Politechnika Wrocławska

Program studiów

Wydział:	Wydział Inżynierii Środowiska
Kierunek studiów:	neutralność klimatyczna
Poziom kształcenia:	studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier)
Forma kształcenia:	studia stacjonarne
Cykl kształcenia:	2025/2026

Spis treści

Charakterystyka kierunku studiów	3
Efekty uczenia się	6
Szczegółowe informacje dotyczące punktów ECTS	8
Organizacja studiów	9
Plan studiów	11
Sylabusy	15

Charakterystyka kierunku studiów

Informacje podstawowe

Wydział:	Wydział Inżynierii Środowiska
Kierunek studiów:	neutralność klimatyczna
Poziom kształcenia:	studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier)
Forma studiów:	studia stacjonarne
Profil studiów:	profil ogólnoakademicki
Język prowadzenia studiów:	polski
Obowiązuje od cyklu kształcenia:	2025/2026
Liczba semestrów:	3
Całkowita liczba godzin zajęć:	1115
Całkowita liczba punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów na danym poziomie:	90
Tytuł zawodowy nadawany absolwentom:	magister inżynier

Dziedziny nauki i dyscypliny naukowe

Dziedziny nauki, do których przyporządkowany jest kierunek studiów:

Dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych

Dyscypliny naukowe, do których przyporządkowany jest kierunek studiów:

Dyscyplina	Udział procentowy
inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka	100%

Dyscyplina wiodąca: inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka

Opis kierunku, sylwetka absolwenta i możliwości kontynuacji studiów

Kierunek Neutralność Klimatyczna na studiach drugiego stopnia koncentruje się na rozwijaniu wiedzy i umiejętności niezbędnych do planowania, wdrażania i monitorowania działań prowadzących do osiągnięcia neutralności klimatycznej. Program łączy zagadnienia inżynierskie, środowiskowe, energetyczne i społeczne, obejmując takie obszary jak efektywność energetyczna, dekarbonizacja, gospodarka o obiegu zamkniętym, adaptacja do zmian klimatu oraz transformacja sektora energetycznego i przemysłowego. Studenci uczą się analizować i oceniać rozwiązania systemowe z perspektywy technologicznej, ekonomicznej i środowiskowej, z uwzględnieniem zasad zrównoważonego rozwoju.

Absolwent posiada ugruntowaną wiedzę w obszarze dotyczącym neutralności klimatycznej oraz umiejętność wykorzystania jej w pracy zawodowej i w życiu z zachowaniem zasad zrównoważonego rozwoju. Zna zagadnienia technologiczne, społeczno-ekonomiczne oraz prawne dotyczące obszarów gospodarki kluczowych dla osiągnięcia neutralności klimatycznej. Rozumie wpływ człowieka oraz gospodarki na zmiany klimatu, zna nowoczesne rozwiązania pozwalające na wdrażanie celu jakim jest neutralność klimatyczna, jest przygotowany do planowania, wdrażania i monitorowania procesów dekarbonizacji. Absolwent posiada wiedzę i umiejętności umożliwiające pracę koncepcyjną i rozwiązywanie problemów dotyczących wdrażania rozwiązań przybliżających do neutralności klimatycznej w ujęciu lokalnym, regionalnym, krajowym i globalnym. Umie pracować w grupie i koordynować pracę zespołu. Absolwent

charakteryzuje się umiejętnością systemowego i krytycznego myślenia, zna uwarunkowania polityczne w zakresie transformacji w kierunku neutralności klimatycznej i jest przygotowany do wspierania rozwoju gospodarczego z myślą o obecnych i przyszłych pokoleniach.
Absolwenci są przygotowani do podjęcia pracy zawodowej związanej z wdrażaniem szerokorozumianych działań na rzecz dekarbonizacji, zmniejszania zużycia energii, surowców, wody i innych działań mających na celu osiągnięcie i utrzymanie neutralności klimatycznej gospodarki. Posiadają kwalifikacje pozwalające im pełnić rolę lidera, kierownika, koordynatora „zielonej transformacji", projektów środowiskowych, wdrażania zasad zrównoważonego rozwoju i gospodarki o obiegu zamkniętym, a także specjalisty od efektywności energetycznej i audytora energetycznego. Absolwenci mają wpojone nawyki ustawicznego kształcenia i rozwoju zawodowego oraz są gotowi do podejmowania wyzwań zawodowych.

Absolwent jest przygotowany do podjęcia studiów w Szkole Doktorskiej i studiów podyplomowych.

Aktualność programu studiów

Koncepcja i cele kształcenia

Program studiów na kierunku Neutralność Klimatyczna ujmuje w sposób holistyczny zagadnienia związane z ograniczaniem wpływu działalności człowieka i gospodarki na zmiany klimatu, poprzez planowanie, wdrażanie i ocenę technologii oraz rozwiązań organizacyjnych ukierunkowanych na dekarbonizację, efektywność energetyczną i zrównoważony rozwój. Studia przygotowują do pracy w zróżnicowanych obszarach związanych z przeciwdziałaniem zmianom klimatu – zarówno w sektorach technicznych, takich jak przemysł, energetyka czy transport, jak i w instytucjach zajmujących się kształtowaniem polityk środowiskowych, planowaniem strategicznym i wdrażaniem rozwiązań wspierających transformację w kierunku neutralności klimatycznej.

Program studiów przewiduje przedmioty kierunkowe i specjalnościowe, podzielone na obowiązkowe i wybieralne. Przedmioty obowiązkowe realizowane są przez wszystkich studentów. Przedmioty wybieralne pozwalają na indywidualizację ścieżki kształcenia zgodnie z preferencjami studenta.

Najczęstszym sposobem sprawdzenia wiedzy studentów jest pisemne kolokwium oraz egzamin. Dla przedmiotów o charakterze praktycznym osiągnięcie efektów uczenia się weryfikowane jest między innymi poprzez kartkówki, projekty, sprawozdania i prezentacje ustne. Oceniane jest również zaangażowanie studenta w pracę w trakcie zajęć i umiejętność współpracy w grupie.

Na ostatnim etapie studiów studenci wykonują pod opieką promotora pracę dyplomową magisterską, będącą studialno-analitycznym, projektowym lub eksperymentalnym rozwiązaniem postawionego problemu z wybranego obszaru działań przybliżających do neutralności klimatycznej, realizowanym z wykorzystaniem wiedzy i umiejętności zdobytych w trakcie trwania studiów II stopnia.

Studia na tym kierunku przeznaczone są dla osób, które spełniają wymagania szczegółowe rekrutacji zawarte w Zarządzeniach Wewnętrznych Politechniki Wrocławskiej „W sprawie warunków i trybu rekrutacji". Studia trwają 3 semestry. Aby je ukończyć student musi uzyskać minimum 90 ECTS. Studia II stopnia kończą się egzaminem dyplomowym, do którego student może przystąpić, gdy zrealizował program studiów i uzyskał pozytywną ocenę pracy dyplomowej.

Informacje dotyczące uwzględnienia w programie studiów potrzeb społeczno-gospodarczych oraz zgodności kierunkowych efektów uczenia się z tymi potrzebami

Zakładane efekty uczenia się są zgodne z potrzebami społeczno-gospodarczymi i rynku pracy. Zgodność tą weryfikuje się w oparciu o wnioski wynikające z kontaktów z pracodawcami, z działalności Biura Karier Politechniki Wrocławskiej, monitorowania aktywności zawodowej absolwentów oraz analizowania programów strategicznych rozwoju Polski i Unii Europejskiej i związanych z tym raportów. Ważnym źródłem informacji, pozwalającym na monitorowanie zgodności efektów uczenia z potrzebami rynku pracy, są ankiety absolwentów wydziału, które są wypełniane w chwili ukończenia studiów, w czasie, gdy studenci często są już aktywni na rynku pracy i pełnią funkcje zawodowe związane z branżą inżynierii środowiska.

Efekty uczenia się przewidują zdobycie wiedzy, umiejętności i kompetencji wymaganych do podjęcia pracy zawodowej w obszarach: planowania, wdrażania i oceny rozwiązań ukierunkowanych na neutralność klimatyczną, gospodarkę o obiegu zamkniętym, efektywność energetyczną oraz zrównoważony rozwój. Absolwenci kierunku przygotowywani są do pracy w instytucjach publicznych, przedsiębiorstwach, organizacjach pozarządowych i zespołach projektowych zajmujących się kształtowaniem polityk klimatycznych, analizą danych środowiskowych, oceną skutków środowiskowych i wdrażaniem strategii niskoemisyjnych. Są przygotowani do planowania i wdrażania rozwiązań wspierających dekarbonizację gospodarki, ograniczanie emisji zanieczyszczeń, rozwój odnawialnych źródeł energii i adaptację do zmian klimatu. Posiadają umiejętności analizy cyklu życia produktów, raportowania realizacji celów

zrównoważonego rozwoju oraz prowadzenia dialogu społecznego w zakresie polityk środowiskowych i klimatycznych. Absolwenci potrafią pracować zespołowo, podejmować inicjatywy prośrodowiskowe i pełnić odpowiedzialne role w procesach transformacji ku gospodarce neutralnej klimatycznie.

Inne istotne czynniki warunkujące aktualność programu studiów

Studia drugiego stopnia na kierunku Neutralność Klimatyczna odpowiadają na rosnącą presję cywilizacyjną związaną z koniecznością przeciwdziałania skutkom zmian klimatu. Neutralność klimatyczna staje się dziś nie tylko celem środowiskowym, lecz także istotnym czynnikiem rozwoju społecznego, gospodarczego i technologicznego. Postępujące zmiany klimatyczne, kryzysy zasobów, transformacja rynków pracy oraz oczekiwania społeczne i instytucjonalne powodują, że kompetencje w tym obszarze uznawane są za kluczowe w procesach decyzyjnych i planistycznych na różnych poziomach funkcjonowania państwa, gospodarki i społeczeństwa.

Program studiów przewiduje zajęcia w formie wykładów, ćwiczeń, laboratoriów, projektów i seminariów. Zadania realizowane są indywidualnie lub w zespołach, a zajęcia prowadzone są tak by umożliwiać dyskusję, prezentację wyników pracy własnej oraz naukę rozwiązywania problemów, w tym natury badawczej. W całym toku studiów studenci są motywowani i przygotowywani do samodzielnej pracy oraz do stałego doskonalenia się i samorozwoju zgodnie z wymaganiami rynku pracy, a także do aktualizowania stanu swojej wiedzy wraz z rozwojem nauki, technologii oraz zmian przepisów prawnych.
W czasie studiów organizowane są wydarzenia wspomagające kształcenie kierunkowe, np.: szkolenia branżowe, wyjazdy studyjne, wizyty i prelekcje przedstawicieli firm z branży inżynierii środowiska, których tematyka i poziom dostosowywane są do etapu studiów.

W procesie dydaktycznym wdrażane są nowoczesne rozwiązania cyfrowe, zarówno w formie platform nauki i samorozwoju studentów, jak i narzędzi wspomagających pracę inżyniera.

W ramach doskonalenia procesu dydaktycznego na bieżąco monitorowane są wewnętrzne i zewnętrzne czynniki warunkujące aktualność przekazywanych studentom wiedzy, umiejętności i kompetencji inżynierskich. Analizowane i uwzględniane są potrzeby i oczekiwania młodych ludzi względem procesu kształcenia. Wykładowcy, mający szerokie doświadczenia naukowe i praktyczne w obszarze inżynierii środowiska, dbają o to, aby przekazywana wiedza była wartościowa i aktualna, a zdobywane umiejętności przydatne na dynamicznie zmieniającym się rynku pracy.

Związek programu z misją Uczelni i strategią jej rozwoju

Program studiów na kierunku Neutralność Klimatyczna jest spójny ze strategią Politechniki Wrocławskiej w zakresie:

- wysokiej jakości kształcenia – poprzez przekazywanie studentom aktualnej wiedzy, umiejętności i kompetencji umożliwiających realizację ich aspiracji życiowych dzięki zastosowanej strukturze nowoczesnych treści programowych, odpowiednich form zajęć oraz dedykowanych ścieżek toku studiów,
- kształtowania osobowości studentów – poprzez kształtowanie twórczych, krytycznych i tolerancyjnych osobowości studentów oraz etycznych i profesjonalnych postaw w czasie studiów oraz przyszłej pracy inżynierskiej,
- rozwoju naukowego – poprzez zapewnienie przestrzeni do stawiania, dyskusji i rozwiązywania problemów technicznych, naukowych i cywilizacyjnych z poszanowaniem prawa własności i standardów etycznych.

Równie ważnymi celami wspólnymi dla programu studiów na kierunku Neutralność Klimatyczna i strategii Politechniki Wrocławskiej są:

- pielęgnowanie wartości i tradycji uniwersyteckich,
- partnerstwo i współpraca z innymi uczelniami oraz otoczeniem gospodarczym w kraju i za granicą,
- przygotowania studentów do pełnienia samodzielnych funkcji, samodzielnego poszerzania wiedzy, umiejętności i kompetencji oraz zdobywania uprawnień zawodowych,
- przygotowywanie studentów do kontynuacji nauki w Szkole Doktorskiej oraz do prowadzenia własnych prac badawczych,
- wzrost kompetencji dydaktycznych wykładowców przez ich rozwój naukowy, staże i szkolenia,
- aktualność i nowoczesność przekazywanej wiedzy i umiejętności z uwzględnieniem rozwoju technologicznego, wymagań prawa i potrzeb rynku pracy.

Efekty uczenia się

Kod	Opis kierunkowego efektu uczenia się	Charakterystyki dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 PRK	Charakterystyki dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 PRK, umożliwiające uzyskanie kompetencji inżynierskich
Wiedza			
K3_NKK_W01	zna i rozumie, w pogłębionym stopniu, wybrane działy matematyki, fizyki i chemii, niezbędne do opisu i analizy zjawisk i danych	P7S_WG	
K3_NKK_W02	zna i rozumie pojęcia, fakty i związki pomiędzy kluczowymi w kontekście neutralności klimatycznej obszarami światowej gospodarki	P7S_WK	
K3_NKK_W03	zna i rozumie fundamentalne dylematy współczesnej cywilizacji, w szczególności związane z wdrażaniem neutralności klimatycznej oraz związane z tym wyzwania stojące przed współczesnym społeczeństwem	P7S_WK	
K3_NKK_W04	zna i rozumie trendy rozwojowe i nowe osiągnięcia w zakresie technologii wdrażanych w celu osiągnięcia neutralności klimatycznej	P7S_WG	P7S_WG_INŻ
K3_NKK_W05	zna i rozumie w pogłębionym stopniu zagadnienia w zakresie polityki, prawa oraz środowiskowych, społecznych i ekonomicznych uwarunkowań dotyczących zrównoważonego rozwoju i wdrażania neutralności klimatycznej z uwzględnieniem obszarów transportu i rolnictwa	P7S_WG, P7S_WK	
K3_NKK_W06	zna i rozumie w pogłębionym stopniu zagadnienia związane z energetyką, efektywnością energetyczną budynków i obiektów przemysłowych, w tym aspekty polityki, prawa, norm i kierunków transformacji tych sektorów	P7S_WG	P7S_WG_INŻ
K3_NKK_W07	zna i rozumie w pogłębionym stopniu źródła, zasady bilansowania i ograniczania emisji zanieczyszczeń do powietrza	P7S_WG	P7S_WG_INŻ
K3_NKK_W08	zna i rozumie w pogłębionym stopniu zagadnienia związane z planami i metodami adaptacji do zmian klimatycznych	P7S_WK	
K3_NKK_W09	ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie, szczegółową wiedzę z zakresu polityki, prawa oraz zasad projektowania, wdrażania i oceny rozwiązań technicznych stosowanych w ramach gospodarki o obiegu zamkniętym, szczególnie w obszarze gospodarki wodnej, surowcowej i energetycznej	P7S_WG	P7S_WG_INŻ
K3_NKK_W10	zna i rozumie zagadnienia z zakresu nauk humanistycznych, społecznych lub ekonomicznych obejmujące ich podstawy i zastosowania, w szczególności wiedzę dot. zarządzania i rozwoju przedsiębiorczości zgodną z zasadami zrównoważonego rozwoju oraz ochroną własności przemysłowej i prawem autorskim	P7S_WG, P7S_WK	P7S_WK_INŻ
Umiejętności			
K3_NKK_U01	potrafi opisać statystycznie zebrane dane, zastosować metody wnioskowania statystycznego w odniesieniu do wybranych procesów i zjawisk oraz formułować problemy badawcze i testować hipotezy	P7S_UW	P7S_UW_INŻ
K3_NKK_U02	potrafi posługiwać się i dobierać techniki informacyjno-komunikacyjne odpowiednie do omawianego specjalistycznego tematu oraz grona odbiorców, a także prowadzić prezentację i debatę (dyskusję)	P7S_UW, P7S_UK	

Kod	Opis kierunkowego efektu uczenia się	Charakterystyki dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 PRK	Charakterystyki dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 PRK, umożliwiające uzyskanie kompetencji inżynierskich
K3_NKK_U03	potrafi, wykorzystując posiadaną wiedzę, dobrać metody analityczne i symulacyjne i wykorzystać je do rozwiązywania zadań (dotyczących zagadnień związanych z neutralnością klimatyczną)	P7S_UW	P7S_UW_INŻ
K3_NKK_U04	potrafi, wykorzystując posiadaną wiedzę, ocenić możliwość zastosowania danej metody (narzędzia) do wykonania zadania (dotyczącego zagadnień związanych z neutralnością klimatyczną), dokonać jej modyfikacji lub opracować nową metodę mając na celu rozwiązanie problemu	P7S_UW	P7S_UW_INŻ
K3_NKK_U05	potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł oraz potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji i krytycznej oceny, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie	P7S_UW	
K3_NKK_U06	potrafi integrować wiedzę z różnych obszarów oraz zastosować podejście systemowe, uwzględniające także aspekty pozatechniczne	P7S_UW	
K3_NKK_U07	potrafi ocenić przydatność i możliwość wykorzystania nowych, innowacyjnych osiągnięć (technik i technologii) w obszarze dotyczącym neutralności klimatycznej	P7S_UW	P7S_UW_INŻ
K3_NKK_U08	potrafi pracować i współdziałać w grupie oraz kierować zespołem ludzi, tworząc w efekcie opracowanie ukazujące efekty pracy całego zespołu	P7S_UO	
K3_NKK_U09	potrafi, wykorzystując posiadaną wiedzę, samodzielnie przygotować opracowanie (np. projekt, dokumentację, prezentację) w wybranym temacie dotyczącym neutralności klimatycznej	P7S_UU	
Kompetencje społeczne			
K3_NKK_K01	jest gotów do kreatywnego i przedsiębiorczego myślenia oraz działania	P7S_KO	
K3_NKK_K02	jest gotów do zasięgania opinii ekspertów i podejmowania dyskusji	P7S_KK	
K3_NKK_K03	jest gotów do pracy w zespole i działania na rzecz zmian we współpracy z innymi osobami przy zachowaniu zasady fair play	P7S_KR	
K3_NKK_K04	jest gotów do zapobiegania zagrożeniom cywilizacyjnym poprzez inicjowanie działań na rzecz interesu publicznego	P7S_KO	
K3_NKK_K05	jest gotów do pełnienia ról zawodowych i przestrzegania zasad etyki, w tym do odpowiedniego określania priorytetów służących realizacji określonego zadania, oceny skutków i odpowiedzialności za podejmowane decyzje	P7S_KR	
K3_NKK_K06	jest gotów określać swoje możliwości i potencjał, krytycznie oceniać posiadaną wiedzę i odbierane treści oraz uczyć się przez całe życie	P7S_KK	
Efekty językowe			
SJO_S2_U01	Potrafi posługiwać się językiem obcym na poziomie B2+ ESOKJ oraz specjalistyczną terminologią	P7S_UK	

Szczegółowe informacje dotyczące punktów ECTS

neutralność klimatyczna

Nazwa	Wartość
Całkowita liczba punktów ECTS	90
Całkowita liczba godzin zajęć	1115
Liczba punktów ECTS przyporządkowana zajęciom związanym z prowadzoną w uczelni działalnością naukową w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów (DN)	69/90 (76.67%)
Liczba punktów ECTS przyporządkowana zajęciom kształtującym umiejętności praktyczne (m.in. laboratorium, projekt) (P)	53.6
Liczba punktów ECTS, którą student uzyska realizując zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia i studentów (BU)	46.3
Udział procentowy ECTS zajęć wybieralnych	29/90 (32.22%)
Liczba punktów ECTS, którą student uzyska realizując zajęcia z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych właściwych dla danego kierunku studiów	5
Liczba punktów ECTS, którą student uzyska realizując zajęcia z zakresu nauk podstawowych (matematyka, fizyka/chemia)	6

Organizacja studiów

Realizacja programu studiów

Dopuszczalny deficyt ECTS

Semestr	Dopuszczalny deficyt punktów ECTS po semestrze
Semestr 1	6
Semestr 2	6
Semestr 3	0

Wymagania szczegółowe

Przedmioty powinny być zaliczane w semestrze, w którym są oferowane, z uwzględnieniem dopuszczalnego deficytu ECTS uprawniającego do wpisu na kolejny semestr.

Sposoby weryfikacji zakładanych efektów uczenia się

Forma zajęć	Sposoby weryfikacji zakładanych efektów uczenia się
Seminarium	prezentacje multimedialne przygotowywane i prowadzone indywidualnie lub grupowo; analiza przypadków - case study; aktywność na zajęciach
Projekt	przygotowanie projektu, realizacja projektu, dokumentacja projektowa; analiza przypadków case study; prezentacje multimedialne przygotowywane i prowadzone indywidualnie lub grupowo; odpowiedź ustna
Praca dyplomowa	Ocena pracy przy przygotowywaniu pracy dyplomowej; egzamin dyplomowy
Laboratorium	wykonanie sprawozdań laboratoryjnych; odpowiedź ustna; aktywność w na zajęciach; kartkówka, zadanie wejściowe; ocena zadań cząstkowych; prezentacje multimedialne przygotowywane i prowadzone indywidualnie lub grupowo
Wykład	egzamin - ustny, pisemny; zaliczenie, kolokwium - ustne, pisemne; esej, referat
Ćwiczenia	zaliczenie, kolokwium - ustne, pisemne; kartkówka, zadanie wejściowe, ocena zadań cząstkowych; raport z obliczeń; odpowiedź ustna

Opis procesu prowadzącego do uzyskania efektów uczenia się

Studia stacjonarne II stopnia (7 poziom PRK) na kierunku Neutralność Klimatyczna (NK) trwają 3 semestry, a wymagana liczba punktów ECTS do uzyskania pełnej kwalifikacji to 90. Zajęcia zorganizowane (ZZU) obejmują 1115 h.

Program studiów obejmuje bloki przedmiotów: podstawowe, kierunkowe i wybieralne, które realizowane są w formie wykładów, ćwiczeń, laboratoriów, projektów i seminariów. Na wykładach przekazywana jest wiedza niezbędna absolwentowi. W trakcie zajęć studenci motywowani są do dyskusji oraz pracy własnej poza zajęciami. Przedmioty o charakterze praktycznym pozwalają na zdobycie umiejętności i kompetencji. Zadania realizowane są indywidualnie lub w zespołach, a zajęcia prowadzone są tak by umożliwiać dyskusję, prezentację wyników pracy własnej oraz naukę rozwiązywania problemów, w tym złożonych i nietypowych, a także natury badawczej. Najczęstszym sposobem sprawdzenia wiedzy studenta jest pisemne kolokwium lub egzamin. Przedmioty o charakterze praktycznym pozwalają na zdobycie umiejętności i kompetencji. Zadania realizowane są indywidualnie lub w zespołach, a zajęcia prowadzone są tak by umożliwiać dyskusję, prezentację wyników pracy własnej oraz naukę rozwiązywania problemów, w tym złożonych i nietypowych, a także natury badawczej. Weryfikacja osiągniętych przez studenta efektów uczenia się dla przedmiotów o charakterze praktycznym

odbywa się poprzez kartkówki, prace kontrolne, projekty, sprawozdania, prezentacje ustne oraz dyskusje. Oceniane jest również zaangażowanie Oceniane jest również zaangażowanie studenta w pracę w trakcie zajęć oraz umiejętność współpracy w grupie i pełnienia w niej różnych funkcji. Studia II stopnia kończą się egzaminem dyplomowym, do którego student może przystąpić, gdy zrealizował program studiów i uzyskał pozytywną ocenę pracy dyplomowej.

Praktyki

Nie dotyczy

Egzamin dyplomowy

Egzamin dyplomowy składa się z prezentacji pracy dyplomowej i odpowiedzi na trzy pytania - po jednym z każdej z trzech grup zagadnień odpowiadających tematyce studiów:

- zrównoważonego rozwoju, ochrony klimatu i adaptacji do zmian klimatycznych,
- energetyki, efektywności energetycznej i wykorzystania OZE,
- gospodarki o obiegu zamkniętym, zrównoważonego rolnictwa i transportu.

Szczegółowa lista zagadnień egzaminu dyplomowego w danym roku akademickim jest konsultowana z nauczycielami akademickimi prowadzącymi poszczególne przedmioty i po zatwierdzeniu przez Komisję Programową kierunku studiów publikowana jest na stronie wydziału przed rozpoczęciem ostatniego semestru studiów.

Plan studiów

neutralność klimatyczna

Semestr 1

Przedmiot	Liczba godzin	Forma weryfikacji	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Statystyka praktyczna w data science	Wykład: 15 Laboratorium: 15	Zaliczenie na ocenę	3	Obowiązkowy
Fizykochemia środowiska	Wykład: 15 Ćwiczenia: 15	Zaliczenie na ocenę	3	Obowiązkowy
Systemy energetyczne przyszłości	Wykład: 45 Ćwiczenia: 15 Laboratorium: 30	Egzamin	6	Obowiązkowy
Zrównoważony rozwój w erze zmian klimatycznych	Wykład: 30 Projekt: 15 Seminarium: 15	Egzamin	5	Obowiązkowy
Nowoczesne techniki zarządzania emisjami do powietrza	Wykład: 30 Ćwiczenia: 15 Projekt: 30	Egzamin	6	Obowiązkowy
Energia+ w budownictwie	Wykład: 30 Ćwiczenia: 30 Laboratorium: 30 Seminarium: 15	Egzamin	7	Obowiązkowy
Suma	**390**		**30**	

Semestr 2

Przedmiot	Liczba godzin	Forma weryfikacji	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Własność intelektualna a strategia zrównoważonego rozwoju przedsiębiorstwa	Wykład: 30	Zaliczenie na ocenę	3	Obowiązkowy

Przedmiot	Liczba godzin	Forma weryfikacji	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Green Industry: energia w przemyśle przyszłości	Wykład: 15 Laboratorium: 15 Seminarium: 30	Egzamin	5	Obowiązkowy
Adaptacja i zarządzanie w erze zmian klimatycznych	Wykład: 30 Ćwiczenia: 15 Projekt: 30	Egzamin	5	Obowiązkowy
Błękitno-zielona infrastruktura	Wykład: 15 Laboratorium: 30	Egzamin	4	Obowiązkowy
Gospodarka o obiegu zamkniętym	Wykład: 30 Laboratorium: 30 Projekt: 30	Egzamin	6	Obowiązkowy
Przedmiot wybieralny - blok A	Projekt: 45	Zaliczenie na ocenę	4	Obowiązkowa grupa
Student/ka wybiera jeden przedmiot z listy				
Przedmiot wybieralny - blok A	Projekt: 45	Zaliczenie na ocenę	4	Obowiązkowa grupa
Lektorat 2.2	Ćwiczenia: 60	Zaliczenie na ocenę	3	Obowiązkowa grupa
Student/ka wybiera jeden przedmiot językowy z oferty ogólnouczelnianej				
Język obcy 2.2	Ćwiczenia: 60	Zaliczenie na ocenę	3	Wybieralny
Suma	**405**		**30**	

Semestr 3

Przedmiot	Liczba godzin	Forma weryfikacji	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Kompetencje społeczne w biznesie	Wykład: 15	Zaliczenie na ocenę	2	Obowiązkowy
Zrównoważony transport: strategie, energia, emisje	Wykład: 15 Laboratorium: 30	Zaliczenie na ocenę	3	Obowiązkowy
Zrównoważone rolnictwo: energia, gleba, emisje	Wykład: 15 Seminarium: 30	Zaliczenie na ocenę	3	Obowiązkowy
Przedmiot wybieralny - blok B	Projekt: 45	Zaliczenie na ocenę	2	Obowiązkowa grupa

Przedmiot	Liczba godzin	Forma weryfikacji	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Student/ka wybiera jeden przedmiot z listy				
Przedmiot wybieralny - blok B	Projekt: 45	Zaliczenie na ocenę	2	Obowiązkowa grupa
Lektorat 2.1	Ćwiczenia: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Obowiązkowa grupa
Student/ka wybiera jeden przedmiot językowy z oferty ogólnouczelnianej				
Język obcy 2.1	Ćwiczenia: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Wybieralny
Seminarium dyplomowe	Seminarium: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Obowiązkowy do wyboru
Praca magisterska	Praca dyplomowa: 110	Zaliczenie na ocenę	16	Obowiązkowy do wyboru
Suma	**320**		**30**	

Sylabusy

Politechnika Wrocławska

Statystyka praktyczna w data science

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów
neutralność klimatyczna

Specjalność
-

Jednostka organizacyjna
Wydział Inżynierii Środowiska

Poziom kształcenia
studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier)

Forma studiów
studia stacjonarne

Profil studiów
profil ogólnoakademicki

Cykl kształcenia
2025/2026

Kod przedmiotu

Grupa zajęć
Tak

Języki wykładowe
polski

Obligatoryjność
Obowiązkowy

Blok zajęciowy
Przedmioty kształcenia podstawowego - matematyka

Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi
Tak

Semestr	Forma zaliczenia	Liczba punktów ECTS
Semestr 1	Zaliczenie na ocenę **Forma dydaktyczna i godziny zajęć** Wykład: 15 Laboratorium: 15	3.0

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Identyfikuje rodzaje danych oraz źródła błędów.	K3_NKK_W01
PEU_W02	Rozpoznaje i dobiera narzędzia statystyczne do analizowanych danych.	K3_NKK_W01
PEU_W03	Charakteryzuje, opisuje i ilustruje wyniki analiz danych pomiarowych procesów i zjawisk z obszaru inżynierii, ochrony środowiska i neutralności klimatycznej.	K3_NKK_W01
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Wykorzystuje informacje z literatury, baz danych i innych źródeł, integruje i interpretuje uzyskane informacje, a także wyciąga i formułuje wnioski oraz prowadzi dyskusję.	K3_NKK_U01

PEU_U02	Dostosowuje właściwą metodę i narzędzia do danych wejściowych i zadania inżynierskiego o charakterze praktycznym.	K3_NKK_U01
PEU_U03	Posługuje się metodami statystycznymi w zakresie statystyki opisowej, estymacji przedziałowej, regresji liniowej i korelacji, testów statystycznych i modelowania statystycznego w odniesieniu do wybranych procesów i zjawisk inżynierskich, środowiskowych i klimatycznych.	K3_NKK_U01
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Deklaruje świadomość wpływu podejmowanych decyzji na środowisko i klimat.	K3_NKK_K05
PEU_K02	Jest otwarty na ciągłe dokształcanie się, podnoszenie kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych.	K3_NKK_K06

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

W ramach przedmiotu omawiane będą zasady stosowania metod statystycznych w praktyce data science, ze szczególnym uwzględnieniem analizy danych rzeczywistych stosowanych w inżynierii środowiska i neutralności klimatycznej. Studenci zapoznają się z typowymi źródłami danych oraz metodami przetwarzania informacji. Omówione zostaną techniki eksploracji danych, metody statystycznego wnioskowania oraz analizy korelacji i regresji, a także algorytmy klasyfikacji i grupowania danych. W toku zajęć studenci nauczą się weryfikować jakość danych, identyfikować wartości odstające, dobierać odpowiednie testy statystyczne i prezentować wyniki w formie czytelnych wizualizacji oraz raportów. Szczególny nacisk położony będzie na interpretację wyników analiz i ich zastosowanie w kontekście podejmowania decyzji opartych na danych pochodzących z różnych dziedzin, takich jak biznes, inżynieria, nauki społeczne czy ochrona środowiska. Rozwijane będą kompetencje związane z krytycznym myśleniem, analizą niepewności i odpowiedzialnym stosowaniem metod statystycznych.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	**Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności**
Wykład	15
Laboratorium	15
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	15
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	6
Zaliczenie/Egzamin	2
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	14
Samodzielne doskonalenie umiejętności praktycznych	8
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	**Liczba godzin** 75

Politechnika Wrocławska

Fizykochemia środowiska

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów
neutralność klimatyczna

Specjalność
-

Jednostka organizacyjna
Wydział Inżynierii Środowiska

Poziom kształcenia
studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier)

Forma studiów
studia stacjonarne

Profil studiów
profil ogólnoakademicki

Cykl kształcenia
2025/2026

Kod przedmiotu

Grupa zajęć
Tak

Języki wykładowe
polski

Obligatoryjność
Obowiązkowy

Blok zajęciowy
Przedmioty kształcenia podstawowego - chemia

Semestr	Forma zaliczenia	Liczba punktów ECTS
Semestr 1	Zaliczenie na ocenę **Forma dydaktyczna i godziny zajęć** Wykład: 15 Ćwiczenia: 15	3.0

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Opisuje ilościowo przemiany fizykochemiczne w środowisku naturalnym.	K3_NKK_W01
PEU_W02	Rozróżnia zjawiska fizyczne i chemiczne oraz wskazuje dane niezbędne do ich opisu i analizy.	K3_NKK_W01
PEU_W03	Wymienia i wyjaśnia metody analityczne stosowane w ocenie obecności zanieczyszczeń w środowisku.	K3_NKK_W01
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Rozwiązuje zadania obliczeniowe z zakresu procesów fizycznych i chemicznych.	K3_NKK_U03

PEU_U02	Analizuje zmiany i procesy zachodzące w środowisku naturalnym.	K3_NKK_U03
PEU_U03	Dobiera i wykorzystuje metody analityczne do analizy zagadnień z zakresu fizykochemii.	K3_NKK_U03
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Decyduje o priorytetach w procesie rozwiązywania zadanego problemu.	K3_NKK_K05
PEU_K02	Podejmuje wyzwanie samodzielnego rozwiązania zadanego problemu.	K3_NKK_K06

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

W ramach przedmiotu studenci będą zapoznawali się z pojęciami i terminologią dotyczącą wielkości fizyko-chemicznych, typów i kierunków przemian materii. Omawiane będą równowagi i szybkości (kinetyka, termodynamika) procesów zachodzących w środowisku naturalnych. Studenci zdobędą umiejętności w zakresie prowadzenia obliczeń procesów fizykochemicznych. Studenci nabędą kompetencje w zakresie analitycznego myślenia i krytycznego stosowania wiedzy.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	**Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności**
Wykład	15
Ćwiczenia	15
Przygotowanie do zajęć	15
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	22
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	6
Zaliczenie/Egzamin	2
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	**Liczba godzin** 75

Politechnika Wrocławska

Systemy energetyczne przyszłości

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów
neutralność klimatyczna

Specjalność
-

Jednostka organizacyjna
Wydział Inżynierii Środowiska

Poziom kształcenia
studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier)

Forma studiów
studia stacjonarne

Profil studiów
profil ogólnoakademicki

Cykl kształcenia
2025/2026

Kod przedmiotu

Grupa zajęć
Tak

Języki wykładowe
polski

Obligatoryjność
Obowiązkowy

Blok zajęciowy
Przedmioty kierunkowe

Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi
Tak

Semestr	Forma zaliczenia	Liczba punktów ECTS
Semestr 1	Egzamin **Forma dydaktyczna i godziny zajęć** Wykład: 45 Ćwiczenia: 15 Laboratorium: 30	6.0

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Charakteryzuje zmienność i niedyspozycyjność odnawialnych źródeł energii oraz rozumie ich wpływ na wzajemne powiązania kluczowych sektorów gospodarki w kontekście neutralności klimatycznej.	K3_NKK_W02
PEU_W02	Klasyfikuje źródła energii według emisyjności, kosztów jednostkowych oraz możliwości integracji z siecią, identyfikując związane z tym wyzwania i dylematy stojące przed współczesnym społeczeństwem w procesie wdrażania neutralności klimatycznej.	K3_NKK_W03

PEU_W03	Opisuje powiązania między sektorem energii, wody, żywności i gleby w kontekście zrównoważonego rozwoju, ze szczególnym uwzględnieniem najnowszych trendów oraz technologii wspierających osiągnięcie neutralności klimatycznej.	K3_NKK_W04
PEU_W04	Porównuje scenariusze transformacji energetycznej z uwzględnieniem aspektów środowiskowych i ekonomicznych.	K3_NKK_W06
PEU_W05	Uzasadnia wybór rozwiązań technologicznych przy wdrażaniu odnawialnych źródeł energii, odnosząc się do najnowszych trendów i osiągnięć w sektorach transportu, przemysłu i ciepłownictwa.	K3_NKK_W04
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Dobiera techniki informacyjno-komunikacyjne odpowiednie do prezentacji specjalistycznych zagadnień energetycznych oraz prowadzi dyskusję, dostosowując formę przekazu do różnych grup odbiorców.	K3_NKK_U02
PEU_U02	Analizuje zagadnienia związane z neutralnością klimatyczną oraz wykorzystuje metody analityczne i symulacyjne do rozwiązywania problemów dotyczących funkcjonowania systemu energetycznego.	K3_NKK_U03
PEU_U03	Ocenia możliwość zastosowania wybranych metod prognozowania lub optymalizacji, modyfikuje je zgodnie z wymaganiami zadania lub opracowuje nowe rozwiązania dla wyzwań transformacji energetycznej.	K3_NKK_U04
PEU_U04	Łączy wiedzę z obszarów technicznych, ekonomicznych i środowiskowych oraz stosuje podejście systemowe przy ocenie wpływu odnawialnych źródeł energii na różne sektory gospodarki.	K3_NKK_U06
PEU_U05	Organizuje i koordynuje pracę zespołu podczas projektowania systemu energetycznego, rozdziela zadania oraz opracowuje końcowe opracowanie prezentujące wspólne wyniki i wnioski.	K3_NKK_U08
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Akceptuje różnorodność poglądów, wspiera współpracę w zespole oraz respektuje zasadę fair play podczas realizacji wspólnych zadań.	K3_NKK_K03
PEU_K02	Identyfikuje problemy cywilizacyjne związane z transformacją energetyczną, wykazuje inicjatywę oraz opowiada się za działaniami na rzecz interesu publicznego.	K3_NKK_K04
PEU_K03	Postępuje zgodnie z zasadami etyki zawodowej, decyduje o priorytetach realizacji zadań oraz jest odpowiedzialny za skutki podejmowanych decyzji.	K3_NKK_K05
PEU_K04	Jest otwarty na nowe idee, krytycznie ocenia swoją wiedzę oraz deklaruje gotowość do ciągłego uczenia się przez całe życie.	K3_NKK_K06

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Przedmiot ten umożliwia studentom zdobycie kompleksowej wiedzy o współczesnych systemach energetycznych i kierunkach ich transformacji w kontekście neutralności klimatycznej. Zajęcia skupiają się na analizie powiązań między energetyką, gospodarką, środowiskiem i społeczeństwem. Omawiane są zarówno zagadnienia techniczne – takie jak zmienność odnawialnych źródeł energii, prognozowanie ich pracy, integracja z sieciami przesyłowymi i magazynowanie energii – jak i kwestie strategiczne i społeczne, w tym elektryfikacja transportu i ciepłownictwa, rozwój prosumeryzmu oraz analiza dylematów cywilizacyjnych.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	45
Ćwiczenia	15
Laboratorium	30
Przygotowanie do zajęć	7
Zaliczenie/Egzamin	4
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	12
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	24
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	8
Samodzielne doskonalenie umiejętności praktycznych	5
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	**Liczba godzin** 150

Politechnika Wrocławska

Zrównoważony rozwój w erze zmian klimatycznych

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów
neutralność klimatyczna

Specjalność
-

Jednostka organizacyjna
Wydział Inżynierii Środowiska

Poziom kształcenia
studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier)

Forma studiów
studia stacjonarne

Profil studiów
profil ogólnoakademicki

Cykl kształcenia
2025/2026

Kod przedmiotu

Grupa zajęć
Tak

Języki wykładowe
polski

Obligatoryjność
Obowiązkowy

Blok zajęciowy
Przedmioty kierunkowe

Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi
Tak

Semestr	Forma zaliczenia	Liczba punktów ECTS
Semestr 1	Egzamin **Forma dydaktyczna i godziny zajęć** Wykład: 30 Projekt: 15 Seminarium: 15	5.0

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Opisuje pojęcia, fakty i związki pomiędzy gospodarką, produkcją energii i środowiskiem w kontekście zrównoważonego rozwoju i ochrony klimatu.	K3_NKK_W02
PEU_W02	Przedstawia zagadnienia dotyczące fundamentalnych dylematów współczesnej cywilizacji, megatrendów kształtujących współczesny świat, zmian klimatycznych oraz zrównoważonego rozwoju, w tym zrównoważonej konsumpcji i produkcji.	K3_NKK_W03

PEU_W03	Opisuje, stosując myślenie krytyczne i systemowe, zagadnienia dotyczące polityki, prawa oraz środowiskowych, społecznych i ekonomicznych uwarunkowań dotyczących zrównoważonego rozwoju i zmian klimatu.	K3_NKK_W05
PEU_W04	Charakteryzuje narzędzia stosowane do raportowania realizacji celów zrównoważonego rozwoju w różnych instytucjach.	K3_NKK_W05
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Dobiera i stosuje (prezentuje, prowadzi dyskusję) techniki informacyjno-komunikacyjne odpowiednio do omawianego tematu, związanego ze zrównoważonym rozwojem i zmianami klimatycznymi, oraz grona odbiorców.	K3_NKK_U02
PEU_U02	Ocenia możliwość zastosowania metod, technologii i narzędzi do przeciwdziałania zmianom klimatycznym i realizacji celów zrównoważonego rozwoju.	K3_NKK_U04
PEU_U03	Wyszukuje informacje z wiarygodnych źródeł (literatura fachowa, bazy danych), integruje i interpretuje uzyskane informacje oraz ocenia je krytycznie, a także wyciąga wnioski i uzasadnia przedstawiane opinie.	K3_NKK_U05
PEU_U04	Łączy wiedzę z różnych obszarów oraz stosuje podejście systemowe, uwzględniające także aspekty pozatechniczne.	K3_NKK_U06
PEU_U05	Odróżnia fakty od mitów i omawia wzajemne powiązania pomiędzy rozwojem gospodarczym, demografią i środowiskiem.	K3_NKK_U02
PEU_U06	Przygotowuje opracowanie w wybranym temacie dotyczącym zrównoważonego rozwoju i zmian klimatycznych.	K3_NKK_U09
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Wykazuje inicjatywę, proponując rozwiązania zapobiegające zagrożeniom cywilizacyjnym.	K3_NKK_K04
PEU_K02	Jest zdolny do określenia priorytetów dotyczących wdrażania zasad zrównoważonego rozwoju oraz realizacji celów dotyczących ochrony klimatu.	K3_NKK_K05
PEU_K03	Jest zdolny do samodzielnej pracy nad zadanym problemem.	K3_NKK_K06
PEU_K04	Jest zdolny do pozyskiwania informacji potrzebnych do wykonania zadania.	K3_NKK_K02
PEU_K05	Wykazuje inicjatywę udziału w dyskusji dotyczącej zrównoważonego rozwoju oraz ochrony klimatu.	K3_NKK_K02

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

W ramach przedmiotu studenci poznają zagadnienia związane ze zmianami klimatu i ich konsekwencjami, wskaźnikami klimatycznymi, utratą bioróżnorodności oraz społecznymi i kulturowymi aspektami kryzysu klimatycznego. Omawiane są powiązania między sektorem energetycznym, rolnictwem i gospodarką wodną oraz działania służące przeciwdziałaniu zmianom klimatu. W trakcie projektu studenci analizują megatrendy oraz zrównoważoną produkcję i konsumpcję w kontekście studium przypadku, konfrontując dane i interpretując zależności między gospodarką, energią a środowiskiem. Podczas seminariów studenci analizują przyszłe scenariusze rozwoju zrównoważonego i identyfikują powiązania między zmianami klimatycznymi a kluczowymi wyzwaniami cywilizacyjnymi.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	**Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności**

Wykład	30
Projekt	15
Seminarium	15
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	12
Zaliczenie/Egzamin	4
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	24
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	25
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	**Liczba godzin** 125

Politechnika Wrocławska

Nowoczesne techniki zarządzania emisjami do powietrza

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów
neutralność klimatyczna

Specjalność
-

Jednostka organizacyjna
Wydział Inżynierii Środowiska

Poziom kształcenia
studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier)

Forma studiów
studia stacjonarne

Profil studiów
profil ogólnoakademicki

Cykl kształcenia
2025/2026

Kod przedmiotu

Grupa zajęć
Tak

Języki wykładowe
polski

Obligatoryjność
Obowiązkowy

Blok zajęciowy
Przedmioty kierunkowe

Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi
Tak

Semestr	Forma zaliczenia	Liczba punktów ECTS
Semestr 1	Egzamin **Forma dydaktyczna i godziny zajęć** Wykład: 30 Ćwiczenia: 15 Projekt: 30	6.0

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Definiuje pojęcia związane z emisjami zanieczyszczeń do powietrza, technologiami oczyszczania gazów oraz metodami oceny jakości powietrza.	K3_NKK_W02
PEU_W02	Opisuje trendy rozwojowe i nowe osiągnięcia w zakresie technologii wdrażanych w celu osiągnięcia neutralności klimatycznej w kontekście nowoczesnych technik zarządzania emisjami do powietrza.	K3_NKK_W04
PEU_W03	Charakteryzuje źródła, zasady bilansowania i ograniczania emisji zanieczyszczeń do powietrza.	K3_NKK_W07

Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Dobiera odpowiednie metody symulacyjne i analityczne do rozwiązywania zadań dotyczących emisji zanieczyszczeń do powietrza.	K3_NKK_U03
PEU_U02	Ocenia możliwość zastosowania modelowania dyspersji zanieczyszczeń w powietrzu oraz dokonuje modyfikacji techniki zarządzania emisjami do powietrza.	K3_NKK_U04
PEU_U03	Przygotowuje opracowanie projektowe w wybranym temacie dotyczącym zarządzania emisjami do powietrza.	K3_NKK_U09
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Wspiera rozwiązania zapobiegające zagrożeniom cywilizacyjnym przez odpowiednie zarządzanie emisjami do powietrza.	K3_NKK_K04
PEU_K02	Respektuje priorytety służące rozwiązaniu zadanego problemu.	K3_NKK_K05
PEU_K03	Wykazuje samodzielność i odpowiedzialność przy pracy nad zadanym tematem.	K3_NKK_K06

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

W ramach przedmiotu omawiane będą zagadnienia związane z problematyką emisji do powietrza. Przekazana będzie wiedza dotycząca regulacji prawnych i systemów zarządzania środowiskowego, technologii redukcji emisji gazów i pyłów oraz technologii nisko i zeroemisyjnych. Studenci nabędą umiejętność prowadzenia obliczeń związanych z określaniem śladu węglowego. Studenci będą się uczyć wykorzystywać GIS w analizie przestrzennej emisji oraz nauczą się prowadzić modelowanie rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń w atmosferze. Przekazana zostanie także wiedza dotycząca zarządzania emisjami.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	**Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności**
Wykład	30
Ćwiczenia	15
Projekt	30
Zaliczenie/Egzamin	4
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	8
Przygotowanie do zajęć	5
Przygotowanie projektu	20
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	20
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	10
Samodzielne doskonalenie umiejętności praktycznych	8

Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 150

Politechnika Wrocławska

Energia+ w budownictwie

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów
neutralność klimatyczna

Specjalność
-

Jednostka organizacyjna
Wydział Inżynierii Środowiska

Poziom kształcenia
studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier)

Forma studiów
studia stacjonarne

Profil studiów
profil ogólnoakademicki

Cykl kształcenia
2025/2026

Kod przedmiotu

Grupa zajęć
Tak

Języki wykładowe
polski

Obligatoryjność
Obowiązkowy

Blok zajęciowy
Przedmioty kierunkowe

Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi
Tak

Semestr	Forma zaliczenia	Liczba punktów ECTS
Semestr 1	Egzamin **Forma dydaktyczna i godziny zajęć** Wykład: 30 Ćwiczenia: 30 Laboratorium: 30 Seminarium: 15	7.0

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Opisuje, stosując myślenie krytyczne i systemowe, globalny i lokalny kontekst transformacji energetycznej budynków w kierunku neutralności klimatycznej.	K3_NKK_W02
PEU_W02	Opisuje, stosując myślenie krytyczne i systemowe, kwestie społeczne, ekonomiczne i ekologiczne powiązane z wdrażaniem rozwiązań zwiększających efektywność energetyczną budynków.	K3_NKK_W03
PEU_W03	Klasyfikuje rozwiązania instalacji wewnętrznych w budynkach, w tym źródła energii, ze względu na ich efektywność energetyczną.	K3_NKK_W04

PEU_W04	Opisuje zagadnienia prawne i obliczeniowe związane z efektywnością energetyczną budynków i instalacji, w tym dotyczące ich termomodernizacji.	K3_NKK_W06
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Rozwiązuje zadania problemowe i obliczeniowe z zakresu efektywności energetycznej, ekonomicznej i środowiskowej budynków i instalacji.	K3_NKK_U03
PEU_U02	Opracowuje symulacje z zakresu efektywności energetycznej, ekonomicznej i środowiskowej budynków i instalacji.	K3_NKK_U03
PEU_U03	Dobiera i dostosowuje do potrzeb metody obliczeniowe z zakresu efektywności energetycznej budynków i instalacji.	K3_NKK_U04
PEU_U04	Pracując w zespole przygotowuje, interpretuje i prezentuje wyniki analiz energetycznych budynku i instalacji.	K3_NKK_U08
PEU_U05	Pracując samodzielnie przygotowuje prezentację z zakresu efektywności energetycznej, ekonomicznej i środowiskowej budynków i instalacji.	K3_NKK_U09
PEU_U06	Pozyskuje i integruje informacje dotyczące efektywności energetycznej, ekonomicznej i środowiskowej budynków i instalacji.	K3_NKK_U05
PEU_U07	Prowadzi prezentację i dyskusję dotyczącą efektywności energetycznej, ekonomicznej i środowiskowej budynków i instalacji.	K3_NKK_U02
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Jest zorientowany na działania zmierzające do niwelowania skutków zagrożeń cywilizacyjnych.	K3_NKK_K04
PEU_K02	Identyfikuje problemy w obszarze efektywności energetycznej, ekonomicznej i środowiskowej budynków i instalacji oraz określa priorytety dla ich rozwiązania.	K3_NKK_K05
PEU_K03	Rozwiązuje samodzielnie problemy związane z efektywnością energetyczną, ekonomiczną i środowiskową budynków i instalacji.	K3_NKK_K06
PEU_K04	Szanuje zasady i wspiera pracę zespołu nad zadanym problemem.	K3_NKK_K03
PEU_K05	Prowadzi dyskusję, zasięga opinii w tematach związanych z efektywnością energetyczną, ekonomiczną i środowiskową budynków i instalacji.	K3_NKK_K02

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

W ramach przedmiotu studenci będą zdobywali wiedzę dotyczącą energochłonności budownictwa, zeroenergetyczności budynków, prawa i norm w zakresie efektywności energetycznej, transformacji sektora budynkowego w kierunku neutralności klimatycznej, zastosowania OZE w budownictwie oraz certyfikacji i audytu energetycznego. Studenci będą zapoznawali się z informacjami dotyczącymi budowy i działania instalacji wewnętrznych (systemów grzewczych, wentylacyjnych, klimatyzacyjnych i instalacji sanitarnych) niezbędnymi do oceny efektywności energetycznej tych systemów. Studenci będą uczyli się proponować rozwiązania efektywne energetycznie, oceniać efekty ekonomiczne i środowiskowe ich wdrażania, nabywając tym samym kompetencji w zakresie zrównoważonego rozwoju, wrażliwości na kwestie ubóstwa energetycznego, zanieczyszczenia środowiska i zmian klimatycznych oraz odpowiedzialności za te kwestie przy planowaniu działań dotyczących modernizacji budynków.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	**Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności**

Wykład	30
Ćwiczenia	30
Laboratorium	30
Seminarium	15
Przygotowanie projektu	10
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	20
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	12
Samodzielne doskonalenie umiejętności praktycznych	12
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	12
Zaliczenie/Egzamin	4
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	**Liczba godzin** 175

Politechnika Wrocławska

Własność intelektualna a strategia zrównoważonego rozwoju przedsiębiorstwa

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów
neutralność klimatyczna

Specjalność
-

Jednostka organizacyjna
Wydział Inżynierii Środowiska

Poziom kształcenia
studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier)

Forma studiów
studia stacjonarne

Profil studiów
profil ogólnoakademicki

Cykl kształcenia
2025/2026

Kod przedmiotu

Języki wykładowe
polski

Obligatoryjność
Obowiązkowy

Blok zajęciowy
Przedmioty z dziedziny nauk humanistycznych lub społecznych

Semestr	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia
Semestr 2	• Wykład: 30 godz., 3 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Przytacza regulacje prawne i strategie biznesowe umożliwiające firmom pełniejsze wykorzystanie potencjału własności intelektualnej w zgodzie z ideą zrównoważonego rozwoju.	K3_NKK_W10
PEU_W02	Charakteryzuje założenia zrównoważonego rozwoju i uzasadnia ich powiązanie z ideą ochrony własności intelektualnej w obszarze działalności gospodarczej przedsiębiorstw.	K3_NKK_W10
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Popiera konieczność prowadzenia działalności gospodarczej z poszanowaniem środowiska naturalnego.	K3_NKK_K01
PEU_K02	Współdziała z innymi w promowaniu zasad zrównoważonego rozwoju w działalności gospodarczej.	K3_NKK_K03

PEU_K03	Ocenia własne działania i postawy w obszarze zrównoważonego rozwoju i dostrzega potrzebę dalszego doskonalenia wiedzy i umiejętności.	K3_NKK_K06

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Współczesne przedsiębiorstwa działają w dynamicznie zmieniającym się otoczeniu, w którym rośnie znaczenie zarówno innowacyjności i ochrony własności intelektualnej (IP), jak i wdrażania zasad zrównoważonego rozwoju. Kluczowym wyzwaniem staje się umiejętność integrowania tych dwóch obszarów w sposób, który nie tylko zapewnia firmom przewagę konkurencyjną, ale również wspiera ich odpowiedzialność środowiskową i społeczną. W ramach wykładu omawiane są związki pomiędzy strategicznym zarządzaniem własnością intelektualną a realizacją celów zrównoważonego rozwoju, w tym rodzaje własności intelektualnej oraz sposoby ich ochrony, znaczenie IP w procesach innowacyjnych, koncepcje zrównoważonej innowacji (np. zielone patenty, otwarte licencjonowanie), narzędzia zarządzania IP w kontekście ESG i celów SDGs, dobre praktyki firm, które skutecznie łączą komercjalizację IP z odpowiedzialnością społeczną i środowiskową.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	**Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności**
Wykład	30
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	4
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	39
Zaliczenie/Egzamin	2
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	**Liczba godzin** 75

Politechnika Wrocławska

Green Industry: energia w przemyśle przyszłości

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów
neutralność klimatyczna

Specjalność
-

Jednostka organizacyjna
Wydział Inżynierii Środowiska

Poziom kształcenia
studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier)

Forma studiów
studia stacjonarne

Profil studiów
profil ogólnoakademicki

Cykl kształcenia
2025/2026

Kod przedmiotu

Grupa zajęć
Tak

Języki wykładowe
polski

Obligatoryjność
Obowiązkowy

Blok zajęciowy
Przedmioty kierunkowe

Semestr	Forma zaliczenia	Liczba punktów ECTS
Semestr 2	Egzamin **Forma dydaktyczna i godziny zajęć** Wykład: 15 Laboratorium: 15 Seminarium: 30	5.0

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Charakteryzuje, identyfikuje i porównuje efektywność energetyczną urządzeń, instalacji i budynków przedsiębiorstw oraz opisuje zagadnienia prawne dotyczące efektywności energetycznej przedsiębiorstw.	K3_NKK_W06
PEU_W02	Charakteryzuje i identyfikuje powiązania pomiędzy efektywnością energetyczną przemysłu a globalnymi strategiami i celami neutralności klimatycznej.	K3_NKK_W02

PEU_W03	Opisuje, charakteryzuje i porównuje rozwiązania modernizacyjne, wykorzystujące również nowe technologie, w zakresie efektywności energetycznej urządzeń, instalacji i budynków przedsiębiorstw oraz opisuje zasady oceny ekonomicznej i ekologicznej tych modernizacji.	K3_NKK_W04
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Analizuje efektywność energetyczną urządzeń, instalacji i budynków przedsiębiorstw oraz przygotowuje opracowanie opisujące tą efektywność oraz określające i oceniające metody ich modernizacji.	K3_NKK_U09
PEU_U02	Krytycznie ocenia możliwość zastosowania metod obliczeniowych, a następnie modyfikuje i stosuje wybrane metody do wyznaczania efektywności energetycznej urządzeń, instalacji i budynków przedsiębiorstw.	K3_NKK_U04
PEU_U03	Wyszukuje, ocenia, łączy i interpretuje informacje z różnych źródeł na zadany temat związany z efektywnością energetyczną przedsiębiorstw, wyciąga wnioski z tych informacji.	K3_NKK_U05
PEU_U04	Dobiera i wykorzystuje techniki informacyjno-komunikacyjne, przygotowuje i prowadzi prezentację oraz prowadzi dyskusję w obszarze efektywności energetycznej urządzeń, instalacji i budynków przedsiębiorstw.	K3_NKK_U02
PEU_U05	Systemowo łączy wiedzę z zakresu technologii, ekonomii i prawa przy analizie efektywności energetycznej urządzeń, instalacji i budynków przedsiębiorstw oraz przy ocenie ich modernizacji.	K3_NKK_U06
PEU_U06	Współpracuje w zespole w celu przygotowania opracowania opisującego efektywność energetyczną urządzeń, instalacji i budynków przedsiębiorstw oraz określającego i oceniającego metody ich modernizacji.	K3_NKK_U08
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Jest wrażliwy na zagrożenia cywilizacyjne i opowiada się za działaniami zapobiegającymi ich wystąpieniu.	K3_NKK_K04
PEU_K02	Jest zdolny do wskazywania priorytetów służących rozwiązaniu zadanego problemu.	K3_NKK_K05
PEU_K03	Jest zdolny do udziału w dyskusji na temat efektywności energetycznej przedsiębiorstw.	K3_NKK_K02
PEU_K04	Jest zdolny do pracy samodzielnej i współpracy w grupie nad zadanym problemem.	K3_NKK_K03

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

W ramach wykładów studenci zapoznają się z problematyką energochłonności przemysłu, kierunkami jego transformacji w stronę neutralności klimatycznej oraz możliwościami wykorzystania odnawialnych źródeł energii i energii odpadowej w procesach przemysłowych. Omawiane są również podstawy prawne dotyczące efektywności energetycznej oraz elementy budowy i zasady działania wybranych instalacji przemysłowych, istotnych z punktu widzenia analizy energetycznej. W ramach laboratoriów studenci koncentrują się na wykonywaniu obliczeń i symulacji zapotrzebowania na energię w systemach przemysłowych oraz analizie danych technicznych niezbędnych do oceny efektywności energetycznej. W ramach seminariów studenci nabierają umiejętności analizy wybranych przypadków technicznych i ponadto w ten sposób oraz poprzez dyskusję nad uwarunkowaniami środowiskowymi i klimatycznymi transformacji przemysłu pogłębiają wiedzę zdobytą na wykładach. Szczególny nacisk położony jest na rozwijanie świadomości ekologicznej oraz odpowiedzialności za planowanie działań zgodnych z zasadami zrównoważonego rozwoju.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	15
Laboratorium	15
Seminarium	30
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	30
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	5
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	26
Zaliczenie/Egzamin	4
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	**Liczba godzin** 125

Politechnika Wrocławska

Adaptacja i zarządzanie w erze zmian klimatycznych

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów
neutralność klimatyczna

Specjalność
-

Jednostka organizacyjna
Wydział Inżynierii Środowiska

Poziom kształcenia
studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier)

Forma studiów
studia stacjonarne

Profil studiów
profil ogólnoakademicki

Cykl kształcenia
2025/2026

Kod przedmiotu

Grupa zajęć
Tak

Języki wykładowe
polski

Obligatoryjność
Obowiązkowy

Blok zajęciowy
Przedmioty kierunkowe

Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi
Tak

Semestr	Forma zaliczenia	Liczba punktów ECTS
Semestr 2	Egzamin **Forma dydaktyczna i godziny zajęć** Wykład: 30 Ćwiczenia: 15 Projekt: 30	5.0

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Opisuje główne uwarunkowania i działania na rzecz neutralności klimatycznej.	K3_NKK_W02
PEU_W02	Charakteryzuje wyzwania związane z wdrażaniem działań adaptacyjnych i mitygacyjnych w kontekście zmian klimatu.	K3_NKK_W03
PEU_W03	Omawia rozwiązania i technologie stosowane w adaptacji i mitygacji zmian klimatu.	K3_NKK_W04
PEU_W04	Wyjaśnia metody i zasady planowania działań adaptacyjnych do zmian klimatu, w szczególności w środowisku zurbanizowanym.	K3_NKK_W08
Z zakresu umiejętności		

PEU_U01	Pozyskuje, analizuje i interpretuje dane środowiskowe na potrzeby działań adaptacyjnych i mitygacyjnych.	K3_NKK_U03
PEU_U02	Opracowuje informacje i ocenia wpływ inwestycji na środowisko.	K3_NKK_U03
PEU_U03	Przygotowuje prezentację i prowadzi dyskusję w obszarze adaptacji do zmiany klimatu.	K3_NKK_U02
PEU_U04	Dobiera metody i narzędzia analizy danych środowiskowych na potrzeby działań adaptacyjnych.	K3_NKK_U04
PEU_U05	Integruje wiedzę z różnych obszarów i stosuje podejście systemowe przy formułowaniu rekomendacji adaptacyjnych.	K3_NKK_U06
PEU_U06	Współpracuje w zespole przy opracowaniu i prezentacji planu adaptacji do zmian klimatu.	K3_NKK_U08
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Podejmuje współpracę w zespole i krytycznie ocenia własne kompetencje, dostrzegając potrzebę ich dalszego doskonalenia.	K3_NKK_K06
PEU_K02	Identyfikuje problemy związane z zagrożeniami cywilizacyjnymi i proponuje działania na rzecz ich ograniczania w interesie publicznym.	K3_NKK_K04
PEU_K03	Decyduje o priorytetach działań i ponosi odpowiedzialność za ich skutki, przestrzegając zasad etyki przy realizacji zadań związanych ze środowiskiem.	K3_NKK_K05

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

W ramach przedmiotu studenci zdobywają wiedzę z zakresu przyczyn, skutków oraz sposobów przeciwdziałania zmianom klimatycznym na poziomie globalnym i lokalnym. Poznają narzędzia i metody analizy danych środowiskowych, w tym danych przestrzennych, wykorzystywanych w procesach adaptacyjnych i mitygacyjnych. Omawiane są zagadnienia związane z planowaniem przestrzennym, miejskimi planami adaptacji, błękitno-zieloną infrastrukturą oraz oceną oddziaływania inwestycji na klimat i środowisko. W ramach ćwiczeń i projektu studenci uczą się analizować dane, identyfikować czynniki wpływające na klimat oraz opracowywać rozwiązania zmniejszające negatywny wpływ działalności człowieka. Szczególny nacisk położony jest na kształtowanie postawy odpowiedzialności środowiskowej, umiejętności pracy projektowej oraz podejmowania decyzji w duchu zrównoważonego rozwoju.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	**Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności**
Wykład	30
Ćwiczenia	15
Projekt	30
Zaliczenie/Egzamin	4
Przygotowanie projektu	10
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	10
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	16

Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	10
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	**Liczba godzin** 125

Politechnika Wrocławska

Błękitno-zielona infrastruktura

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów
neutralność klimatyczna

Specjalność
-

Jednostka organizacyjna
Wydział Inżynierii Środowiska

Poziom kształcenia
studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier)

Forma studiów
studia stacjonarne

Profil studiów
profil ogólnoakademicki

Cykl kształcenia
2025/2026

Kod przedmiotu

Grupa zajęć
Tak

Języki wykładowe
polski

Obligatoryjność
Obowiązkowy

Blok zajęciowy
Przedmioty kierunkowe

Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi
Tak

Semestr	Forma zaliczenia	Liczba punktów ECTS
Semestr 2	Egzamin **Forma dydaktyczna i godziny zajęć** Wykład: 15 Laboratorium: 30	4.0

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Identyfikuje, charakteryzuje i opisuje zagadnienia związane z błękitno-zieloną infrastrukturą.	K3_NKK_W02
PEU_W02	Wskazuje rozwiązania w zakresie błękitno-zielonej infrastruktury oraz opisuje zasady oceny ekonomicznej i ekologicznej tych rozwiązań.	K3_NKK_W09
PEU_W03	Określa wyzwania i porównuje wyniki analiz zastosowania błękitno-zielonej infrastruktury i rozwiązań opartych na naturze.	K3_NKK_W03
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Rozwiązuje zadania obliczeniowe z zakresu błękitno-zielonej infrastruktury.	K3_NKK_U04

PEU_U02	Opracowuje prezentację wyników, ocenia i prowadzi dyskusję nad rozwiązaniami błękitno-zielonej infrastruktury.	K3_NKK_U09
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Deklaruje świadomość wpływu podejmowanych decyzji na środowisko i klimat oraz ich znaczenia dla interesu publicznego.	K3_NKK_K04
PEU_K02	Jest otwarty na ciągłe dokształcanie się oraz rozwój kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych.	K3_NKK_K06
PEU_K03	Kieruje się odpowiedzialnością i zasadami etyki podczas proponowania i oceny działań w obszarze błękitno-zielonej infrastruktury.	K3_NKK_K05

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

W ramach przedmiotu omawiane będą metody planowania, projektowania i wdrażania błękitno-zielonej infrastruktury (BZI) w środowisku zurbanizowanym, w kontekście łagodzenia skutków zmian klimatu i poprawy jakości życia w miastach. Szczególny nacisk położony zostanie na rolę rozwiązań przyrodniczych w zwiększaniu odporności miast na ekstremalne zjawiska pogodowe, takich jak powodzie i fale upałów. Studenci poznają kluczowe komponenty BZI, takie jak zielone dachy, ogrody deszczowe, powierzchnie przepuszczalne, systemy retencji powierzchniowej czy ciągi zieleni miejskiej, wraz z ich funkcją hydrologiczną, ekologiczną i społeczną.
Zajęcia łączą wiedzę teoretyczną z praktycznymi umiejętnościami projektowymi. Studenci będą analizować przykłady krajowe i międzynarodowe, prowadzić oceny dokumentów lokalnych i strategii krajowych, przygotowywać koncepcje zagospodarowania i wizualizacje rozwiązań BZI. Ważnym elementem przedmiotu będzie również ocena efektywności systemów BZI w adaptacji do zmian klimatu oraz integracja tych rozwiązań z politykami miejskimi i dokumentami planistycznymi. Rozwijane będą kompetencje w zakresie współpracy interdyscyplinarnej, krytycznego myślenia oraz odpowiedzialnego kształtowania przestrzeni publicznej z wykorzystaniem podejścia opartego na naturze (nature-based solutions).

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	**Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności**
Wykład	15
Laboratorium	30
Przygotowanie do zajęć	10
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	10
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	20
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	11
Zaliczenie/Egzamin	4
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	**Liczba godzin** 100

Politechnika Wrocławska

Gospodarka o obiegu zamkniętym

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów
neutralność klimatyczna

Specjalność
-

Jednostka organizacyjna
Wydział Inżynierii Środowiska

Poziom kształcenia
studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier)

Forma studiów
studia stacjonarne

Profil studiów
profil ogólnoakademicki

Cykl kształcenia
2025/2026

Kod przedmiotu

Grupa zajęć
Tak

Języki wykładowe
polski

Obligatoryjność
Obowiązkowy

Blok zajęciowy
Przedmioty kierunkowe

Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi
Tak

Semestr	Forma zaliczenia	Liczba punktów ECTS
Semestr 2	Egzamin **Forma dydaktyczna i godziny zajęć** Wykład: 30 Laboratorium: 30 Projekt: 30	6.0

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Opisuje globalne potrzeby i ograniczenia związane ze światową gospodarką surowcową.	K3_NKK_W02
PEU_W02	Opisuje techniki wykorzystywane w ocenie produktów i systemów pod względem efektywności środowiskowej.	K3_NKK_W09
PEU_W03	Wyjaśnia potrzebę transformacji przemysłu w kierunku gospodarki o obiegu zamkniętym.	K3_NKK_W03
PEU_W04	Charakteryzuje technologie służące odzyskowi materiałów, energii i wody oraz ocenia potencjał ich zastosowania w przemyśle.	K3_NKK_W04

PEU_W05	Uzasadnia potrzebę wdrożenia rozwiązań efektywnych środowiskowo i ekonomicznie.	K3_NKK_W03
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Oblicza bilanse procesów i technologii zamykania obiegu surowców oraz wody w przemyśle.	K3_NKK_U04
PEU_U02	Łączy zadania obliczeniowe z zakresu oceny efektów rozwiązań gospodarki surowcami w kontekście oceny śladu węglowego, ekoprojektowania i oceny cyklu życia.	K3_NKK_U04
PEU_U03	Dobiera i stosuje metody obliczeniowe służące poprawie efektywności wykorzystania zasobów w działalności gospodarczej w dążeniu do neutralności klimatycznej, dokonuje analizy i prezentacji wyników swojej pracy.	K3_NKK_U09
PEU_U04	Ocenia efektywność procesów jednostkowych stosowanych do oczyszczania ścieków przemysłowych i odzysku wartościowych składników stosowanych w gospodarce o obiegu zamkniętym.	K3_NKK_U09
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Identyfikuje wyzwania i dylematy związane z presją współczesnego społeczeństwa na środowisko naturalne oraz popiera działania zmierzające do jej ograniczenia.	K3_NKK_K04
PEU_K02	Rozwiązuje problemy technologiczne i jest zdolny do podejmowania właściwych decyzji z punktu widzenia ochrony środowiska i klimatu oraz wzięcia za nie odpowiedzialności.	K3_NKK_K05
PEU_K03	Jest zdolny do prezentowania efektów swojej pracy na forum oraz brania udziału w merytorycznej dyskusji.	K3_NKK_K02
PEU_K04	Jest otwarty i wrażliwy na problemy cywilizacyjne występujące w różnych częściach świata.	K3_NKK_K04
PEU_K05	Podejmuje wyzwania związane ze stosowaniem nowych narzędzi w praktyce zawodowej.	K3_NKK_K06

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Przedmiot poświęcony jest zagadnieniom związanym z gospodarowaniem zasobami w kontekście ich ograniczonej dostępności oraz wpływu globalnej gospodarki na środowisko. Omawiane są zagadnienia dotyczące gospodarki o obiegu zamkniętym (GOZ) oraz kierunki polityki Unii Europejskiej i krajowej w zakresie transformacji przemysłu. Uczestnicy wykładu zdobywają wiedzę o kluczowych grupach odpadów generowanych w gospodarce, ich właściwościach i możliwościach ponownego wykorzystania w cyklu materiałowym lub energetycznym. W ramach zajęć wprowadzane są narzędzia analityczne i symulacyjne, takie jak analiza cyklu życia (LCA), ekoprojektowanie i ocena śladu węglowego, które pozwalają ocenić wpływ produktów i systemów na środowisko oraz wspierają projektowanie zrównoważonych rozwiązań.
Celem przedmiotu jest także kształtowanie postaw sprzyjających odpowiedzialnemu zarządzaniu zasobami wodnymi i ograniczaniu zanieczyszczenia wód: racjonalnemu gospodarowaniu zasobami wodnymi, technologiom zamykania obiegów wody oraz nowoczesnym rozwiązaniom w gospodarce wodno-ściekowej. Przedstawione zostaną aktualne technologie i przykłady wdrożeń, które ilustrują, jak zasady GOZ mogą być efektywnie zastosowane w różnych sektorach gospodarki.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	**Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności**
Wykład	30
Laboratorium	30

Projekt	30
Zaliczenie/Egzamin	4
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	8
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	8
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	20
Przygotowanie projektu	20
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	**Liczba godzin** 150

Politechnika Wrocławska

Przedmiot wybieralny - blok A

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów
neutralność klimatyczna

Specjalność
-

Jednostka organizacyjna
Wydział Inżynierii Środowiska

Poziom kształcenia
studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier)

Forma studiów
studia stacjonarne

Profil studiów
profil ogólnoakademicki

Cykl kształcenia
2025/2026

Kod przedmiotu

Języki wykładowe
polski

Obligatoryjność
Obowiązkowa grupa

Blok zajęciowy
Przedmioty kierunkowe

Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi
Tak

Semestr	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia
Semestr 2	• Projekt: 45 godz., 4 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Prowadzi dyskusję na tematy specjalistyczne.	K3_NKK_U02
PEU_U02	Integrując wiedzę z różnych obszarów, wyszukuje, modyfikuje i dobiera rozwiązania wybranego problemu z obszaru neutralności klimatycznej.	K3_NKK_U06
PEU_U03	Dobiera i wykorzystuje narzędzia umożliwiające rozwiązanie wybranego problemu z obszaru neutralności klimatycznej.	K3_NKK_U07
PEU_U04	Pracując w grupie, przygotowuje opracowanie ukazujące efekty pracy całego zespołu.	K3_NKK_U08
PEU_U05	Ocenia możliwość zastosowania metod i narzędzi do realizacji zadania projektowego w obszarze neutralności klimatycznej oraz proponuje ich modyfikacje w celu rozwiązania problemu.	K3_NKK_U04
Z zakresu kompetencji społecznych		

PEU_K01	Jest zdolny do aktywnego poszukiwania rozwiązań i wykazywania się kreatywnością w proponowaniu celów i metod rozwiązania zadania (projektu).	K3_NKK_K01
PEU_K02	Wyraża sądy w prowadzonych dyskusjach i identyfikuje problemy związane z wdrażaniem proponowanych rozwiązań.	K3_NKK_K02
PEU_K03	Jest zdolny do współpracy w grupie nad zadanym problemem.	K3_NKK_K03

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

W ramach zajęć studenci realizują zespołowy projekt dotyczący neutralności klimatycznej, obejmujący analizę danych, identyfikację problemu i opracowanie koncepcji jego rozwiązania. Praca opiera się na podziale zadań w zespole, dyskusji, krytycznej analizie informacji oraz przygotowaniu wspólnego opracowania. Projekty obejmują zagadnienia takie jak: analiza systemowa problemów środowiskowych, planowanie adaptacji do zmian klimatu, gospodarka zasobami oraz rozwiązania oparte na przyrodzie (Nature Based Solutions).

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	**Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności**
Projekt	45
Przygotowanie do zajęć	5
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	10
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	15
Przygotowanie projektu	25
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	**Liczba godzin** 100

Politechnika Wrocławska

Język obcy 2.2

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów
lektoraty

Specjalność
-

Jednostka organizacyjna
Politechnika Wrocławska

Poziom kształcenia
studia drugiego stopnia

Forma studiów
studia stacjonarne

Profil studiów
profil ogólnoakademicki

Cykl kształcenia
2025/2026

Kod przedmiotu
SJO000-25SM04095C

Języki wykładowe
polski

Obligatoryjność
Wybieralny

Blok zajęciowy
Języki obce

Semestry	**Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia**
Semestr 1, Semestr 2, Semestr 3, Semestr 4	• Ćwiczenia: 60 godz., 3 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Ma wiedzę, umiejętności i kompetencje zgodne z wymaganiami określonymi dla właściwego poziomu językowego; zna, rozumie i stosuje określone poziomem środki językowe (gramatyczne, leksykalne i stylistyczne) z życia codziennego z wybranymi elementami języka akademickiego, specjalistycznego i technicznego stosowane w dziedzinie studiowanego kierunku oraz w środowisku akademickim i zawodowym; porozumiewa się w środowisku rodzinnym, towarzyskim i interkulturowym ćwicząc umiejętność komunikacji; docenia potrzebę doskonalenia swoich umiejętności w zakresie efektywnej komunikacji, rozwija kompetencje w obszarze języka komunikacji, podstaw języka specjalistycznego i akademickiego.	SJO_S2_U01

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

A1; A2; B1 język francuski, hiszpański, japoński, niemiecki, polski jako obcy, rosyjski
Ogólne treści kształcenia
Kształcenie oraz pogłębianie kompetencji komunikacyjnych w środowisku rodzinnym, towarzyskim oraz interkulturowym oraz dla określonego poziomu dla potrzeb akademickich i zawodowych.
Interakcja adekwatna dla właściwego poziomu kompetencji językowych, np. własny profil studenta oraz zainteresowań; prezentowanie siebie, swoich zainteresowań i pomysłów w kontekstach środowiskowych, akademickich i zawodowych.
Rozwijanie kompetencji twórczych, odbiorczych i interaktywnych w grupie.
Język w komunikacji we współczesnym świecie. Komunikacja werbalna i niewerbalna – wrażliwość na różnice kulturowe, nawiązywanie rozmowy, włączanie się do dyskusji, przechodzenie do kolejnych punktów, podsumowywanie wypowiedzi, stosowanie charakterystycznych zwrotów i wyrażeń dla określonego poziomu językowego; branie udziału w różnych formach interakcji.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	**Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności**
Ćwiczenia	60
Przygotowanie do zajęć	30
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	**Liczba godzin** 90

Politechnika Wrocławska

Kompetencje społeczne w biznesie

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów
neutralność klimatyczna

Specjalność
-

Jednostka organizacyjna
Wydział Inżynierii Środowiska

Poziom kształcenia
studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier)

Forma studiów
studia stacjonarne

Profil studiów
profil ogólnoakademicki

Cykl kształcenia
2025/2026

Kod przedmiotu

Języki wykładowe
polski

Obligatoryjność
Obowiązkowy

Blok zajęciowy
Przedmioty z dziedziny nauk humanistycznych lub społecznych

Semestr	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia
Semestr 3	• Wykład: 15 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Objaśnia zagadnienia z zakresu nauk humanistycznych, społecznych oraz ekonomicznych, w szczególności dotyczących zarządzania i rozwoju przedsiębiorczości zgodnych z zasadami zrównoważonego rozwoju oraz ochroną własności przemysłowej i prawem autorskim.	K3_NKK_W10
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Jest zorientowany na współpracę w grupie oraz okazuje zrozumienie dla specyfiki funkcjonowania absolwenta uczelni technicznej w społeczeństwie.	K3_NKK_K03
PEU_K02	Okazuje postawę odpowiedzialności i kreatywności w odniesieniu do wyzwań działalności gospodarczej i społecznej.	K3_NKK_K01
PEU_K03	Dostrzega potrzebę ciągłego doskonalenia swoich kompetencji i rozwijania umiejętności interpersonalnych.	K3_NKK_K06

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Student poznaje problematykę interdyscyplinarną z zakresu teorii kultury, teorii organizacji i zarządzania oraz teorii mediów oraz wybranymi zagadnieniami związanymi z biznesem, a także z zagadnieniami transdyscyplinarnymi z zakresu nauk humanistycznych i społecznych oraz inżynieryjno-technicznych ze szczególnym uwzględnieniem specyfiki kierunku studiów.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	**Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności**
Wykład	15
Przygotowanie do zajęć	14
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	15
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	5
Zaliczenie/Egzamin	1
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	**Liczba godzin** 50

Politechnika Wrocławska

Zrównoważony transport: strategie, energia, emisje

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów neutralność klimatyczna **Specjalność** - **Jednostka organizacyjna** Wydział Inżynierii Środowiska **Poziom kształcenia** studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier) **Forma studiów** studia stacjonarne **Profil studiów** profil ogólnoakademicki	**Cykl kształcenia** 2025/2026 **Kod przedmiotu** **Grupa zajęć** Tak **Języki wykładowe** polski **Obligatoryjność** Obowiązkowy **Blok zajęciowy** Przedmioty kierunkowe

Semestr Semestr 3	**Forma zaliczenia** Zaliczenie na ocenę **Forma dydaktyczna i godziny zajęć** Wykład: 15 Laboratorium: 30	**Liczba punktów ECTS** 3.0

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Dobiera rozwiązania spełniające postulaty zrównoważonego transportu oraz opisuje zasady oceny ekonomicznej i ekologicznej tych rozwiązań.	K3_NKK_W05
PEU_W02	Klasyfikuje rozwiązania zrównoważonego transportu ze względu na ich wpływ na środowisko.	K3_NKK_W05
PEU_W03	Charakteryzuje związki pomiędzy transportem a kluczowymi w kontekście neutralności klimatycznej gałęziami gospodarki.	K3_NKK_W02
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Dobiera, dostosowuje i ocenia rozwiązania zrównoważonego transportu.	K3_NKK_U04

PEU_U02	Rozwiązuje zadania obliczeniowe z zakresu zrównoważonego transportu.	K3_NKK_U04
PEU_U03	Przygotowuje prezentacje, wyszukuje informacje niezbędne do jej przygotowania i prowadzi dyskusję w obszarze zrównoważonego transportu.	K3_NKK_U09
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Wspiera rozwiązania zapobiegające zagrożeniom cywilizacyjnym.	K3_NKK_K04
PEU_K02	Jest odpowiedzialny za określenie priorytetów służących rozwiązaniu zadanego problemu.	K3_NKK_K05
PEU_K03	Rozwiązuje problemy samodzielnie lub współpracując w grupie.	K3_NKK_K03
PEU_K04	Jest zdolny do oceny swoich możliwości i potencjału, krytycznego oceniania posiadanej wiedzy i odbierania treści oraz uczenia się przez całe życie.	K3_NKK_K06

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

W ramach przedmiotu studenci zdobywają wiedzę z zakresu energochłonności transportu i jego wpływ na środowisko, wskaźników zrównoważonego rozwoju transportu, strategii transformacji transportu, ekologicznych technologii, paliw i energii dla zrównoważonego transportu, strategii transformacji energetycznej transportu samochodowego, kolejowego, lotniczego, morskiego oraz sieciowego mediów i energii. Poznają również związane akty prawne, przykłady wdrożeniowe oraz narzędzia obliczeniowe wspomagające podejmowanie decyzji. Na zajęciach praktycznych studenci wykorzystują zdobytą wiedzę przygotowując analizę pozyskanych samodzielnie danych dotyczących transportu oraz opracowując strategię transformacji wybranego środka transportu z oceną jej wdrożenia.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	**Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności**
Wykład	15
Laboratorium	30
Zaliczenie/Egzamin	2
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	8
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	5
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	15
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	**Liczba godzin** 75

Politechnika Wrocławska

Zrównoważone rolnictwo: energia, gleba, emisje

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów neutralność klimatyczna **Specjalność** - **Jednostka organizacyjna** Wydział Inżynierii Środowiska **Poziom kształcenia** studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier) **Forma studiów** studia stacjonarne **Profil studiów** profil ogólnoakademicki	**Cykl kształcenia** 2025/2026 **Kod przedmiotu** **Grupa zajęć** Tak **Języki wykładowe** polski **Obligatoryjność** Obowiązkowy **Blok zajęciowy** Przedmioty kierunkowe **Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi** Tak

Semestr Semestr 3	**Forma zaliczenia** Zaliczenie na ocenę **Forma dydaktyczna i godziny zajęć** Wykład: 15 Seminarium: 30	**Liczba punktów ECTS** 3.0

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Definiuje zasady i zadania rolnictwa zrównoważonego oraz sposoby osiągania neutralności klimatycznej w obszarze rolnictwa.	K3_NKK_W02
PEU_W02	Ocenia i dobiera narzędzia i techniki służące osiągnięciu celów w zrównoważonym rolnictwie.	K3_NKK_W05
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Dobiera odpowiednie techniki komunikacji, omawiając zagadnienia związane ze zrównoważonym rolnictwem, a także projektuje i prowadzi prezentację dyskusję na ten temat.	K3_NKK_U02

PEU_U02	Dobiera informacje na temat technik wykorzystywanych w zrównoważonym rolnictwie w oparciu o dane literaturowe i inne źródła, potrafi je interpretować i poddać krytycznej analizie, a także ocenić ich przydatność i wyciągać wnioski.	K3_NKK_U05
PEU_U03	Przygotowuje opracowanie (prezentację) na temat zagadnień związanych ze zrównoważonym rolnictwem.	K3_NKK_U09
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Identyfikuje problemy i wyszukuje informacje pozwalające na rozwiązanie zadanego problemu związanego ze zrównoważonym rolnictwem.	K3_NKK_K04
PEU_K02	Jest otwarty na samodzielną pracę nad zadanym problemem związanym ze zrównoważonym rolnictwem i jego celami.	K3_NKK_K05
PEU_K03	Jest gotów do podejmowania dyskusji na temat rozwiązań sprzyjających realizacji zasad rolnictwa zrównoważonego, odpowiedzialnego korzystania z zasobów naturalnych oraz ograniczania negatywnego wpływu produkcji rolniczej na środowisko.	K3_NKK_K02

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

W ramach przedmiotu studenci pozyskują wiedzę na temat celów i zadań rolnictwa zrównoważonego, czyli produkcji żywności w zgodzie ze środowiskiem naturalnym. Studenci zdobywają wiedzę na temat ograniczonych zasobów naturalnych Ziemi, konieczności racjonalnego gospodarowania glebą, wodą i powietrzem w produkcji rolniczej, racjonalnego wykorzystania nawozów oraz redukcji emisji metanu. Studenci poznają metody ograniczania energochłonności rolnictwa, w tym zużycia paliw (gazu ziemnego i ropy naftowej) oraz możliwości wprowadzania upraw energetycznych. Uczestnicy uczą się przygotować wystąpienie, prezentować swoją pracę i prowadzić dyskusję.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	**Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności**
Wykład	15
Seminarium	30
Przygotowanie do zajęć	5
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	7
Przeprowadzenie badań literaturowych	5
Zaliczenie/Egzamin	2
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	5
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	6
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	**Liczba godzin** 75

Politechnika Wrocławska

Przedmiot wybieralny - blok B

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów
neutralność klimatyczna

Specjalność
-

Jednostka organizacyjna
Wydział Inżynierii Środowiska

Poziom kształcenia
studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier)

Forma studiów
studia stacjonarne

Profil studiów
profil ogólnoakademicki

Cykl kształcenia
2025/2026

Kod przedmiotu

Języki wykładowe
polski

Obligatoryjność
Obowiązkowa grupa

Blok zajęciowy
Przedmioty kierunkowe

Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi
Tak

Semestr	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia
Semestr 3	• Projekt: 45 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Prowadzi dyskusję na tematy specjalistyczne.	K3_NKK_U02
PEU_U02	Integrując wiedzę z różnych obszarów, proponuje możliwe rozwiązania wybranego problemu z obszaru neutralności klimatycznej.	K3_NKK_U06
PEU_U03	Dobiera i wykorzystuje narzędzia umożliwiające rozwiązanie wybranego problemu z obszaru neutralności klimatycznej.	K3_NKK_U07
PEU_U04	Pracując w grupie, przygotowuje opracowanie przedstawiające efekty pracy całego zespołu.	K3_NKK_U08
PEU_U05	Ocenia możliwość zastosowania metod i narzędzi do realizacji zadania projektowego z obszaru neutralności klimatycznej oraz proponuje ich modyfikacje.	K3_NKK_U04
Z zakresu kompetencji społecznych		

PEU_K01	Jest zdolny do aktywnego poszukiwania rozwiązań i wykazywania się kreatywnością w proponowaniu celów i metod rozwiązania zadania (projektu).	K3_NKK_K01
PEU_K02	Jest zdolny do udziału w dyskusji i krytycznej oceny proponowanych rozwiązań.	K3_NKK_K02
PEU_K03	Jest zdolny do pracy w grupie nad zadanym problemem.	K3_NKK_K03

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Studenci realizują zespołowy projekt dotyczący doboru i oceny rozwiązań służących ograniczaniu presji na środowisko oraz wsparciu transformacji w kierunku neutralności klimatycznej. Praca obejmuje analizę metod i technologii, ocenę ich skuteczności oraz przygotowanie wspólnego opracowania prezentującego wyniki. Projekty dotyczą w szczególności: metod ograniczania emisji i zanieczyszczeń, działań wspierających gospodarkę o obiegu zamkniętym, poprawy jakości komponentów środowiska oraz wdrożeń prośrodowiskowych.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	**Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności**
Projekt	45
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	5
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	**Liczba godzin** 50

Politechnika Wrocławska

Język obcy 2.1

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów
lektoraty

Specjalność
-

Jednostka organizacyjna
Politechnika Wrocławska

Poziom kształcenia
studia drugiego stopnia

Forma studiów
studia stacjonarne

Profil studiów
profil ogólnoakademicki

Cykl kształcenia
2025/2026

Kod przedmiotu
SJO000-25SM04094C

Języki wykładowe
polski

Obligatoryjność
Wybieralny

Blok zajęciowy
Języki obce

Semestry	**Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia**
Semestr 1, Semestr 2, Semestr 3, Semestr 4	• Ćwiczenia: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Ma wiedzę, umiejętności i kompetencje zgodne z wymaganiami określonymi dla poziomu minimum B2 wg Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego; zna, rozumie i stosuje środki językowe (gramatyczne, leksykalne i stylistyczne) z języka akademickiego, specjalistycznego i technicznego stosowane w dziedzinie studiowanego kierunku oraz w środowisku akademickim i zawodowym; porozumiewa się w środowisku interkulturowym i zawodowym; rozumie i posiada umiejętność analizy obcojęzycznych tekstów specjalistycznych; doskonali swoje umiejętności w obszarze języka specjalistycznego i akademickiego.	SJO_S2_U01

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

B2 plus język angielski, francuski, hiszpański, niemiecki

C1 plus język angielski
Ogólne treści kształcenia
Kształcenie oraz pogłębianie kompetencji komunikacyjnych w środowisku akademickim i zawodowym.
Interakcja adekwatna dla właściwego poziomu kompetencji językowych, np. własny profil studenta dla celów akademickich i zawodowych. Pogłębianie kompetencji twórczych, odbiorczych i interaktywnych w zespole.
Język w komunikacji na polu specjalistycznym i zawodowym we współczesnym świecie. Komunikacja werbalna i niewerbalna – swobodne funkcjonowanie w środowisku interkulturowym, prowadzenie dyskursu, polemiki, analiza tekstów specjalistycznych.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	**Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności**
Ćwiczenia	30
Przygotowanie do zajęć	30
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	**Liczba godzin** 60

Politechnika Wrocławska

Seminarium dyplomowe

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów
neutralność klimatyczna

Specjalność
-

Jednostka organizacyjna
Wydział Inżynierii Środowiska

Poziom kształcenia
studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier)

Forma studiów
studia stacjonarne

Profil studiów
profil ogólnoakademicki

Cykl kształcenia
2025/2026

Kod przedmiotu

Języki wykładowe
polski

Obligatoryjność
Obowiązkowy do wyboru

Blok zajęciowy
Praca dyplomowa

Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi
Tak

Semestr	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia
Semestr 3	• Seminarium: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Dobiera metody, przygotowuje i prowadzi prezentację i dyskusję w obszarze zgodnym z realizowaną pracą magisterską.	K3_NKK_U02
PEU_U02	Wyszukuje i przygotowuje dane i informacje niezbędne do prezentacji zagadnień poruszanych w ramach pracy magisterskiej.	K3_NKK_U05
PEU_U03	Przygotowuje samodzielnie opracowanie i prezentację w obszarze zgodnym z realizowaną pracą magisterską.	K3_NKK_U09
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Identyfikuje problemy związane z osiągnięciem neutralności klimatycznej.	K3_NKK_K01
PEU_K02	Decyduje o sposobie pozyskiwania wiarygodnych informacji oraz dba o podnoszenie swoich kompetencji.	K3_NKK_K02

PEU_K03	Jest zdolny do samodzielnej pracy i krytycznej oceny swojej wiedzy, umiejętności i kompetencji.	K3_NKK_K06

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

W ramach przedmiotu studenci prezentują wyniki poszczególnych etapów swoich prac dyplomowych magisterskich wykonywanych w obszarze właściwym dla studiowanego kierunku. Studenci prowadzą rzeczową i merytoryczną dyskusję, w której wyrażają swoją opinię w zakresie tematyki prezentowanych prac dyplomowych.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	**Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności**
Seminarium	30
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	16
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	4
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	**Liczba godzin** 50

Politechnika Wrocławska

Praca magisterska

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów
neutralność klimatyczna

Specjalność
-

Jednostka organizacyjna
Wydział Inżynierii Środowiska

Poziom kształcenia
studia drugiego stopnia 3 semestry (magister inżynier)

Forma studiów
studia stacjonarne

Profil studiów
profil ogólnoakademicki

Cykl kształcenia
2025/2026

Kod przedmiotu

Języki wykładowe
polski

Obligatoryjność
Obowiązkowy do wyboru

Blok zajęciowy
Przedmioty kierunkowe

Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi
Tak

Semestr	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia
Semestr 3	• Praca dyplomowa: 110 godz., 16 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Przygotowuje samodzielnie opracowanie (pracę magisterską) w tematyce studiowanej na kierunku Neutralność klimatyczna.	K3_NKK_U09
PEU_U02	Proponuje rozwiązania problemu, dobiera i stosuje metody obliczeniowe i analityczne stosownie do tematu pracy magisterskiej.	K3_NKK_U04
PEU_U03	Wyszukuje i przygotowuje dane i informacje niezbędne do realizacji tematu pracy magisterskiej.	K3_NKK_U05
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Deklaruje aktywne poszukiwanie rozwiązań i wykazywanie się kreatywnością w proponowaniu celów pracy magisterskiej.	K3_NKK_K01
PEU_K02	Jest zdolny pracować samodzielnie i wykazać się krytyczną oceną swojej wiedzy, umiejętności i kompetencji.	K3_NKK_K06

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

W ramach przedmiotu student przygotowuje pracę dyplomową magisterską w obszarze właściwym dla studiowanego kierunku i specjalności. Cel i szczegółowy zakres pracy dyplomowej magisterskiej wynikają z jej tematu wydanego przez opiekuna pracy.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	**Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności**
Praca dyplomowa	110
Przygotowanie pracy dyplomowej	150
Przeprowadzenie badań literaturowych	70
Samodzielne doskonalenie umiejętności praktycznych	70
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	**Liczba godzin** 400