inteligentnych miast – smart cities.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_W09, E2_W10
Kod efektu	W02
Opis	Student poznaje zasady transformacji energetycznej miast i ich dekarbonizacja. Zintegrowane planowanie energetyczne, wyznaczanie kluczowych wskaźników inteligentnej transformacji energetycznej, w tym redukcji emisji, wzrostu efektywności energetycznej i udziału energii ze źródeł odnawialnych w bilansie energetycznym miast.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_W05, E2_W08, E2_W09
Kod efektu	W03
Opis	Student zna metody Wykorzystanie technologii energetyki odnawialnej i ich integracja z sieciami centralnymi i miejską infrastrukturą, oraz technologiami krótko i długoterminowego magazynowania energii. Pozna rolę odbiorców końcowych w inteligentnych miastach, ich współdziałanie, aktywność lokalnych prosumentów, zasady „dzielenia się energią” (tzw. energy sharing).
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_W03, E2_W04, E2_W05, E2_W09

Umiejętności

Kod efektu	U01
Opis	Studenci potrafią tworzyć koncepcje budynków, osiedli i miast „inteligentnych energetycznie”. Posiadają umiejętność analizowania i oceny funkcjonowania urządzeń i systemów energetycznych w miastach
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_U01, E2_U02, E2_U05, E2_U06
Kod efektu	U02
Opis	Nabierają umiejętności tworzenia planów zarządzania energią w miastach przydatnych przy tworzeniu koncepcji miast inteligentnych. Potrafią określać energochłonność eksploatacyjną istniejących systemów energetycznych w miastach, ich wpływ na środowisko i na lokalną społeczność
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_U03, E2_U05, E2_U06

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K01
Opis	Ma kompetencje w zakresie tworzenia i zarządzania systemami energetycznymi miast centralnymi i rozproszonymi, rozwiązaniami transportowymi i mobilnością mieszkańców, uwzględniając aspekty kulturowe i społeczne w transformacji energetycznej miast.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_K02, E2_K03

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-00000-MSP-0029
Nazwa przedmiotu	Metody pomiarowe i diagnostyczne w energetyce
Wersja przedmiotu	2026L
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Energetyka
Specjalność	Zintegrowane Systemy Energetyczne
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	polski
Kod etapu studiów	ENZSE-S1-MTP-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	Przekazanie wiedzy na temat metod pomiaru temperatury, strumienia ciepła, przepływu i podstawowych właściwości cieplnych oraz współczynników charakteryzujących wymianę ciepła. Nauczenie sposobu wykonywania pomiarów cieplnych w stanie ustalonym i nieustalonym. Zapoznanie z podstawową aparaturą i przyrządami stosowanymi w pomiarach i diagnostyce w energetyce. Przekazanie wiedzy na temat nowoczesnych metod pomiaru prędkości, ciśnienia, oraz wizualizacji przepływów.
--------------------	--

Część I

Treści kształcenia	Przekazanie wiedzy na temat metod pomiaru temperatury, strumienia ciepła, przepływu i podstawowych właściwości cieplnych oraz współczynników charakteryzujących wymianę ciepła. Nauczenie sposobu wykonywania pomiarów cieplnych w stanie ustalonym i nieustalonym. Zapoznanie z podstawową aparaturą i przyrządami stosowanymi w pomiarach i diagnostyce w energetyce. Przekazanie wiedzy na temat nowoczesnych metod pomiaru prędkości, ciśnienia, oraz wizualizacji przepływów.
--------------------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W1
Opis	Student ma poszerzoną wiedzę z zakresu metod pomiaru wielkości nieelektrycznych w urządzeniach i instalacjach energetycznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_W02, E2_W03

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Student potrafi przeprowadzić pomiary i badania eksperymentalne oraz dokonać interpretacji wyników.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_U04

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-ENENO-MSP-1048
Nazwa przedmiotu	Poligeneracja
Wersja przedmiotu	2026L
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Energetyka
Specjalność	Zintegrowane Systemy Energetyczne
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	polski
Kod etapu studiów	ENZSE-S1-MTP-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	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

Treści kształcenia	Ogólna charakterystyka systemów poligeneracji Obiegi lewobieżne wykorzystywane w poligeneracji Instalacje z obiegami sorpcyjnymi (absorpcja, adsorpcja) Wykorzystanie układów ORC Trójgeneracja w sieciach ciepłowniczych współwytworzenie paliw w ramach poligeneracji Sposoby integracji systemów – Pinch Point Technology
--------------------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Część I

Kod efektu	W1
Opis	Student ma wiedzę na temat konwersji energii niezbędną do tworzenia układów poligeneracji
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_W05
Kod efektu	W2
Opis	Student ma wiedzę na temat projektowania układów poligeneracyjnych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_W02

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Student potrafi samodzielnie pozyskiwać niezbędną wiedzę z zakresu poligeneracji
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_U01
Kod efektu	U2
Opis	Student potrafi projektować systemy poligeneracyjne
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_U03

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Student potrafi krytycznie podejść do wyników swojej analizy dotyczącej układów poligeneracyjnych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_K01

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-00000-MSP-0030
Nazwa przedmiotu	Paliwa syntetyczne
Wersja przedmiotu	2026L
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Energetyka
Specjalność	Zintegrowane Systemy Energetyczne
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	polski
Kod etapu studiów	ENZSE-S1-MTP-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

Treści kształcenia	Przedmiot obejmuje kompleksowe omówienie definicji, klasyfikacji i historycznego znaczenia paliw syntetycznych w kontekście dekarbonizacji. Szczegółowo analizowane są procesy ich wytwarzania, w tym synteza chemiczna (np. proces Fischera-Tropscha), metody elektrochemiczne i termochemiczne, z uwzględnieniem technologii wychwytywania dwutlenku węgla (CCS/CCU) oraz roli odnawialnych źródeł energii. Przedstawione zostaną różne rodzaje paliw, takie jak te oparte na wodorze (amoniak, metanol), biopaliwa syntetyczne oraz zrównoważone paliwa lotnicze (SAF). Studenci zapoznają się z właściwościami fizykochemicznymi paliw syntetycznych i ich zastosowaniem w silnikach, turbinach oraz ogniwach paliwowych. Omówiony zostanie również ich wpływ na środowisko na podstawie analizy cyklu życia (LCA), a także aspekty ekonomiczne, regulacyjne i rynkowe. Całość uzupełnią praktyczne studia przypadków wdrożeń w sektorze lotniczym, morskim i motoryzacyjnym.
--------------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W1
Opis	Student zna i rozumie podstawowe pojęcia związane z paliwami syntetycznymi, ich klasyfikację oraz znaczenie w kontekście zrównoważonego rozwoju.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_W05, E2_W09
Kod efektu	W2
Opis	Student zna i rozumie procesy chemiczne, elektrochemiczne i termochemiczne wykorzystywane w produkcji paliw syntetycznych oraz technologie wychwytywania dwutlenku węgla.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_W02, E2_W05
Kod efektu	W3
Opis	Student zna właściwości fizykochemiczne paliw syntetycznych i ich zastosowanie w różnych sektorach przemysłu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_W03
Kod efektu	W4
Opis	Student rozumie wpływ paliw syntetycznych na środowisko oraz zna metody oceny cyklu życia (LCA).
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_W08, E2_W10
Kod efektu	W5
Opis	Student zna aspekty ekonomiczne i regulacyjne związane z produkcją i wdrażaniem paliw syntetycznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_W10

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Student potrafi analizować i porównywać właściwości paliw syntetycznych z paliwami konwencjonalnymi pod kątem ich zastosowania w energetyce i transporcie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_U05
Kod efektu	U2
Opis	Student potrafi zaprojektować podstawowy schemat procesu produkcji paliw syntetycznych, uwzględniając źródła energii odnawialnej.

Część I

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_U03
Kod efektu	U3
Opis	Student potrafi ocenić wpływ paliw syntetycznych na emisję gazów cieplarnianych oraz przeprowadzić podstawową analizę cyklu życia.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_U03, E2_U05
Kod efektu	U4
Opis	Student potrafi zinterpretować dane techniczne i ekonomiczne dotyczące produkcji i zastosowania paliw syntetycznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_U01
Kod efektu	U5
Opis	Student potrafi pracować w zespole przy analizie przypadków wdrożeń paliw syntetycznych w przemyśle.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_U08

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Student jest świadomy roli paliw syntetycznych w transformacji energetycznej i dekarbonizacji gospodarki.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_K03
Kod efektu	K2
Opis	Student potrafi krytycznie oceniać nowe technologie w kontekście ich wpływu na środowisko i społeczeństwo.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_K01, E2_K02
Kod efektu	K3
Opis	Student jest gotów do współpracy w interdyscyplinarnych zespołach badawczych i projektowych w zakresie paliw syntetycznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_K02, E2_K03
Kod efektu	K4
Opis	Student wykazuje odpowiedzialność za podejmowanie decyzji technicznych uwzględniających aspekty środowiskowe i ekonomiczne.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_K03

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-00000-MSP-PB
Nazwa przedmiotu	Przysposobienie biblioteczne
Wersja przedmiotu	2026L
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Energetyka
Specjalność	Zintegrowane Systemy Energetyczne
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Biblioteka Główna PW
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	ENZSE-S1-MTP-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	Celem szkolenia bibliotecznego jest zapoznanie studentów z zasadami korzystania ze zbiorów bibliotecznych oraz systemów informacyjnych uczelni. Uczestnicy zdobywają umiejętności samodzielnego wyszukiwania, oceny oraz efektywnego wykorzystywania źródeł informacji naukowej.
--------------------	--

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	E2_U01

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-EN000-MSP-2043
Nazwa przedmiotu	Numeryczna mechanika płynów w zastosowaniach energetycznych
Wersja przedmiotu	2026Z
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Energetyka
Specjalność	Energetyka Odnawialna
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	ENENO-S2-MTP-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	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	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	1. Przygotowanie złożonych, sparametryzowanych geometrii 3D elementów urządzeń energetycznych z wykorzystaniem oprogramowania CAD/CAM (np. pakiety programu ANSYS Workbench - Design Modeler, Discovery, BladeGen, itd). 2. Import gotowych geometrii oraz metody poprawy ich jakości pod kątem wykorzystania w obliczeniach CFD. 3. Metody generacji siatek dyskretyzacji 3D o wysokiej jakości. 4. Opracowanie modeli obliczeniowych rzeczywistych komponentów układów energetyki, takich jak sprężarka, turbina, komora spalania, kocioł, wymiennik ciepła. 5. Omówienie metod zaawansowanego postprocessingu. 6. Optymalizacja elementów urządzeń w oparciu o zdefiniowane funkcje celu.
--------------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W1
Opis	Student posiada wiedzę dotyczącą budowy złożonych modeli obliczeniowych urządzeń energetyki, w uwzględnieniu wpływu jakości geometrii i siatki dyskretyzacji na poprawność symulacji komputerowej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_W01, E2_W02, E2_W04
Kod efektu	W2
Opis	Student posiada znajomość zaawansowanych modeli obliczeniowych zagadnień wymiany ciepła i masy mających zastosowanie w zagadnieniach energetyki
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_W01, E2_W02, E2_W04

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Student posiada umiejętność opracowania złożonej geometrii i siatki dyskretyzacji na potrzeby modelowania urządzeń energetyki.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_U02, E2_U04
Kod efektu	U2
Opis	Student posiada umiejętność posługiwania się kodem obliczeniowym komercyjnym lub opensource, w zakresie zagadnień spotykanych w energetyce
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_U02, E2_U04
Kod efektu	U3
Opis	Student posiada umiejętność zastosowania funkcji definiowanych przez użytkownika pozwalających na rozszerzenie możliwości zastosowań kodu obliczeniowego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_U02, E2_U04

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Student ma świadomość potrzeby działania w sposób profesjonalny, jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i poszerzania jej przez całe życie
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_K01

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-EN000-MSP-2044
Nazwa przedmiotu	Sztuczna inteligencja w energetyce 2
Wersja przedmiotu	2026Z
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Energetyka
Specjalność	Energetyka Odnawialna
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	ENENO-S2-MTP-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	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	Przedmiot obejmuje zastosowania uczenia maszynowego i algorytmów optymalizacji w systemach energetycznych. Studenci poznają metody budowy modeli predykcyjnych, prognozowania zapotrzebowania na energię oraz wykrywania anomalii i awarii. Omawiane są także techniki optymalizacji pracy instalacji energetycznych z wykorzystaniem nowoczesnych narzędzi obliczeniowych.
--------------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	E2_W07

Część I

Opis	Wiedza na temat tworzenia modeli Uczenia Maszynowego i algorytmów optymalizacji w energetyce
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_W07

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-EN000-MSP-2045
Nazwa przedmiotu	Elektrownie w systemie elektroenergetycznym
Wersja przedmiotu	2026Z
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Energetyka
Specjalność	Energetyka Odnawialna
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	ENENO-S2-MTP-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

Treści kształcenia	Cele przedmiotu obejmują przekazanie zaawansowanej wiedzy na temat projektowania, eksploatacji i integracji elektrowni konwencjonalnych i odnawialnych we współczesnych systemach elektroenergetycznych; analizę ich sprawności technicznej, wydajności i wpływu na środowisko; a także rozwijanie kompetencji w zakresie optymalizacji portfela wytwórczego, stabilności sieci oraz strategii zrównoważonego zaopatrzenia w energię.
--------------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Część I

Kod efektu	W1
Opis	Absolwent zna zasady funkcjonowania źródeł wytwarzania różnego rodzaju w zintegrowanym systemie energetycznym.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_W06
Kod efektu	W2
Opis	Absolwent ma wiedzę na temat metod i narzędzi wspomagających zarządzanie systemami energetycznymi i funkcjonowania źródeł energii na rynku energii.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_W07

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Absolwent potrafi samodzielnie pracować w środowisku międzynarodowym w zakresie zagadnień związanych z elektroenergetyką.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_U09

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Absolwent identyfikuje wszystkie technologiczne, ekonomiczne, społeczne i środowiskowe zagadnienia związane z wytwarzaniem energii w różnych rodzajach źródeł w zintegrowanym systemie energetycznym.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_K02

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-EN000-MSP-2046
Nazwa przedmiotu	PBL 2
Wersja przedmiotu	2026Z
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Energetyka
Specjalność	Energetyka Odnawialna
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	ENENO-S2-MTP-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
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	120	4.80
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	30	1.20
Razem	150	6.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	90
Inne godziny kontaktowe	30
Razem	120

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	30
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Treści kształcenia	• Faza definiowania i planowania projektu • Identyfikacja oraz precyzyjne zdefiniowanie złożonego problemu badawczego lub inżynierskiego w obszarze energetyki. • Sformułowanie celów projektu, określenie jego zakresu oraz kryteriów sukcesu. • Faza badań i analiz • Poglębione studia literaturowe oraz analiza stanu wiedzy w obszarze tematycznym projektu. • Dobór i zastosowanie zaawansowanych metod badawczych, narzędzi symulacyjnych bądź technik eksperymentalnych. • Przeprowadzenie analiz technicznych, ekonomicznych, środowiskowych lub regulacyjnych – w zależności od charakteru projektu. • Faza realizacji i zarządzania projektem • Praca w zespole projektowym. • Monitorowanie postępów realizacji. • Regularna komunikacja i raportowanie w ramach zespołu oraz wobec opiekuna lub promotora projektu. • Faza prezentacji i wdrożenia • Końcowa prezentacja rezultatów projektu.
--------------------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W1
Opis	Rozumie specyfikę interdyscyplinarnego podejścia do rozwiązywania złożonych problemów w energetyce, łącząc wiedzę techniczną z aspektami ekonomicznymi, społecznymi i środowiskowymi.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_W07
Kod efektu	W2
Opis	Zna i rozumie zasady prowadzenia prac badawczo-rozwojowych (B+R) w sektorze energetycznym, od koncepcji po potencjalne wdrożenie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_W03, E2_W11

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Absolwent potrafi wykorzystywać zaawansowane narzędzia analityczne, symulacyjne lub oprogramowanie specjalistyczne do modelowania i analizy zjawisk związanych z realizowanym projektem.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_U02
Kod efektu	U2
Opis	Potrafi krytycznie analizować i syntetyzować informacje z różnych źródeł (literatura, dane rynkowe, wyniki badań) w celu podejmowania optymalnych decyzji projektowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_U01

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Potrafi krytycznie ocenić postęp prac własnych i zespołu, identyfikować problemy i kreatywnie poszukiwać ich rozwiązań, wykazując się elastycznością i adaptacją do zmieniających się warunków.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_K01

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-EN000-MSP-2035
Nazwa przedmiotu	Termodynamika statystyczna i nierównowagowa
Wersja przedmiotu	2026Z
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Energetyka
Specjalność	Energetyka Odnawialna
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty obowiązkowe E-CKL 1 semestr, Przedmioty obowiązkowe E-SUE 1 semestr, Przedmioty obowiązkowe E-ZEN 1 semestr, Przedmioty obowiązkowe E-CKL 2 semestr, Przedmioty obowiązkowe E-SUE 2 semestr, Przedmioty obowiązkowe E-ZEN 2 semestr
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	ENENO-S2-MTP-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	Wybrane zagadnienia z termodynamiki procesów nierównowagowych. Efekt Thomsona, efekt Seebecka, efekt Peltiera. Generatory termoelektryczne. Chłodziarki Peltiera. Wybrane zagadnienia termodynamiki statystycznej.
--------------------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Część I

Kod efektu	W1
Opis	Student posiada wiedzę w zakresie opisu procesów za pomocą narzędzi termodynamiki statystycznej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_W02
Kod efektu	W2
Opis	Student posiada wiedzę w zakresie termodynamiki nierównowagowej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_W02

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Student umie wykorzystywać zaawansowane modele termodynamiczne w opisie zjawisk cieplnych w energetyce oraz w chłodnictwie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_U02
Kod efektu	U2
Opis	Student umie stosować zaawansowane modele procesów dla zagadnień badawczych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_U03

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Student rozwija swoje umiejętności badawcze.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_K01

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-ENENO-MSP-2047
Nazwa przedmiotu	Laboratorium energetyki odnawialnej
Wersja przedmiotu	2026Z
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Energetyka
Specjalność	Energetyka Odnawialna
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	ENENO-S2-MTP-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	Tematyka ćwiczeń laboratoryjnych obejmuje wykonania badania modułów fotowoltaicznych (PV) z wykorzystaniem różnych technik, które są stosowane zarówno podczas prac badawczych jak i przy wykonywaniu ekspertyz: - oględziny wizualne, - badanie termowizyjne za pomocą kamery IR, - metoda elektroluminescencji z wykorzystaniem odpowiedniego stanowiska, - wyznaczenie współczynnika temperaturowego modułu PV za pomocą symulatora słońca. Podczas realizacji ćwiczeń studenci samodzielnie dokonują pomiarów, a następnie na ich podstawie opracowują raport.
--------------------	--

Część I

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W5
Opis	Student ma szczegółową i podbudowaną teoretycznie wiedzę na temat procesów konwersji energii w klasycznych i odnawialnych technologiach energetycznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_W05

Umiejętności

Kod efektu	E4
Opis	Absolwent potrafi planować i przeprowadzać pomiary, badania eksperymentalne i symulacje komputerowe, a także interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski. Potrafi stosować metody analityczne, symulacje oraz eksperymentalne do formułowania i testowania hipotez oraz do rozwiązywania zadań inżynierskich i prostych problemów badawczych. Potrafi integrować wiedzę pochodzącą z różnych źródeł.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_U04

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K3
Opis	Absolwent jest gotów do samodzielnego podejmowania decyzji i przyjmowania odpowiedzialności za ich skutki. Jest gotów do wypełniania zobowiązań społecznych, współorganizowania działalności na rzecz środowiska społecznego i interesu publicznego. Potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_K03

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-ENZEN-MSP-3009
Nazwa przedmiotu	Sieci inteligentne i energetyka rozproszona
Wersja przedmiotu	2026Z
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Energetyka
Specjalność	Energetyka Odnawialna
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty obieralne EN-SUE, Przedmioty obowiązkowe E-ZEN 3 semestr, Przedmioty obowiązkowe E-ZEN 3 semestr
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	ENENO-S2-MTP-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	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

Treści kształcenia	Problemy współczesnej energetyki. Elementy, urządzenia i komponenty inteligentnych sieci energetycznych. Struktury nowoczesnej energetyki. Współczesne i przyszłościowe metody generacji energii.
--------------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W1

Część I

Opis	Student posiada wiedzę na temat nowoczesnych systemów elektroenergetycznych, uwarunkowań systemowych i prawnych oraz specyfiki pracy sieci inteligentnych i urządzeń energetyki rozproszonej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_W03
Kod efektu	W2
Opis	Student ma wiedzę na temat modelowania poszczególnych urządzeń energetyki rozproszonej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_W04
Kod efektu	W3
Opis	Student posiada wiedzę o funkcjonalności smart grid i nowych urządzeniach sieci inteligentnych, rozumie kierunki rozwoju systemu elektroenergetycznego oraz konsekwencje zmian systemowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_W09
Kod efektu	W4
Opis	Student posiada wiedzę i umiejętności związane z pracą sieci inteligentnej i układów oraz struktur energetyki rozproszonej, ich regulacją i sterowaniem oraz zintegrowaniem z pracą systemu energetycznego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_W07

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Student ma umiejętność modelowania poszczególnych urządzeń energetyki rozproszonej i sieci inteligentnych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_U01, E2_U04

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Student zna i potrafi wykorzystać wiedzę na temat energetyki rozproszonej i sieci inteligentnych do realizacji celów społeczno-gospodarczych przy akceptacji zasad ochrony środowiska.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_K01

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-ENENO-MSP-2048
Nazwa przedmiotu	Konwersja i magazynowanie energii ze źródeł odnawialnych
Wersja przedmiotu	2026Z
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Energetyka
Specjalność	Energetyka Odnawialna
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	ENENO-S2-MTP-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	45.00 h
Ćwiczenia	15.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	4
---------------------	---

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

Liczba godzin i ECTS pracy studenta:

Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	62	2.48
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	38	1.52
Razem	100	4.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	60
Inne godziny kontaktowe	2
Razem	62

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	38
---	----

03. Treści kształcenia

Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z technologiami konwersji różnych form energii odnawialnej na energię użytkową oraz energię elektryczną, jak również z metodami jej magazynowania w różnej formie. Poza wiedzą przeglądową dotyczącą współczesnych i perspektywicznych technologii konwersji i magazynowania energii, studenci w sposób praktyczny, z wykorzystaniem narzędzi komputerowych (środowisko Matlab), uczą się prostych metod modelowania niektórych z omawianych na wykładzie urządzeń i metod magazynowania energii.

Zakres przedmiotu obejmuje następujące treści:

Wykład:

Podstawy konwersji energii oraz zasoby energetyczne

Świata – przypomnienie podstawowych pojęć i zależności dotyczących procesów konwersji energii, definicje i cechy nieodnawialnych i odnawialnych źródeł energii (OZE); omówienie obecnych rezerw i zużycia poszczególnych zasobów energetycznych na świecie na podstawie aktualnych raportów uznanych Instytucji oraz prognoz zmian zapotrzebowania na energię pierwotną oraz miksu energetycznego w przyszłości.

Konwersja energii promieniowania słonecznego (EPS) – omówienie Słońca jako źródła energii, wpływu energii promieniowania słonecznego (EPS) na pozostałe OZE, metod i technologii wykorzystania EPS bez konwersji np. gospodarka światłem naturalnym; paliwa słoneczne, niskotemperaturowych układów konwersji EPS na ciepło: kolektory płaskie i próżniowo-rurowe, układów grzewczych z wykorzystaniem kolektorów słonecznych, układów biernego ogrzewania pomieszczeń; oraz wysokotemperaturowych układów konwersji EPS na ciepło i słonecznych elektrowni cieplnych różnych typów; konwersji fotoelektrycznej wraz z różnymi technologiami ogniw fotowoltaicznych, zależności sprawności układów fotowoltaicznych od warunków otoczenia, metod zwiększania sprawności i wydajności instalacji fotowoltaicznych (układy nadążne, elektrownie pływające, kolektory hybrydowe, modyfikacje struktury), układów fotowoltaicznych małej mocy oraz zawodowych siłowni fotowoltaicznych.

Konwersja energii wiatru – omówienie charakterystyki wiatru jako źródła energii wraz z mechanizmami powstawania wiatru; historia wykorzystania energii wiatru; profile areodynamiczne, klasyfikację turbin wiatrowych z omówieniem ich charakterystycznych cech, zagadnienie morskich turbin wiatrowych, latających turbin wiatrowych, alternatywnych metod konwersji energii wiatru; współpraca siłowni wiatrowych z systemem energetycznym.

Biomasa – omówienie charakterystyki biomasy jako źródła energii, klasyfikacji biopaliw ze względu na generację; plantacje energetyczne, produkcja i wykorzystanie biomasy, produkcji biopaliw stałych, ciekłych i gazowych, zagadnienia utylizacji odpadów.

Geotermia – omówienie kwestii wykorzystania energii wewnętrznej znajdującej się w płaszczu Ziemi, obecnych i perspektywicznych metod i technologii wydobycia energii na powierzchnię, wykorzystania w układach ciepłowniczych, technologii konwersji w energię elektryczną, płytkiej geotermii i pomp ciepła, wykorzystanie energii geotermalnej w Polsce.

Konwersja energii wodnej – przedstawienie klasycznych elektrowni śródlądowych, z omówieniem typów turbin i infrastruktury wraz z przykładami istniejących instalacji na

świecie, nowoczesnych typów elektrowni śródlądowych nie wymagających budowy tam, zagadnienia małych siłowni wodnych; technologii morskich elektrowni pływowych oraz opartych o energię fal, układów maretermicznych.

Zagrożenia związane z technologiami energetyki odnawialnej – omówienie produkcji i utylizacji urządzeń do konwersji energii słonecznej (panele fotowoltaiczne, łopaty turbin wiatrowych), substancji toksycznych (elektrownie słoneczne dużej mocy), wpływu skali instalacji na środowisko, możliwych katastrof ekologicznych.

Miejsce magazynowania we współczesnej energetyce – omówienie potrzeby magazynowania energii, wpływu magazynowania energii na efektywność procesów konwersji energii, miejsca magazynu energii w różnych systemach energetycznych, klasyfikacji metod magazynowania energii.

Magazynowanie energii w procesach cieplnych – omówienie procesów i technologii magazynowania energii na sposób ciepła w magazynach niskotemperaturowych, wysokotemperaturowych oraz chłodu (ciepło jawne, utajone, odwracalne reakcje chemiczne), wykorzystania technologii magazynowania ciepła w budownictwie, technologii wykorzystujących magazynowanie energii na sposób ciepła na potrzeby magazynowania energii w systemie elektroenergetycznym.

Magazynowanie energii w energii mechanicznej – omówienie procesów i technologii magazynowania energii w energii potencjalnej i kinetycznej różnych obiektów (koła zamachowe, układy grawitacyjne, układy szczytowo-pompowe, układy CAES), systemy w różnych skalach od budynkowych po systemowe.

Magazynowanie energii w procesach elektrochemicznych i elektromagnetycznych – omówienie procesu magazynowania energii w akumulatorach elektrochemicznych, bateriach przepływowych, superkondensatorach, cewkach nadprzewodzących wraz z omówieniem miejsc zastosowania, technologii Vehicle-to-X.

Technologia Power-to-X – omówienie metod produkcji wodoru z wykorzystaniem energii ze źródeł odnawialnych, magazynowania i transportu wodoru, wykorzystania wodoru w transporcie i energetyce, produkcja paliw syntetycznych i chemikaliów bazujących na zielonym wodorze i cyklu zamkniętym dwutlenku węgla wraz z metodami jego wychwytu oraz potencjalnym ich wykorzystaniem, możliwości wykorzystania nadprodukcji energii elektrycznej do produkcji ciepła, aplikacyjności takiego rozwiązania, możliwych technologii i wyzwań, sprzężenia systemów elektroenergetycznych, cieplnych i paliwowych.

Hybrydyzacja systemów energetycznych – omówienie potrzeby procesu hybrydyzacji systemów energetycznych, korzyści i wyzwań z tym związanych, przykładów hybrydowych systemów na świecie, algorytmów sterowania układami hybrydowymi.

Ćwiczenia:

Wprowadzenie do narzędzi wspomagających obliczenia (MatLab) – MatLab jako narzędzie do prowadzenia prostych obliczeń inżynierskich, zapoznanie z programem MatLab, podstawowe zmienne skalarne i wektorowe, działania na zmiennych skalarnych i wektorowych, instrukcje sterujące (if-elseif-else), podstawowa pętla (for), wyświetlanie wykresów.

Modelowanie zapotrzebowanie na energię elektryczną – na podstawie przykładów obliczeniowych zapoznanie z

	różnymi typami odbiorników energii elektrycznej w gospodarstwie domowym, wpływem sposobu użytkowania oraz liczbą domowników na zapotrzebowanie, modelowaniem godzin wschodu i zachodu słońca w celu wykorzystania do obliczeń zapotrzebowania energii na oświetlenie. Modelowanie zapotrzebowanie na ciepło – zapoznanie ze źródłami strat oraz zysków ciepła w budynku, obliczenia, na podstawie dostarczonych planów domu jednorodzinnego, współczynników przenikania ciepła przez przegrody zewnętrzne budynku, strat związanych z wentylacją, zysków słonecznych, wykorzystanie danych meteorologicznych do obliczeń teoretycznego zapotrzebowania na moc grzewczą dla każdej godziny roku. Modelowanie kolektorów słonecznych – przedstawienie charakterystyki kolektora słonecznego oraz jak na jej podstawie obliczyć ciepło użytkowe generowanego przez urządzenie, wprowadzane pojęcia klasy (obiektu), przy wykorzystaniu obiektu modelowany jest kolektor słoneczny, wykorzystanie utworzonej klasy do porównania pracy w ciągu roku płaskiego i próżniowo rurowego kolektora słonecznego służącego do podgrzewania ciepłej wody użytkowej. Modelowanie modułów fotowoltaicznych – omówienie wpływu temperatury modułu fotowoltaicznego na sprawność urządzenia, wykonywanie bilansu energii dla modułu w celu wyznaczenia temperatury urządzenia przy zadanych warunkach pogodowych, utworzenie klasy modułu fotowoltaicznego i wykorzystanie do obliczeń mocy generowanej w każdej godzinie roku. Modelowanie pracy turbiny wiatrowej – zapoznanie z rozkładem Weibula, z metodą estymacji zmierzonej prędkości wiatru na inną wysokość, z typową charakterystyką turbiny wiatrowej, utworzenie klasy turbiny wiatrowej i wykorzystanie do porównania pracy trzech turbin wiatrowych z różną wysokością masztu. Modelowanie magazynu ciepła – zapoznanie ze zbiornikiem wodnym z pełnym mieszaniem jako przykładem magazynowania energii za pomocą energii wewnętrznej, analiza układu składającego się z kolektora słonecznego, zbiornika z wodą oraz dodatkowego źródła ciepła, wykorzystanie klasy kolektora do obliczeń zysków ciepła z kolektorów słonecznych zasilanych wodą ze zbiornika, zadaniem odbiorem ciepła (ciepła woda użytkowa) oraz wymaganą temperaturą wody w zbiorniku, warunkującą uruchomienie dodatkowego źródła ciepła. Modelowanie baterijnego magazynu energii elektrycznej – zapoznanie z podstawowymi równaniami opisującymi proces ładowania i rozładowywania baterijnego magazynu energii elektrycznej. utworzenie klasy magazynu, która współpracuje z odnawialnymi źródłami energii elektrycznej w celu pokrycia zapotrzebowania na energię elektryczną analizowanego obiektu.
--	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W1
Opis	Absolwent 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 odnawialnej.

Część I

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_W05, E2_W06
Kod efektu	W2
Opis	Absolwent zna metody modelowania systemów opartych o odnawialne źródła energii
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_W01

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Absolwent potrafi dobierać i wykorzystywać urządzenia wykorzystujące nowoczesne technologie energetyczne
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_U02, E2_U05

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Absolwent 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	E2_K01

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-00000-MSP-0025
Nazwa przedmiotu	Morska energetyka wiatrowa
Wersja przedmiotu	2026Z
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Energetyka
Specjalność	Energetyka Odnawialna
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty obieralne AR-BIB, Przedmioty obieralne AR-ROB, Przedmioty obieralne EN-CKL, Przedmioty obieralne EN-SUE, Przedmioty obieralne EN-ZEN, Przedmioty obieralne LK-STP, Przedmioty obieralne MPM-KWP, Przedmioty obieralne MPM-MSM
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	ENENO-S2-MTP-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	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	Kluczowe zagadnienia związane z morską energetyką wiatrową. Zasada działania morskiej farmy wiatrowej oraz uśredniony koszt generacji energii elektrycznej w morskich farmach wiatrowych. Wpływ warunków klimatycznych na dobór komponentów farmy wiatrowej. Perspektywy rozwoju morskiej energetyki wiatrowej. Systemy konwersji energii w morskich turbinach wiatrowych. Technologie stałych i pływających konstrukcji wsporczych morskich turbin wiatrowych, w tym kwestie projektowe związane z ich wyborem oraz czynniki oddziałujące na fundamenty w środowisku morskim. Charakterystyki różnych topologii siłowni wiatrowych oraz połączenia klastrów siłowni wiatrowych. Technologie przesyłu energii elektrycznej na morzu. Modele zarządzania eksploatacją, konserwacją i remontami morskich farm wiatrowych.
--------------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W1
Opis	Zna podstawy działania morskich farm wiatrowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_W03
Kod efektu	W2
Opis	Wie jakie są poszczególne komponenty morskiej farmy wiatrowej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_W03, E2_W06
Kod efektu	W3
Opis	Zna technologie konstrukcji wsporczych morskich turbin wiatrowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_W03, E2_W08
Kod efektu	W4
Opis	Zna wpływ warunków klimatycznych na dobór komponentów farmy wiatrowej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_W03
Kod efektu	W5
Opis	Zna podstawowe typy topologii farm wiatrowych oraz klastrów farm wiatrowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_W03, E2_W06, E2_W07
Kod efektu	W6
Opis	Zna metody przesyłu energii elektrycznej na morzu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_W03, E2_W06, E2_W07
Kod efektu	W7
Opis	Zna ekonomiczne aspekty projektów morskich farm wiatrowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_W03, E2_W06, E2_W07, E2_W08

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Potrafi dokonać doboru technologii morskiej farmy wiatrowej do lokalnych uwarunkowań środowiskowych oraz uwarunkowań systemu elektroenergetycznego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_U04, E2_U05
Kod efektu	U2
Opis	Umie ocenić wpływ warunków klimatycznych na projekt farmy wiatrowej.

Część I

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_U01
Kod efektu	U3
Opis	Potrafi ocenić wpływ poszczególnych parametrów operacyjnych lub środowiskowych na pracę morskiej farmy wiatrowej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_U05
Kod efektu	U4
Opis	Potrafi ocenić zasadność stosowania wybranych technologii przesyłu energii elektrycznej w morskiej farmie wiatrowej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_U04, E2_U05

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Student ma świadomość potrzeby działania w sposób profesjonalny, jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy, ma świadomość odpowiedzialności za poprawne i terminowe wykonanie powierzonych mu zadań.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_K01

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-ENZSE-MSP-2049
Nazwa przedmiotu	Praca elektrowni w stanach nieustalonych
Wersja przedmiotu	2026Z
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Energetyka
Specjalność	Energetyka Odnawialna
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	polski
Kod etapu studiów	ENENO-S2-MTP-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	Wprowadzenie do stanów nieustalonych – podstawowe pojęcia, charakterystyka dynamiczna układów energetycznych. - Dynamika pracy turbin, generatorów i kotłów - Automatyka i układy regulacji - Procedury rozruchu i odstawiania bloków energetycznych – aspekty techniczne i eksploatacyjne. - Wpływ źródeł odnawialnych i rozproszonych na stany nieustalone – wyzwania integracji z siecią elektroenergetyczną.
--------------------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Część I

Kod efektu	W1
Opis	Zna i rozumie zjawiska dynamiczne zachodzące w elektrowniach i systemach elektroenergetycznych w stanach nieustalonych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_W05, E2_W09
Kod efektu	W2
Opis	Rozumie wpływ odnawialnych źródeł energii na stabilność systemu elektroenergetycznego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_W05, E2_W07, E2_W09

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Umie analizować i interpretować przebieg stanów nieustalonych w elektrowniach oraz oceniać ich skutki dla pracy systemu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_U02, E2_U05
Kod efektu	U2
Opis	Potrafi opisać odpowiednie procedury eksploatacyjne w procesie rozruchu/odstawiania bloków energetycznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_U04

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Posiada kompetencje w zakresie stałego poszerzania wiedzy z zakresu nowoczesnych technologii i narzędzi wspomagających analizę pracy elektrowni.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_K01

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-EN000-MSP-2043
Nazwa przedmiotu	Numeryczna mechanika płynów w zastosowaniach energetycznych
Wersja przedmiotu	2026Z
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Energetyka
Specjalność	Zintegrowane Systemy Energetyczne
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	ENZSE-S2-MTP-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	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	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	1. Przygotowanie złożonych, sparametryzowanych geometrii 3D elementów urządzeń energetycznych z wykorzystaniem oprogramowania CAD/CAM (np. pakiety programu ANSYS Workbench - Design Modeler, Discovery, BladeGen, itd). 2. Import gotowych geometrii oraz metody poprawy ich jakości pod kątem wykorzystania w obliczeniach CFD. 3. Metody generacji siatek dyskretyzacji 3D o wysokiej jakości. 4. Opracowanie modeli obliczeniowych rzeczywistych komponentów układów energetyki, takich jak sprężarka, turbina, komora spalania, kocioł, wymiennik ciepła. 5. Omówienie metod zaawansowanego postprocessingu. 6. Optymalizacja elementów urządzeń w oparciu o zdefiniowane funkcje celu.
--------------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W1
Opis	Student posiada wiedzę dotyczącą budowy złożonych modeli obliczeniowych urządzeń energetyki, w uwzględnieniu wpływu jakości geometrii i siatki dyskretyzacji na poprawność symulacji komputerowej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_W01, E2_W02, E2_W04
Kod efektu	W2
Opis	Student posiada znajomość zaawansowanych modeli obliczeniowych zagadnień wymiany ciepła i masy mających zastosowanie w zagadnieniach energetyki
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_W01, E2_W02, E2_W04

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Student posiada umiejętność opracowania złożonej geometrii i siatki dyskretyzacji na potrzeby modelowania urządzeń energetyki.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_U02, E2_U04
Kod efektu	U2
Opis	Student posiada umiejętność posługiwania się kodem obliczeniowym komercyjnym lub opensource, w zakresie zagadnień spotykanych w energetyce
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_U02, E2_U04
Kod efektu	U3
Opis	Student posiada umiejętność zastosowania funkcji definiowanych przez użytkownika pozwalających na rozszerzenie możliwości zastosowań kodu obliczeniowego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_U02, E2_U04

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Student ma świadomość potrzeby działania w sposób profesjonalny, jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i poszerzania jej przez całe życie
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_K01

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-ENZSE-MSP-2049
Nazwa przedmiotu	Praca elektrowni w stanach nieustalonych
Wersja przedmiotu	2026Z
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Energetyka
Specjalność	Zintegrowane Systemy Energetyczne
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	ENZSE-S2-MTP-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	Wprowadzenie do stanów nieustalonych – podstawowe pojęcia, charakterystyka dynamiczna układów energetycznych. - Dynamika pracy turbin, generatorów i kotłów - Automatyka i układy regulacji - Procedury rozruchu i odstawiania bloków energetycznych – aspekty techniczne i eksploatacyjne. - Wpływ źródeł odnawialnych i rozproszonych na stany nieustalone – wyzwania integracji z siecią elektroenergetyczną.
--------------------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Część I

Kod efektu	W1
Opis	Zna i rozumie zjawiska dynamiczne zachodzące w elektrowniach i systemach elektroenergetycznych w stanach nieustalonych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_W05, E2_W09
Kod efektu	W2
Opis	Rozumie wpływ odnawialnych źródeł energii na stabilność systemu elektroenergetycznego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_W05, E2_W07, E2_W09

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Umie analizować i interpretować przebieg stanów nieustalonych w elektrowniach oraz oceniać ich skutki dla pracy systemu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_U02, E2_U05
Kod efektu	U2
Opis	Potrafi opisać odpowiednie procedury eksploatacyjne w procesie rozruchu/odstawiania bloków energetycznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_U04

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Posiada kompetencje w zakresie stałego poszerzania wiedzy z zakresu nowoczesnych technologii i narzędzi wspomagających analizę pracy elektrowni.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_K01

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-EN000-MSP-2045
Nazwa przedmiotu	Elektrownie w systemie elektroenergetycznym
Wersja przedmiotu	2026Z
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Energetyka
Specjalność	Zintegrowane Systemy Energetyczne
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	ENZSE-S2-MTP-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

Treści kształcenia	Cele przedmiotu obejmują przekazanie zaawansowanej wiedzy na temat projektowania, eksploatacji i integracji elektrowni konwencjonalnych i odnawialnych we współczesnych systemach elektroenergetycznych; analizę ich sprawności technicznej, wydajności i wpływu na środowisko; a także rozwijanie kompetencji w zakresie optymalizacji portfela wytwórczego, stabilności sieci oraz strategii zrównoważonego zaopatrzenia w energię.
--------------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Część I

Kod efektu	W1
Opis	Absolwent zna zasady funkcjonowania źródeł wytwarzania różnego rodzaju w zintegrowanym systemie energetycznym.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_W06
Kod efektu	W2
Opis	Absolwent ma wiedzę na temat metod i narzędzi wspomagających zarządzanie systemami energetycznymi i funkcjonowania źródeł energii na rynku energii.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_W07

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Absolwent potrafi samodzielnie pracować w środowisku międzynarodowym w zakresie zagadnień związanych z elektroenergetyką.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_U09

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Absolwent identyfikuje wszystkie technologiczne, ekonomiczne, społeczne i środowiskowe zagadnienia związane z wytwarzaniem energii w różnych rodzajach źródeł w zintegrowanym systemie energetycznym.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_K02

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-EN000-MSP-2046
Nazwa przedmiotu	PBL 2
Wersja przedmiotu	2026Z
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Energetyka
Specjalność	Zintegrowane Systemy Energetyczne
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	ENZSE-S2-MTP-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
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	120	4.80
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	30	1.20
Razem	150	6.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	90
Inne godziny kontaktowe	30
Razem	120

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	30
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Treści kształcenia	• Faza definiowania i planowania projektu • Identyfikacja oraz precyzyjne zdefiniowanie złożonego problemu badawczego lub inżynierskiego w obszarze energetyki. • Sformułowanie celów projektu, określenie jego zakresu oraz kryteriów sukcesu. • Faza badań i analiz • Poglębione studia literaturowe oraz analiza stanu wiedzy w obszarze tematycznym projektu. • Dobór i zastosowanie zaawansowanych metod badawczych, narzędzi symulacyjnych bądź technik eksperymentalnych. • Przeprowadzenie analiz technicznych, ekonomicznych, środowiskowych lub regulacyjnych – w zależności od charakteru projektu. • Faza realizacji i zarządzania projektem • Praca w zespole projektowym. • Monitorowanie postępów realizacji. • Regularna komunikacja i raportowanie w ramach zespołu oraz wobec opiekuna lub promotora projektu. • Faza prezentacji i wdrożenia • Końcowa prezentacja rezultatów projektu.
--------------------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W1
Opis	Rozumie specyfikę interdyscyplinarnego podejścia do rozwiązywania złożonych problemów w energetyce, łącząc wiedzę techniczną z aspektami ekonomicznymi, społecznymi i środowiskowymi.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_W07
Kod efektu	W2
Opis	Zna i rozumie zasady prowadzenia prac badawczo-rozwojowych (B+R) w sektorze energetycznym, od koncepcji po potencjalne wdrożenie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_W03, E2_W11
Umiejętności	
Kod efektu	U1
Opis	Absolwent potrafi wykorzystywać zaawansowane narzędzia analityczne, symulacyjne lub oprogramowanie specjalistyczne do modelowania i analizy zjawisk związanych z realizowanym projektem.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_U02
Kod efektu	U2
Opis	Potrafi krytycznie analizować i syntetyzować informacje z różnych źródeł (literatura, dane rynkowe, wyniki badań) w celu podejmowania optymalnych decyzji projektowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_U01
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	K1
Opis	Potrafi krytycznie ocenić postęp prac własnych i zespołu, identyfikować problemy i kreatywnie poszukiwać ich rozwiązań, wykazując się elastycznością i adaptacją do zmieniających się warunków.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_K01

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-EN000-MSP-2035
Nazwa przedmiotu	Termodynamika statystyczna i nierównowagowa
Wersja przedmiotu	2026Z
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Energetyka
Specjalność	Zintegrowane Systemy Energetyczne
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty obowiązkowe E-CKL 1 semestr, Przedmioty obowiązkowe E-SUE 1 semestr, Przedmioty obowiązkowe E-ZEN 1 semestr, Przedmioty obowiązkowe E-CKL 2 semestr, Przedmioty obowiązkowe E-SUE 2 semestr, Przedmioty obowiązkowe E-ZEN 2 semestr
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	ENZSE-S2-MTP-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	Wybrane zagadnienia z termodynamiki procesów nierównowagowych. Efekt Thomsona, efekt Seebecka, efekt Peltiera. Generatory termoelektryczne. Chłodziarki Peltiera. Wybrane zagadnienia termodynamiki statystycznej.
--------------------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Część I

Kod efektu	W1
Opis	Student posiada wiedzę w zakresie opisu procesów za pomocą narzędzi termodynamiki statystycznej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_W02
Kod efektu	W2
Opis	Student posiada wiedzę w zakresie termodynamiki nierównowagowej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_W02

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Student umie wykorzystywać zaawansowane modele termodynamiczne w opisie zjawisk cieplnych w energetyce oraz w chłodnictwie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_U02
Kod efektu	U2
Opis	Student umie stosować zaawansowane modele procesów dla zagadnień badawczych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_U03

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Student rozwija swoje umiejętności badawcze.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_K01

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-EN000-MSP-2044
Nazwa przedmiotu	Sztuczna inteligencja w energetyce 2
Wersja przedmiotu	2026Z
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Energetyka
Specjalność	Zintegrowane Systemy Energetyczne
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	ENZSE-S2-MTP-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	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	Przedmiot obejmuje zastosowania uczenia maszynowego i algorytmów optymalizacji w systemach energetycznych. Studenci poznają metody budowy modeli predykcyjnych, prognozowania zapotrzebowania na energię oraz wykrywania anomalii i awarii. Omawiane są także techniki optymalizacji pracy instalacji energetycznych z wykorzystaniem nowoczesnych narzędzi obliczeniowych.
--------------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	E2_W07

Część I

Opis	Wiedza na temat tworzenia modeli Uczenia Maszynowego i algorytmów optymalizacji w energetyce
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_W07

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-EN000-MSP-3002
Nazwa przedmiotu	Kierowanie projektami
Wersja przedmiotu	2026Z
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Energetyka
Specjalność	Zintegrowane Systemy Energetyczne
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty obowiązkowe E-CKL 3 semestr, Przedmioty obowiązkowe E-SUE 3 semestr, Przedmioty obowiązkowe E-ZEN 3 semestr, Przedmioty obowiązkowe E-CKL 3 semestr, Przedmioty obowiązkowe E-SUE 3 semestr, Przedmioty obowiązkowe E-ZEN 3 semestr
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	ENZSE-S2-MTP-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	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	Podstawy metodyki zarządzania projektem. Omówienie różnych metodologii i najważniejszych różnic między nimi. Przedstawienie całego cyklu obejmującego proces definiowania projektu, planowania, realizacji i zakończenia. Przedstawienie podstawowych techniki niezbędnych w realizacji projektów zgodnie z metodologią zarządzania projektami. Analiza ekonomiczna jako jeden z głównych elementów analizy celowości realizacji projektów
--------------------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W1
Opis	Zna podstawowe zasady Project Management.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_W10, E2_W11
Kod efektu	W2
Opis	Zna podstawowe narzędzia używane w zarządzaniu projektami
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_W10, E2_W11
Kod efektu	W3
Opis	Zna podstawowe metody oceny rentowności inwestycji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_W10, E2_W11
Kod efektu	W4
Opis	Zna podstawową terminologię Project Management.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_W10, E2_W11
Kod efektu	W5
Opis	Zna zasady zarządzania ryzykiem.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_W10, E2_W11
Umiejętności	
Kod efektu	U1
Opis	Potrafi definiować przedsięwzięcia jako projekty w rozumieniu Project Management.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_U06, E2_U09
Kod efektu	U2
Opis	Potrafi uczestniczyć w zarządzaniu projektem.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_U06, E2_U09
Kod efektu	U3
Opis	Potrafi wykonać proste oceny rentowności inwestycji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_U06, E2_U09
Kod efektu	U4
Opis	Potrafi konstruować zasady zarządzania ryzykiem w projekcie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_U06, E2_U09
Kod efektu	U5
Opis	Potrafi identyfikować ryzyka w projektach.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_U06, E2_U09
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	K1
Opis	Potrafi działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_K03

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-ENZSE-MSP-2050
Nazwa przedmiotu	Laboratorium technologii i systemów energetycznych
Wersja przedmiotu	2026Z
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Energetyka
Specjalność	Zintegrowane Systemy Energetyczne
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	ENZSE-S2-MTP-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	maszyny i urządzenia energetyczne/chłodnicze symulatory instalacji energetycznych techniczne wizyty na instalacja energetycznych metodyka pomiarów parametrów fizycznych
--------------------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	EW1
Opis	Student zna zagadnienia związane z realizacją obiegami wybranych instalacji cieplnych/chłodniczych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_W05
Kod efektu	EW2

Część I

Opis	Student zna wybrane zagadnienia związane z eksploatacją instalacji Energetycznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_W06, E2_W07, E2_W08
Kod efektu	EW3
Opis	Student zna zasadę działania wybranych układów pomiarowych, regulacji i sterowania stosowanych w Energetyce
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_W07

Umiejętności

Kod efektu	EU1
Opis	Student potrafi zaplanować i przeprowadzić eksperyment i poprawnie opracować wyniki.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_U01, E2_U06
Kod efektu	EU2
Opis	Na podstawie otrzymanych wyników student potrafi ocenić stan instalacji i zaproponować dalsze działania
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_U05, E2_U06
Kod efektu	EU3
Opis	Student potrafi pracować w grupie
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_U08

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-ENZEN-MSP-3009
Nazwa przedmiotu	Sieci inteligentne i energetyka rozproszona
Wersja przedmiotu	2026Z
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Energetyka
Specjalność	Zintegrowane Systemy Energetyczne
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty obieralne EN-SUE, Przedmioty obowiązkowe E-ZEN 3 semestr, Przedmioty obowiązkowe E-ZEN 3 semestr
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	ENZSE-S2-MTP-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	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

Treści kształcenia	Problemy współczesnej energetyki. Elementy, urządzenia i komponenty inteligentnych sieci energetycznych. Struktury nowoczesnej energetyki. Współczesne i przyszłościowe metody generacji energii.
--------------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W1

Część I

Opis	Student posiada wiedzę na temat nowoczesnych systemów elektroenergetycznych, uwarunkowań systemowych i prawnych oraz specyfiki pracy sieci inteligentnych i urządzeń energetyki rozproszonej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_W03
Kod efektu	W2
Opis	Student ma wiedzę na temat modelowania poszczególnych urządzeń energetyki rozproszonej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_W04
Kod efektu	W3
Opis	Student posiada wiedzę o funkcjonalności smart grid i nowych urządzeniach sieci inteligentnych, rozumie kierunki rozwoju systemu elektroenergetycznego oraz konsekwencje zmian systemowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_W09
Kod efektu	W4
Opis	Student posiada wiedzę i umiejętności związane z pracą sieci inteligentnej i układów oraz struktur energetyki rozproszonej, ich regulacją i sterowaniem oraz zintegrowaniem z pracą systemu energetycznego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_W07

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Student ma umiejętność modelowania poszczególnych urządzeń energetyki rozproszonej i sieci inteligentnych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_U01, E2_U04

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Student zna i potrafi wykorzystać wiedzę na temat energetyki rozproszonej i sieci inteligentnych do realizacji celów społeczno-gospodarczych przy akceptacji zasad ochrony środowiska.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_K01

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-00000-MSP-0025
Nazwa przedmiotu	Morska energetyka wiatrowa
Wersja przedmiotu	2026Z
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Energetyka
Specjalność	Zintegrowane Systemy Energetyczne
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty obieralne AR-BIB, Przedmioty obieralne AR-ROB, Przedmioty obieralne EN-CKL, Przedmioty obieralne EN-SUE, Przedmioty obieralne EN-ZEN, Przedmioty obieralne LK-STP, Przedmioty obieralne MPM-KWP, Przedmioty obieralne MPM-MSM
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	ENZSE-S2-MTP-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	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	Kluczowe zagadnienia związane z morską energetyką wiatrową. Zasada działania morskiej farmy wiatrowej oraz uśredniony koszt generacji energii elektrycznej w morskich farmach wiatrowych. Wpływ warunków klimatycznych na dobór komponentów farmy wiatrowej. Perspektywy rozwoju morskiej energetyki wiatrowej. Systemy konwersji energii w morskich turbinach wiatrowych. Technologie stałych i pływających konstrukcji wsporczych morskich turbin wiatrowych, w tym kwestie projektowe związane z ich wyborem oraz czynniki oddziałujące na fundamenty w środowisku morskim. Charakterystyki różnych topologii siłowni wiatrowych oraz połączenia klastrów siłowni wiatrowych. Technologie przesyłu energii elektrycznej na morzu. Modele zarządzania eksploatacją, konserwacją i remontami morskich farm wiatrowych.
--------------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W1
Opis	Zna podstawy działania morskich farm wiatrowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_W03
Kod efektu	W2
Opis	Wie jakie są poszczególne komponenty morskiej farmy wiatrowej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_W03, E2_W06
Kod efektu	W3
Opis	Zna technologie konstrukcji wsporczych morskich turbin wiatrowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_W03, E2_W08
Kod efektu	W4
Opis	Zna wpływ warunków klimatycznych na dobór komponentów farmy wiatrowej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_W03
Kod efektu	W5
Opis	Zna podstawowe typy topologii farm wiatrowych oraz klastrów farm wiatrowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_W03, E2_W06, E2_W07
Kod efektu	W6
Opis	Zna metody przesyłu energii elektrycznej na morzu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_W03, E2_W06, E2_W07
Kod efektu	W7
Opis	Zna ekonomiczne aspekty projektów morskich farm wiatrowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_W03, E2_W06, E2_W07, E2_W08

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Potrafi dokonać doboru technologii morskiej farmy wiatrowej do lokalnych uwarunkowań środowiskowych oraz uwarunkowań systemu elektroenergetycznego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_U04, E2_U05
Kod efektu	U2
Opis	Umie ocenić wpływ warunków klimatycznych na projekt farmy wiatrowej.

Część I

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_U01
Kod efektu	U3
Opis	Potrafi ocenić wpływ poszczególnych parametrów operacyjnych lub środowiskowych na pracę morskiej farmy wiatrowej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_U05
Kod efektu	U4
Opis	Potrafi ocenić zasadność stosowania wybranych technologii przesyłu energii elektrycznej w morskiej farmie wiatrowej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_U04, E2_U05

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Student ma świadomość potrzeby działania w sposób profesjonalny, jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy, ma świadomość odpowiedzialności za poprawne i terminowe wykonanie powierzonych mu zadań.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_K01

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-00000-MSP-0031
Nazwa przedmiotu	Kreowanie innowacji
Wersja przedmiotu	2026Z
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Energetyka
Specjalność	Zintegrowane Systemy Energetyczne
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	polski
Kod etapu studiów	ENZSE-S2-MTP-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

Treści kształcenia	• Wprowadzenie do innowacji: • Definicja i rodzaje innowacji (produktowa, procesowa, marketingowa, organizacyjna). • Rola innowacji w sektorze energetycznym. • Źródła inspiracji dla innowacji: potrzeby rynkowe, rozwój technologiczny, zrównoważony rozwój. • Przykłady przełomowych innowacji w energetyce. • Myślenie kreatywne i nieszablonowe rozwiązywanie problemów: • Techniki generowania pomysłów • Design Thinking jako metodyka tworzenia innowacji zorientowanych na użytkownika. • Od pomysłu do projektu badawczego: • Weryfikacja i ocena potencjału innowacyjnego pomysłu. • Struktura projektu badawczo-rozwojowego (B+R). • Określanie celów, kamieni milowych i harmonogramu projektu. • Podstawy ochrony własności intelektualnej: • Wprowadzenie do prawa patentowego: czym jest patent, zdolność patentowa. • Struktura opisu patentowego. • Strategie ochrony innowacji: patenty, wzory użytkowe, tajemnica przedsiębiorstwa. • Analiza stanu techniki i badanie czystości patentowej. • Komercjalizacja innowacji w energetyce: • Modele biznesowe dla nowych technologii energetycznych. • Źródła finansowania projektów innowacyjnych
--------------------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W1
Opis	Absolwent zna i rozumie kluczowe pojęcia związane z innowacjami i ich typologią w kontekście sektora energetycznego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_W03
Kod efektu	W2
Opis	Absolwent zna i rozumie metodyki i techniki kreatywnego myślenia oraz ich zastosowanie w rozwiązywaniu problemów technicznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_W05, E2_W11
Kod efektu	W3
Opis	Absolwent zna i rozumie podstawowe zasady ochrony własności intelektualnej, w szczególności prawa patentowego oraz ich znaczenie dla innowacji technologicznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_W10
Umiejętności	
Kod efektu	U1
Opis	Absolwent potrafi zidentyfikować i przeanalizować problem w dziedzinie energetyki, a następnie wygenerować nowatorskie koncepcje jego rozwiązania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_U01, E2_U02, E2_U03, E2_U05
Kod efektu	U2
Opis	Absolwent potrafi przygotować zarys projektu badawczego, definiując jego cele, zakres i kluczowe etapy.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_U05

Część I

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Absolwent jest gotów do krytycznej oceny i selekcji pomysłów w oparciu o merytoryczne kryteria.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_K01
Kod efektu	K3
Opis	Absolwent jest gotów do uznawania znaczenia ochrony własności intelektualnej i postępowania zgodnie z zasadami etyki w działalności innowacyjnej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_K02

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-MSP-PDYPL
Nazwa przedmiotu	Przygotowanie pracy dyplomowej magisterskiej
Wersja przedmiotu	2027L
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Energetyka
Specjalność	Energetyka Odnawialna
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przygotowanie pracy dyplomowej magisterskiej
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	ENENO-S3-MTP-1130
Liczba punktów ECTS	20

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	20	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	200	0.00
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	300	12.00
Razem	500	12.00 (20.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	0
Inne godziny kontaktowe	200
Razem	200

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	300
---	-----

03. Treści kształcenia

Treści kształcenia	Zależne od konkretnego tematu pracy.
--------------------	--------------------------------------

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W1
Opis	Posiada rozległą wiedzę na wybrany temat w ramach kierunku.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_W03, E2_W05

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	E2_U01
Kod efektu	U2
Opis	Potrafi skorzystać z literatury do poszukiwania wskazówek przy rozwiązywaniu wybranego problemu badawczego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_U01, E2_U04
Kod efektu	U3
Opis	Potrafi samodzielnie przygotować sprawozdanie z pracy oraz w rozmowie obronić przedstawione tezy.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_U06

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Rozwijanie potrzeby samokształcenia się w celu osiągnięcia zamierzonego efektu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_K01
Kod efektu	K2
Opis	Ma świadomość ważności i zrozumienie 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	E2_K03
Kod efektu	K3
Opis	Potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_K03
Kod efektu	K4
Opis	Prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga dylematy związane z wykonywaniem zawodu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_K02
Kod efektu	K5
Opis	Ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej, a zwłaszcza rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu - m.in., poprzez środki masowego przekazu informacji i opinii dotyczących osiągnięć techniki i innych aspektów działalności inżyniera; podejmuje starania, aby przekazać takie informacje i opinie w sposób powszechnie zrozumiały, z uzasadnieniem różnych punktów widzenia.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_K03

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-MSP-SEMD
Nazwa przedmiotu	Seminarium dyplomowe magisterskie
Wersja przedmiotu	2026Z
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Energetyka
Specjalność	Energetyka Odnawialna
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Seminarium dyplomowe magisterskie
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	ENENO-S3-MTP-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	50	2.00
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	0	0.00
Razem	50	2.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	30
Inne godziny kontaktowe	20
Razem	50

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	0
---	---

03. Treści kształcenia

Część I

Treści kształcenia	Zaleca się aby przedmiot zaliczany był w dwóch etapach: 1. Zebranie materiałów na zadany temat uwzględniając wszystkie dostępne źródła, w tym książki, podręczniki akademickie, czasopisma naukowe oraz Internet. Zebrany materiał ujęty powinien być w formie krótkiej pracy pisemnej zawierającej odniesienia do użytych źródeł wiedzy oraz ich analizę. Część ta powinna powstawać we współpracy w prowadzącym pracę i być kontrolowana podczas indywidualnych spotkań. 2. Obrona postępów pracy. Zaleca się aby obrona odbywała się w większym gronie osób, podczas seminariów zakładowych lub w grupie kilkunastu studentów realizujących przedmiot. Każda z osób zaliczających przedmiot w czasie 10-15 minut przedstawia wynik pracy w formie prezentacji, po czym odpowiada na pytania na temat pracy zadawane przez wszystkich obecnych. Forma tego zaliczenia przygotować ma do późniejszej obrony pracy dyplomowej i być do niej zbliżona.
--------------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Potrafi wyszukiwać w dostępnych źródłach wiedzę w zakresie kierunku studiów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_U01
Kod efektu	U2
Opis	Potrafi dokonać szczegółowej analizy i krytycznie odnieść się do analizowanych źródeł w szerszym, także pozatechnicznym, aspekcie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_U01
Kod efektu	U3
Opis	Potrafi przedstawić na piśmie efekty swojej pracy w formie krótkiego sprawozdania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_U06
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	E2_U06

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	E2_K01

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-EN000-MSP-3014
Nazwa przedmiotu	Zarządzanie w energetyce
Wersja przedmiotu	2027L
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Energetyka
Specjalność	Energetyka Odnawialna
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	ENENO-S3-MTP-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

Treści kształcenia	Program przedmiotu koncentruje się na kluczowych aspektach zarządzania w nowoczesnym sektorze energetycznym. Obejmuje analizę rynków energii oraz ich otoczenia regulacyjnego w Polsce i Unii Europejskiej. Poruszane są zagadnienia z zakresu zarządzania strategicznego, finansowego i operacyjnego w przedsiębiorstwach energetycznych. Istotnym elementem kursu jest zarządzanie ryzykiem w kontekście transformacji energetycznej, a także omówienie innowacji i nowych modeli biznesowych w branży. Wiedza teoretyczna jest uzupełniona o praktyczne analizy studiów przypadku.
--------------------	---

Część I

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W1
Opis	Student zna i rozumie koncepcje i teorie z zakresu zarządzania strategicznego, operacyjnego i finansowego w przedsiębiorstwach energetycznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_W05, E2_W09
Kod efektu	W2
Opis	Identyfikuje i opisuje kluczowe wyzwania i trendy w sektorze energetycznym, takie jak transformacja energetyczna, dekarbonizacja, odnawialne źródła energii i efektywność energetyczna.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_W09, E2_W10, E2_W11

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Umie opracować i ocenić strategie rozwoju dla przedsiębiorstwa energetycznego, uwzględniając uwarunkowania technologiczne, ekonomiczne i polityczne.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_U01, E2_U05
Kod efektu	U2
Opis	Potrafi analizować i interpretować złożone zjawiska rynkowe i regulacyjne w sektorze energetycznym
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_U05

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Jest gotów do krytycznej oceny własnej wiedzy i odbieranych treści oraz do uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych w branży energetycznej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_K01

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-00000-MSP-H002
Nazwa przedmiotu	Sztuka myślenia i uczenia się
Wersja przedmiotu	2026L
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Energetyka
Specjalność	Energetyka Odnawialna
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Administracji i Nauk Społecznych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty HES - 1 semestr
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	ENENO-S3-MTP-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

Treści kształcenia	1. Umysł i jego funkcjonowanie w świetle współczesnej wiedzy. Umysł racjonalny i emocjonalny. Czynniki określające sprawność umysłu. 2. Kształtowanie umiejętności logicznego myślenia. Podstawowe prawa logiki. i podstawy racjonalnej postawy wobec wiedzy. 3. Rodzaje rozumowania i uzasadniania. Powszechne błędy w rozumowaniu i ich źródła. 4. Sztuka dyskusji. Argumentacja merytoryczna i erystyczna. 5. Przyczyny myślenia irracjonalnego i ich zwalczanie w pracy inżyniera. 6. Sprawność uczenia się jako podstawa samorozwoju. Metody zwiększające sprawność i skuteczność uczenia się. 7. Techniki zwiększania szybkości czytania, zasady konspektowania, mnemotechnika. 8. Mapy myśli-zasady sporządzania Techniki uczenia się na podstawie map myśli. 9. Rozwijanie twórczego myślenia. Typologia czynników utrudniających kreatywność. 10. Główne metody heurystyczne i techniki twórczego myślenia. 11. Rozwijanie umiejętności dostrzegania, precyzowania i rozwiązywania problemów. 12. Rozbudzanie kreatywności w pracy inżyniera. Innowacyjność jako czynnik rozwoju przedsiębiorczości.
--------------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W1
Opis	Zna ogólne zasady kreatywnego myślenia i uczenia się konieczne dla własnego rozwoju intelektualnego oraz pomocne w rozwoju przedsiębiorczości.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_W11
Umiejętności	
Kod efektu	U1
Opis	Potrafi pozyskiwać informacje z literatury i innych źródeł na temat zasad poprawnego myślenia, nowoczesnych metod uczenia się i rozwoju kreatywności, a także formułować płynące z nich wnioski dla własnego rozwoju intelektualnego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_U01, E2_U08
Kod efektu	U2
Opis	Potrafi indywidualnie i zespołowo wdrażać techniki operacyjne myślenia twórczego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_U08
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	K1
Opis	Potrafi efektywnie uczyć się, myśleć i działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_K03
Kod efektu	K2
Opis	Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_K01

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-00000-MSP-H001
Nazwa przedmiotu	Autokreacja
Wersja przedmiotu	2026L
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Energetyka
Specjalność	Energetyka Odnawialna
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty HES - 1 semestr
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	ENENO-S3-MTP-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	Autokreacja - jak do niej podejść? Nawiązywanie i podtrzymywanie pozytywnych kontaktów/relacji. Komunikatywność i skuteczna komunikacja (bariery komunikacyjne). Wystąpienia publiczne: przygotowanie i realizacja. Zarządzenie stresem i budowanie odporności psychicznej.
--------------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W1

Część I

Opis	Ma wiedzę i przekonanie o fundamentalnej roli autoreacji w budowaniu pozytywnych relacji z otoczeniem społecznej i roli skutecznej komunikacji interpersonalnej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_W10

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Student posiada umiejętność obserwacji i interpretacji własnego JA w kontaktach z innymi.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_U08
Kod efektu	U2
Opis	Student posiada umiejętności przeprowadzenia skutecznej prezentacji.. Potrafi wykorzystać wiedzę i zasady efektywnej komunikacji w życiu prywatnym i zawodowym.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_U08

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Student ma świadomość, że autokreacja, tworzenie wizerunku publicznego jest warunkiem sprawnych i udanych interakcji społecznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_K02
Kod efektu	K2
Opis	Ma świadomość roli technik wpływu społecznego oraz konsekwencji wynikających z dokonywanej autokreacji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_K03

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-00000-MSP-H003
Nazwa przedmiotu	Spółeczne oblicza przemian technologicznych
Wersja przedmiotu	2026Z
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Energetyka
Specjalność	Energetyka Odnawialna
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty HES - 3 semestr
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	ENENO-S3-MTP-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

Treści kształcenia	Celem zajęć jest wprowadzenie studentów w społeczne aspekty przemian technologicznych oraz rozwinięcie umiejętności krytycznej analizy ich skutków. W trakcie kursu omawiane są kluczowe zmiany technologiczne zachodzące w różnych obszarach życia – od komunikacji i pracy, przez edukację i zdrowie, aż po kulturę i relacje międzyludzkie. Studenci poznają, w jaki sposób technologie cyfrowe, automatyzacja, sztuczna inteligencja czy media społecznościowe kształtują społeczeństwa, wpływają na tożsamość jednostki, redefiniują pojęcia prywatności, pracy, kontroli i wolności. Zajęcia mają na celu ukazanie zarówno pozytywnych, jak i negatywnych skutków postępu technologicznego – takich jak inkluzja cyfrowa, rozwój kompetencji, demokratyzacja wiedzy, ale także wykluczenie technologiczne, uzależnienia, dezinformacja czy nierówności społeczne. Kurs zachęca do refleksji nad etycznymi i kulturowymi dylematami związanymi z rozwojem technologicznym oraz nad rolą, jaką odgrywają obywatele i instytucje w kształtowaniu odpowiedzialnego podejścia do innowacji. Uczestnicy kursu będą analizować współczesne zjawiska z pogranicza technologii i społeczeństwa w oparciu o literaturę naukową, raporty, filmy dokumentalne oraz przykłady z życia codziennego. Zajęcia prowadzone są w formie wykładów, dyskusji oraz pracy projektowej, umożliwiając aktywne zaangażowanie i wymianę poglądów.
--------------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W1
Opis	Student ma elementarną wiedzę o istocie „społeczeństwa informacyjnego” oraz o wpływie rozwoju technologii na przemiany życia społecznego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_W10
Umiejętności	
Kod efektu	U1
Opis	Student potrafi samodzielnie zdobywać wiedzę i rozwijać swe zainteresowania korzystając z różnych źródeł wiedzy i nowoczesnych technologii, potrafi dokonać obserwacji i interpretacji otaczających go zjawisk społecznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_U01, E2_U08
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	K1
Opis	Student rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie; potrafi inspirować proces uczenia się innych osób.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_K01
Kod efektu	K2
Opis	Student rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu, w szczególności przez środki masowego przekazu, informacji i opinii dotyczących osiągnięć dotyczących techniki i innych aspektów działalności inżynierskiej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_K03

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-00000-MSP-H004
Nazwa przedmiotu	Funkcje i techniki Public Relations
Wersja przedmiotu	2026Z
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Energetyka
Specjalność	Energetyka Odnawialna
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty HES - 3 semestr
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	ENENO-S3-MTP-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

Treści kształcenia	Wykład: 1. Zasada zachowania energii całkowitej oraz zasada wzrostu entropii (uogólnione I i II Zasady Temodynamiki) i ich wykorzystanie w ocenie jakości procesów energetycznych: bilans energii i entropii w układach ruchomych, praca maksymalna, strata pracy, egzergia, sprawność egzergetyczna. (6h). 2. Termodynamiczne i mechaniczne podstawy termosprężystości: rozszerzalność cieplna, równanie stanu ciała podlegającego odkształceniom mechanicznym i cieplnym, uogólnienie prawa Hooke'a, stany naprężeń mechaniczno-cieplnych, związki konstytutywne i równania różniczkowe termosprężystości. (4h). 3. Gaz rzeczywisty i jego mieszaniny: równania stanu gazu gazów rzeczywistych, zasada stanów odpowiednich, równania wirialne, współczynnik ściśliwości, temperatura Boyle'a, dławienie gazu rzeczywistego (krzywa inwersji), funkcje termodynamiczne mieszanin gazowych, wielkości cząstkowe, potencjał chemiczny, fugatywność składnika mieszaniny. (4h). 4. Termodynamika układów wieloskładnikowych i wielofazowych bez reakcji chemicznych: pojęcia podstawowe, entalpia swobodna, równowaga fazowa, wykres fazowy i prawo Clapeyrona (Clasiusa) dla układu jednoskładnikowego wielofazowego, reguła faz Gibbsa, roztwory doskonałe (prawa Raoult'a i Daltona), destylacja izobaryczna i izotermiczna, II prawo Raoult'a, roztwory rzeczywiste (azeotropy). (6h). 5. Elementy termodynamiki chemicznej: zasady zachowania masy i energii, efekt cieplny reakcji chemicznej, prawa Hessa i Kirchhoffa, warunki równowagi termodynamicznej – potencjał chemiczny, praca maksymalna, kierunek przebiegu reakcji, ciśnieniowa stała równowagi chemicznej. (6h). 6. Termodynamika układów w polach zewnętrznych: pola grawitacyjne i odśrodkowe, pole magnetyczne, nadprzewodnictwo, pole elektryczne, dielektryki. (4h). Ćwiczenia: 1. Obliczenia strat pracy (mocy) w wybranych procesach nieodwracalnych (przepływy z tarcieniem, wymiana ciepła, mieszanie, ciepło Joule'a) i elementach maszyn cieplnych (rurach, zaworach, komorach spalania, silnikach spalinowych i turbo-odrzutowych, chłodziarkach, pompach ciepła, etc.). (3h). 2. Obliczenia naprężeń i odkształceń w prętach i płytach poddanych obciążeniom mechanicznym i cieplnym. (2h). 3. Obliczenia parametrów termodynamicznych gazów rzeczywistych i ich mieszanin. (2h). 4. Obliczenia składu i parametrów termodynamicznych układów jedno i dwuskładnikowych podlegających przemianom fazowym. (3h). 5. Określenie kierunku przebiegu reakcji chemicznych, obliczenia ich efektów cieplnych oraz początkowych i równowagowych udziałów reagentów. (3h). 6. Obliczenia parametrów termodynamicznych składników mieszanin gazowych w polu sił odśrodkowych, paramagnetyków w polu magnetycznym oraz dielektryków w polu elektrycznym. (2h).
--------------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W1
Opis	Ma wiedzę niezbędną do rozumienia społecznych, ekonomicznych, prawnych i innych pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej oraz ich uwzględniania w praktyce inżynierskiej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_W10

Część I

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Potrafi przygotować prezentację Public Relations z uwzględnieniem: celu, grupy celowej i kanału przepływu informacji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_U08
Kod efektu	U2
Opis	Umie posługiwać się dialektycznymi technikami argumentacji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_U08
Kod efektu	U3
Opis	Zna retoryczne elementy prezentacji i potrafi wykorzystać je podczas spotkań z dziennikarzami (konferencje prasowe).
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_U08
Kod efektu	U4
Opis	Posiada umiejętności identyfikacji działań zmierzających do kreowania wizerunku osoby i organizacji w mediach.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_U08

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Ma świadomość poziomu swojej wiedzy i umiejętności, rozumie konieczność dalszego doskonalenia się zawodowego i rozwoju osobistego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_K01
Kod efektu	K2
Opis	Ma przekonanie o sensie, wartości i potrzebie podejmowania działań w zakresie Public Relations, w organizacji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_K03
Kod efektu	K3
Opis	Ma przekonanie o wadze zachowania się w sposób profesjonalny.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_K02
Kod efektu	K4
Opis	Odpowiedzialnie przygotowuje się do reprezentowania organizacji realizując cele Public Relations.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_K03

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-MSP-PDYPL
Nazwa przedmiotu	Przygotowanie pracy dyplomowej magisterskiej
Wersja przedmiotu	2027L
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Energetyka
Specjalność	Zintegrowane Systemy Energetyczne
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przygotowanie pracy dyplomowej magisterskiej
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	ENZSE-S3-MTP-1130
Liczba punktów ECTS	20

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	20	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	200	0.00
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	300	12.00
Razem	500	12.00 (20.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	0
Inne godziny kontaktowe	200
Razem	200

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	300
---	-----

03. Treści kształcenia

Treści kształcenia	Zależne od konkretnego tematu pracy.
--------------------	--------------------------------------

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W1
Opis	Posiada rozległą wiedzę na wybrany temat w ramach kierunku.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_W03, E2_W05

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	E2_U01
Kod efektu	U2
Opis	Potrafi skorzystać z literatury do poszukiwania wskazówek przy rozwiązywaniu wybranego problemu badawczego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_U01, E2_U04
Kod efektu	U3
Opis	Potrafi samodzielnie przygotować sprawozdanie z pracy oraz w rozmowie obronić przedstawione tezy.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_U06

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Rozwijanie potrzeby samokształcenia się w celu osiągnięcia zamierzonego efektu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_K01
Kod efektu	K2
Opis	Ma świadomość ważności i zrozumienie 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	E2_K03
Kod efektu	K3
Opis	Potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_K03
Kod efektu	K4
Opis	Prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga dylematy związane z wykonywaniem zawodu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_K02
Kod efektu	K5
Opis	Ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej, a zwłaszcza rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu - m.in., poprzez środki masowego przekazu informacji i opinii dotyczących osiągnięć techniki i innych aspektów działalności inżyniera; podejmuje starania, aby przekazać takie informacje i opinie w sposób powszechnie zrozumiały, z uzasadnieniem różnych punktów widzenia.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_K03

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-MSP-SEMD
Nazwa przedmiotu	Seminarium dyplomowe magisterskie
Wersja przedmiotu	2026Z
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Energetyka
Specjalność	Zintegrowane Systemy Energetyczne
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Seminarium dyplomowe magisterskie
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	ENZSE-S3-MTP-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	50	2.00
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	0	0.00
Razem	50	2.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	30
Inne godziny kontaktowe	20
Razem	50

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	0
---	---

03. Treści kształcenia

Część I

Treści kształcenia	Zaleca się aby przedmiot zaliczany był w dwóch etapach: 1. Zebranie materiałów na zadany temat uwzględniając wszystkie dostępne źródła, w tym książki, podręczniki akademickie, czasopisma naukowe oraz Internet. Zebrany materiał ujęty powinien być w formie krótkiej pracy pisemnej zawierającej odniesienia do użytych źródeł wiedzy oraz ich analizę. Część ta powinna powstawać we współpracy w prowadzącym pracę i być kontrolowana podczas indywidualnych spotkań. 2. Obrona postępów pracy. Zaleca się aby obrona odbywała się w większym gronie osób, podczas seminariów zakładowych lub w grupie kilkunastu studentów realizujących przedmiot. Każda z osób zaliczających przedmiot w czasie 10-15 minut przedstawia wynik pracy w formie prezentacji, po czym odpowiada na pytania na temat pracy zadawane przez wszystkich obecnych. Forma tego zaliczenia przygotować ma do późniejszej obrony pracy dyplomowej i być do niej zbliżona.
--------------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Potrafi wyszukiwać w dostępnych źródłach wiedzę w zakresie kierunku studiów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_U01
Kod efektu	U2
Opis	Potrafi dokonać szczegółowej analizy i krytycznie odnieść się do analizowanych źródeł w szerszym, także pozatechnicznym, aspekcie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_U01
Kod efektu	U3
Opis	Potrafi przedstawić na piśmie efekty swojej pracy w formie krótkiego sprawozdania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_U06
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	E2_U06

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	E2_K01

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-EN000-MSP-3014
Nazwa przedmiotu	Zarządzanie w energetyce
Wersja przedmiotu	2027L
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Energetyka
Specjalność	Zintegrowane Systemy Energetyczne
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	ENZSE-S3-MTP-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

Treści kształcenia	Program przedmiotu koncentruje się na kluczowych aspektach zarządzania w nowoczesnym sektorze energetycznym. Obejmuje analizę rynków energii oraz ich otoczenia regulacyjnego w Polsce i Unii Europejskiej. Poruszane są zagadnienia z zakresu zarządzania strategicznego, finansowego i operacyjnego w przedsiębiorstwach energetycznych. Istotnym elementem kursu jest zarządzanie ryzykiem w kontekście transformacji energetycznej, a także omówienie innowacji i nowych modeli biznesowych w branży. Wiedza teoretyczna jest uzupełniona o praktyczne analizy studiów przypadku.
--------------------	---

Część I

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W1
Opis	Student zna i rozumie koncepcje i teorie z zakresu zarządzania strategicznego, operacyjnego i finansowego w przedsiębiorstwach energetycznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_W05, E2_W09
Kod efektu	W2
Opis	Identyfikuje i opisuje kluczowe wyzwania i trendy w sektorze energetycznym, takie jak transformacja energetyczna, dekarbonizacja, odnawialne źródła energii i efektywność energetyczna.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_W09, E2_W10, E2_W11

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Umie opracować i ocenić strategie rozwoju dla przedsiębiorstwa energetycznego, uwzględniając uwarunkowania technologiczne, ekonomiczne i polityczne.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_U01, E2_U05
Kod efektu	U2
Opis	Potrafi analizować i interpretować złożone zjawiska rynkowe i regulacyjne w sektorze energetycznym
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_U05

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Jest gotów do krytycznej oceny własnej wiedzy i odbieranych treści oraz do uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych w branży energetycznej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_K01

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-00000-MSP-H003
Nazwa przedmiotu	Spółeczne oblicza przemian technologicznych
Wersja przedmiotu	2026Z
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Energetyka
Specjalność	Zintegrowane Systemy Energetyczne
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty HES - 3 semestr
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	ENZSE-S3-MTP-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

Treści kształcenia	Celem zajęć jest wprowadzenie studentów w społeczne aspekty przemian technologicznych oraz rozwinięcie umiejętności krytycznej analizy ich skutków. W trakcie kursu omawiane są kluczowe zmiany technologiczne zachodzące w różnych obszarach życia – od komunikacji i pracy, przez edukację i zdrowie, aż po kulturę i relacje międzyludzkie. Studenci poznają, w jaki sposób technologie cyfrowe, automatyzacja, sztuczna inteligencja czy media społecznościowe kształtują społeczeństwa, wpływają na tożsamość jednostki, redefiniują pojęcia prywatności, pracy, kontroli i wolności. Zajęcia mają na celu ukazanie zarówno pozytywnych, jak i negatywnych skutków postępu technologicznego – takich jak inkluzja cyfrowa, rozwój kompetencji, demokratyzacja wiedzy, ale także wykluczenie technologiczne, uzależnienia, dezinformacja czy nierówności społeczne. Kurs zachęca do refleksji nad etycznymi i kulturowymi dylematami związanymi z rozwojem technologicznym oraz nad rolą, jaką odgrywają obywatele i instytucje w kształtowaniu odpowiedzialnego podejścia do innowacji. Uczestnicy kursu będą analizować współczesne zjawiska z pogranicza technologii i społeczeństwa w oparciu o literaturę naukową, raporty, filmy dokumentalne oraz przykłady z życia codziennego. Zajęcia prowadzone są w formie wykładów, dyskusji oraz pracy projektowej, umożliwiając aktywne zaangażowanie i wymianę poglądów.
--------------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W1
Opis	Student ma elementarną wiedzę o istocie „społeczeństwa informacyjnego” oraz o wpływie rozwoju technologii na przemianę życia społecznego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_W10

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Student potrafi samodzielnie zdobywać wiedzę i rozwijać swe zainteresowania korzystając z różnych źródeł wiedzy i nowoczesnych technologii, potrafi dokonać obserwacji i interpretacji otaczających go zjawisk społecznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_U01, E2_U08

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Student rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie; potrafi inspirować proces uczenia się innych osób.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_K01
Kod efektu	K2
Opis	Student rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu, w szczególności przez środki masowego przekazu, informacji i opinii dotyczących osiągnięć dotyczących techniki i innych aspektów działalności inżynierskiej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_K03

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-00000-MSP-H004
Nazwa przedmiotu	Funkcje i techniki Public Relations
Wersja przedmiotu	2026Z
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Energetyka
Specjalność	Zintegrowane Systemy Energetyczne
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty HES - 3 semestr
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	ENZSE-S3-MTP-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

Treści kształcenia	Wykład: 1. Zasada zachowania energii całkowitej oraz zasada wzrostu entropii (uogólnione I i II Zasady Temodynamiki) i ich wykorzystanie w ocenie jakości procesów energetycznych: bilans energii i entropii w układach ruchomych, praca maksymalna, strata pracy, egzergia, sprawność egzergetyczna. (6h). 2. Termodynamiczne i mechaniczne podstawy termosprężystości: rozszerzalność cieplna, równanie stanu ciała podlegającego odkształceniom mechanicznym i cieplnym, uogólnienie prawa Hooke'a, stany naprężeń mechaniczno-cieplnych, związki konstytutywne i równania różniczkowe termosprężystości. (4h). 3. Gaz rzeczywisty i jego mieszaniny: równania stanu gazu gazów rzeczywistych, zasada stanów odpowiednich, równania wirialne, współczynnik ściśliwości, temperatura Boyle'a, dławienie gazu rzeczywistego (krzywa inwersji), funkcje termodynamiczne mieszanin gazowych, wielkości cząstkowe, potencjał chemiczny, fugatywność składnika mieszaniny. (4h). 4. Termodynamika układów wieloskładnikowych i wielofazowych bez reakcji chemicznych: pojęcia podstawowe, entalpia swobodna, równowaga fazowa, wykres fazowy i prawo Clapeyrona (Clasiusa) dla układu jednoskładnikowego wielofazowego, reguła faz Gibbsa, roztwory doskonałe (prawa Raoult'a i Daltona), destylacja izobaryczna i izotermiczna, II prawo Raoult'a, roztwory rzeczywiste (azeotropy). (6h). 5. Elementy termodynamiki chemicznej: zasady zachowania masy i energii, efekt cieplny reakcji chemicznej, prawa Hessa i Kirchhoffa, warunki równowagi termodynamicznej – potencjał chemiczny, praca maksymalna, kierunek przebiegu reakcji, ciśnieniowa stała równowagi chemicznej. (6h). 6. Termodynamika układów w polach zewnętrznych: pola grawitacyjne i odśrodkowe, pole magnetyczne, nadprzewodnictwo, pole elektryczne, dielektryki. (4h). Ćwiczenia: 1. Obliczenia strat pracy (mocy) w wybranych procesach nieodwracalnych (przepływy z tarcieniem, wymiana ciepła, mieszanie, ciepło Joule'a) i elementach maszyn cieplnych (rurach, zaworach, komorach spalania, silnikach spalinowych i turbo-odrzutowych, chłodziarkach, pompach ciepła, etc.). (3h). 2. Obliczenia naprężeń i odkształceń w prętach i płytach poddanych obciążeniom mechanicznym i cieplnym. (2h). 3. Obliczenia parametrów termodynamicznych gazów rzeczywistych i ich mieszanin. (2h). 4. Obliczenia składu i parametrów termodynamicznych układów jedno i dwuskładnikowych podlegających przemianie fazowej. (3h). 5. Określenie kierunku przebiegu reakcji chemicznych, obliczenia ich efektów cieplnych oraz początkowych i równowagowych udziałów reagentów. (3h). 6. Obliczenia parametrów termodynamicznych składników mieszanin gazowych w polu sił odśrodkowych, paramagnetyków w polu magnetycznym oraz dielektryków w polu elektrycznym. (2h).
--------------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W1
Opis	Ma wiedzę niezbędną do rozumienia społecznych, ekonomicznych, prawnych i innych pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej oraz ich uwzględniania w praktyce inżynierskiej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_W10

Część I

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Potrafi przygotować prezentację Public Relations z uwzględnieniem: celu, grupy celowej i kanału przepływu informacji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_U08
Kod efektu	U2
Opis	Umie posługiwać się dialektycznymi technikami argumentacji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_U08
Kod efektu	U3
Opis	Zna retoryczne elementy prezentacji i potrafi wykorzystać je podczas spotkań z dziennikarzami (konferencje prasowe).
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_U08
Kod efektu	U4
Opis	Posiada umiejętności identyfikacji działań zmierzających do kreowania wizerunku osoby i organizacji w mediach.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_U08

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Ma świadomość poziomu swojej wiedzy i umiejętności, rozumie konieczność dalszego doskonalenia się zawodowego i rozwoju osobistego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_K01
Kod efektu	K2
Opis	Ma przekonanie o sensie, wartości i potrzebie podejmowania działań w zakresie Public Relations, w organizacji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_K03
Kod efektu	K3
Opis	Ma przekonanie o wadze zachowania się w sposób profesjonalny.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_K02
Kod efektu	K4
Opis	Odpowiedzialnie przygotowuje się do reprezentowania organizacji realizując cele Public Relations.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_K03

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-00000-MSP-H002
Nazwa przedmiotu	Sztuka myślenia i uczenia się
Wersja przedmiotu	2026L
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Energetyka
Specjalność	Zintegrowane Systemy Energetyczne
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Administracji i Nauk Społecznych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty HES - 1 semestr
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	ENZSE-S3-MTP-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

Treści kształcenia	1. Umysł i jego funkcjonowanie w świetle współczesnej wiedzy. Umysł racjonalny i emocjonalny. Czynniki określające sprawność umysłu. 2. Kształtowanie umiejętności logicznego myślenia. Podstawowe prawa logiki. i podstawy racjonalnej postawy wobec wiedzy. 3. Rodzaje rozumowania i uzasadniania. Powszechne błędy w rozumowaniu i ich źródła. 4. Sztuka dyskusji. Argumentacja merytoryczna i erystyczna. 5. Przyczyny myślenia irracjonalnego i ich zwalczanie w pracy inżyniera. 6. Sprawność uczenia się jako podstawa samorozwoju. Metody zwiększające sprawność i skuteczność uczenia się. 7. Techniki zwiększania szybkości czytania, zasady konspektowania, mnemotechnika. 8. Mapy myśli-zasady sporządzania Techniki uczenia się na podstawie map myśli. 9. Rozwijanie twórczego myślenia. Typologia czynników utrudniających kreatywność. 10. Główne metody heurystyczne i techniki twórczego myślenia. 11. Rozwijanie umiejętności dostrzegania, precyzowania i rozwiązywania problemów. 12. Rozbudzanie kreatywności w pracy inżyniera. Innowacyjność jako czynnik rozwoju przedsiębiorczości.
--------------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W1
Opis	Zna ogólne zasady kreatywnego myślenia i uczenia się konieczne dla własnego rozwoju intelektualnego oraz pomocne w rozwoju przedsiębiorczości.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_W11

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Potrafi pozyskiwać informacje z literatury i innych źródeł na temat zasad poprawnego myślenia, nowoczesnych metod uczenia się i rozwoju kreatywności, a także formułować płynące z nich wnioski dla własnego rozwoju intelektualnego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_U01, E2_U08
Kod efektu	U2
Opis	Potrafi indywidualnie i zespołowo wdrażać techniki operacyjne myślenia twórczego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_U08

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Potrafi efektywnie uczyć się, myśleć i działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_K03
Kod efektu	K2
Opis	Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_K01

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-00000-MSP-H001
Nazwa przedmiotu	Autokreacja
Wersja przedmiotu	2026L
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Energetyka
Specjalność	Zintegrowane Systemy Energetyczne
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty HES - 1 semestr
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	ENZSE-S3-MTP-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	Autokreacja - jak do niej podejść? Nawiązywanie i podtrzymywanie pozytywnych kontaktów/ relacji. Komunikatywność i skuteczna komunikacja (bariery komunikacyjne). Wystąpienia publiczne: przygotowanie i realizacja. Zarządzenie stresem i budowanie odporności psychicznej.
--------------------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

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

Część I

Opis	Ma wiedzę i przekonanie o fundamentalnej roli autoreacji w budowaniu pozytywnych relacji z otoczeniem społecznej i roli skutecznej komunikacji interpersonalnej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_W10

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Student posiada umiejętność obserwacji i interpretacji własnego JA w kontaktach z innymi.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_U08
Kod efektu	U2
Opis	Student posiada umiejętności przeprowadzenia skutecznej prezentacji.. Potrafi wykorzystać wiedzę i zasady efektywnej komunikacji w życiu prywatnym i zawodowym.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_U08

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Student ma świadomość, że autokreacja, tworzenie wizerunku publicznego jest warunkiem sprawnych i udanych interakcji społecznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_K02
Kod efektu	K2
Opis	Ma świadomość roli technik wpływu społecznego oraz konsekwencji wynikających z dokonywanej autokreacji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	E2_K03