Politechnika Wrocławska

Program studiów

Wydział:	Wydział Inżynierii Środowiska
Kierunek studiów:	zarządzanie infrastrukturą i środowiskiem
Poziom kształcenia:	studia pierwszego stopnia (inżynier)
Forma kształcenia:	studia stacjonarne
Cykl kształcenia:	2026/2027

Spis treści

Charakterystyka kierunku studiów	3
Efekty uczenia się	8
Szczegółowe informacje dotyczące punktów ECTS	11
Organizacja studiów	12
Plan studiów	14
Sylabusy	23

Charakterystyka kierunku studiów

Informacje podstawowe

Wydział:	Wydział Inżynierii Środowiska
Kierunek studiów:	zarządzanie infrastrukturą i środowiskiem
Poziom kształcenia:	studia pierwszego stopnia (inżynier)
Forma studiów:	studia stacjonarne
Profil studiów:	profil ogólnoakademicki
Język prowadzenia studiów:	polski
Obowiązuje od cyklu kształcenia:	2026/2027
Liczba semestrów:	7
Całkowita liczba godzin zajęć:	2520
Całkowita liczba punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów na danym poziomie:	210
Tytuł zawodowy nadawany absolwentom:	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

Studia na kierunku „Zarządzanie Infrastrukturą i Środowiskiem” przygotowują ekspertów zarządzania infrastrukturą miejską, uzdrowiskową, prowadzenia ocen środowiskowych, zarządzania wydobyciem i wykorzystaniem naturalnych surowców leczniczych i energii geotermalnej, kierowania obiektami basenowymi i aquaparkami, pozyskiwania i rozliczania funduszy środowiskowych, wdrażania innowacji technicznych, a także transformacji energetycznej, adaptacji do zmian klimatu, bezpieczeństwa wodnego i energetycznego, OZE i magazynów energii, gospodarki cyrkularnej, mediacji w konfliktach środowiskowych, tropienia przestępstw ekologicznych, doradztwa energetyczno-środowiskowego oraz zarządzania instalacjami w budynkach i obiektach uzdrowiskowych. Jest to kierunek silnie osadzony w potrzebach nowoczesnego rynku pracy, szczególnie w obszarach uzdrowiskowych.

W czasie studiów studenci zdobywają gruntowną wiedzę z zakresu planowania i eksploatacji sieci i urządzeń infrastruktury miejskiej i instalacji budynkowych (energetycznych, wodociągowych, ciepłowniczych, gazowniczych, OZE i geotermalnych), strategii zrównoważonej gospodarki wodnej, cieplnej i energetycznej na terenach miast i uzdrowisk, ochrony klimatu i środowiska, geotermii i technologii uzdrowiskowych, recyklingu surowców wtórnych, ocen środowiskowych oraz ścieżek postępowań administracyjnych i inwestycyjnych. Poznają zasady działania systemów miejskich i uzdrowiskowych w całym cyklu życia: od koncepcji, przez projekt, budowę i eksploatację, aż po rozbiórkę i wycofanie z użytkowania. Absolwenci potrafią wykonać audyty energetyczne, analizy

środowiskowe, diagnozy techniczne, planować inwestycje, oceniać ich oddziaływanie, dobierać technologie, interpretować przepisy, a także podejmować decyzje w oparciu o dane, normy i standardy branżowe. Ważnym elementem jest przygotowanie do pracy w specjalnych warunkach gmin uzdrowiskowych, w tym do wykorzystania wód i zasobów geotermalnych.

Program studiów kładzie nacisk na praktykę: zajęcia laboratoryjne, projekty, case studies, pomiary terenowe, wizyty w obiektach technologicznych, analizy z wykorzystaniem GIS, narzędzi inżynierskich, technik informatycznych, wsparcia narzędziami AI, specjalistycznych programów symulacyjnych oraz aparatury diagnostycznej. Szczególnie cennym elementem jest Zespołowe Przedsięwzięcie Inżynierskie realizowane przez dwa ostatnie semestry, podczas którego studenci pracują nad realnym problemem inżynierskim, przygotowując raporty, analizy, koncepcje techniczne i prezentacje. Zespoły studenckie działają w warunkach zbliżonych do profesjonalnego środowiska pracy inżyniera. Program studiów obejmuje również praktykę zawodową, dając możliwość zdobycia doświadczeń i pierwszych kompetencji branżowych.

Program studiów jest stale aktualizowany we współpracy z ekspertami, przedsiębiorcami oraz samorządami, zgodnie z rozwojem technologii, zmianami trendów energetycznych, potrzebami rynku pracy oraz wdrażanymi strukturalnymi programami krajowymi i europejskimi, jak Program Infrastruktura i Środowisko, Fundusze Europejskie czy inne środki wsparcia inwestycji ekologicznych. Dzięki temu program studiów uwzględnia aktualne potrzeby rynku pracy oraz sektora inżynierskiego. Studia te to doskonały wybór dla osób, które chcą łączyć wiedzę techniczną z odpowiedzialnością za środowisko, rozwijać kompetencje inżynierskie i brać udział w kształtowaniu infrastruktury przyszłości – nowoczesnej, zrównoważonej, bezpiecznej i odpornej na wyzwania klimatyczne.

Ten kierunek studiów zapewnia kompetencje odporne na bezrobocie, ponieważ otwiera szerokie spektrum ścieżek kariery zawodowej oraz umożliwia płynną zmianę specjalizacji w ramach dynamicznie rozwijającej się branży infrastruktury, instalacji budynkowych, środowiska i geotermii.

Absolwent kierunku Zarządzanie Infrastrukturą i Środowiskiem ma wiedzę z zakresu podstaw nauk matematyczno-przyrodniczych i technicznych oraz umiejętności korzystania z niej w pracy zawodowej i życiu z zachowaniem norm prawnych i etycznych. Posiada wiedzę na temat zagadnień technologicznych, prawnych, organizacyjnych oraz społeczno-ekonomicznych związanych z zarządzaniem infrastrukturą miast i budynków oraz komponentami i zasobami środowiska, z uwzględnieniem szczególnych uwarunkowań obszarów uzdrowiskowych. Ma wiedzę z zakresu systemów monitoringu i ochrony komponentów środowiska oraz zasad funkcjonowania instalacji i infrastruktury technicznej budynków i miast. Posiada umiejętności podejmowania decyzji inwestycyjnych i eksploatacyjnych, oceniania i mitygacji niekorzystnego wpływu cywilizacji na środowisko, w tym związanych z działalnością uzdrowisk oraz zarządzania wykorzystywaniem energii odnawialnej, złóż geotermalnych i naturalnych surowców leczniczych. Zna wymagania prawne i procedury administracyjne związane z działalnością inżynierską w obszarze Zarządzania Infrastrukturą i Środowiskiem, wykazując przy tym odpowiedzialność za swoje działania. Dokonuje oceny i podejmuje decyzje w sposób zintegrowany i zrównoważony, potrafi rozpoznać rozwiązania i wybrać najlepsze na podstawie audytu i analizy: prawnej, energetycznej, ekologicznej i ekonomicznej z wykorzystaniem nowoczesnych metod i narzędzi pomiarowych, analitycznych oraz baz danych. Absolwent studiów jest przygotowany do realizacji zadań związanych z przygotowaniem i realizacją inwestycji, eksploatacją i ochroną zasobów środowiska, eksploatacją urządzeń i obiektów inżynierskich, w tym do badań eksploatacyjnych i pomiarów diagnostycznych z obszaru gospodarki cieplnej, gospodarki surowcami, gospodarki wodnej, gospodarki energią elektryczną w miastach i uzdrowiskach.

Absolwenci posiadają również wiedzę i umiejętności związane z eksploatacją obiektów uzdrowiskowych, basenowych i geotermalnych, z adaptacją miast i uzdrowisk do zmian klimatu, z zarządzaniem kryzysowym, z rozwiązywaniem konfliktów środowiskowych, z gospodarką złożami w uzdrowiskowych zakładach górniczych, z planowaniem i rewitalizacją urbanistyczną obszarów o szczególnych walorach, z zarządzaniem przedsiębiorstwami komunalnymi i uzdrowiskowymi, z finansowaniem i realizacją zielonych inwestycji, z pomiarami w eksploatacji oraz z budowaniem niezależności wodnej miast i uzdrowisk.

Absolwent posiada umiejętności posługiwania się literaturą fachową, dokumentacją techniczną i bazami danych, gromadzenia, przetwarzania oraz pisemnego i ustnego przekazywania informacji. Posiada kompetencje do planowania i organizowania pracy indywidualnej lub w zespole. Zna język obcy na poziomie biegłości B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego Rady Europy.

Absolwent kierunku Zarządzanie Infrastrukturą i Środowiskiem znajdzie zatrudnienie jako audytor i specjalista w działach planowania i nadzoru inwestycji, w działach zarządzania, eksploatacji i rozwoju: infrastruktury miejskiej, obiektów uzdrowiskowych, obiektów basenowych i wykorzystania zasobów geotermalnych oraz w organach administracji publicznej, w tym w jednostkach samorządowych gmin uzdrowiskowych. Absolwent posiada kompetencje do pracy w przedsiębiorstwach zajmujących się opracowaniami środowiskowymi i sprawozdawczością, w firmach konsultingowych, w instytucjach zarządzania oraz ochrony środowiska, w organach wykrywania i zwalczania przestępczości ekologicznej oraz w wydziałach gospodarki komunalnej. Jest również przygotowany do pracy w laboratoriach i instytutach badawczych, w jednostkach badawczo-rozwojowych oraz w szkolnictwie wyższym i zawodowym.

Absolwent kierunku ma możliwość ubiegania się o przyjęcie na studia drugiego stopnia, studia podyplomowe.

Aktualność programu studiów

Koncepcja i cele kształcenia

Studia przeznaczone są dla osób, które spełniają wymagania szczegółowe rekrutacji zawarte w Zarządzeniach Wewnętrznych PWr „W sprawie warunków i trybu rekrutacji”. Studia trwają 7 etapów. Aby je ukończyć student musi uzyskać minimum 210 ECTS. Studia I stopnia kończą się egzaminem dyplomowym, do którego student może przystąpić, gdy zrealizował program studiów. Program studiów realizowany zgodnie z ideami Procesu Bolońskiego.

Program studiów zakłada realizację zajęć w formie stacjonarnej. W programie przewidziano również możliwość realizacji wskazanych w planie wykładów i seminariów w formie zdalnej synchronicznej.

Głównym celem kształcenia na kierunku zarządzanie infrastrukturą i środowiskiem jest nabycie przez absolwenta umiejętności, kompetencji i wiedzy związanych z planowaniem, działaniem, zarządzaniem i rozwojem infrastruktury miast i uzdrowisk, systemów środowiskowych oraz zrównoważonej gospodarki wodą, energią i zasobami, z uwzględnieniem odnawialnych źródeł energii i magazynów energii.

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, postępu technologicznego i naukowego oraz rozwiązań prawnych. W pracy i komunikacji na odległość studenci wykorzystują nowoczesne narzędzia informatyczne, rozwijając kompetencje niezbędne w środowiskach zawodowych, w których praca zdalna stanowi standardowy element organizacji pracy.

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

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

Program studiów przewiduje praktykę zawodową, dającą możliwość nabycia doświadczeń praktycznych i zaprezentowania swoich umiejętności na rynku pracy. Na szóstym i siódmym etapie studiów studenci wykonują Zespołowe przedsięwzięcie inżynierskie, będącą studialno-analitycznym lub eksperymentalnym rozwiązaniem postawionego problemu z obszaru kierunku studiów, realizowanym z wykorzystaniem wiedzy i umiejętności zdobytych w trakcie trwania studiów.

Program studiów zakłada możliwość realizacji różnorodnych form aktywności wspierających rozwój kompetencji kierunkowych takich jak: specjalistyczne szkolenia, wyjazdy studyjne, wizyty i spotkania z przedstawicielami instytucji, przedsiębiorstw i podmiotów działających w obszarze zarządzania infrastrukturą i środowiskiem. Zakres tematyczny oraz poziom zaawansowania tych inicjatyw są dostosowywane do profilu kierunku i etapów kształcenia, wspierając zdobywanie wiedzy oraz umiejętności praktycznych.

W procesie dydaktycznym wdrażane są nowoczesne rozwiązania cyfrowe, zarówno jako platformy nauki i samorozwoju studentów, jak i jako narzędzia wspomagające 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 rynku pracy.

Ukończenie studiów na kierunku Zarządzanie Infrastrukturą i Środowiskiem daje możliwość ubiegania się o wpis do wykazu osób uprawnionych do sporządzania świadectw charakterystyki energetycznej i przygotowuje do wykonywania audytów energetycznych.

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. Przewiduje się stałą weryfikację zgodności w oparciu o wnioski wynikające z kontaktów z pracodawcami, z działalności Biura Karier, monitorowania aktywności zawodowej absolwentów oraz analizę programów strategicznych rozwoju Polski i Unii Europejskiej i związanych z tym raportów. Przykładowo raporty PARP “Monitoring trendów w innowacyjności” (https://www.parp.gov.pl/component/publications/publications/?series=42#filter-publications),"Rynek pracy, edukacja, kompetencje. Aktualne trendy i wyniki badań" oraz "Future of Jobs Report 2025" wskazują na rosnące trendy i zapotrzebowanie rynku pracy na specjalistów związanych z zieloną transformacją i odnawialnymi źródłami energii, co jest jednym z kluczowych obszarów kształcenia na tym kierunku.

Efekty uczenia przewidują zdobycie wiedzy, umiejętności i kompetencji wymaganych do podjęcia pracy zawodowej w obszarach, dla których pracodawcy i lokalne władze samorządowe sygnalizują zapotrzebowanie na kadrę specjalistów oraz dla których potwierdzają to oficjalne raporty, prognozy i programy rozwojowe. Są to obszary związane z infrastrukturą i środowiskiem miast i uzdrowisk, z gospodarką cieplną, surowcami, wodą, energią elektryczną oraz zasobami środowiska i surowcami leczniczymi, planowaniem i nadzorem inwestycji w tym ekologicznych, gospodarką przestrzenną, eksploatacją i rozwojem uzdrowisk i obiektów basenowych, wykorzystaniem zasobów geotermalnych i energii odnawialnej, organami administracji publicznej i jednostek samorządowych gmin uzdrowiskowych, sprawozdawczością i dokumentacją środowiskową, konsultingiem środowiskowym, instytucjami zarządzania oraz ochrony środowiska, organami wykrywania i zwalczania przestępczości ekologicznej oraz wydziałami gospodarki komunalnej.

Inne istotne czynniki warunkujące aktualność programu studiów

Program studiów obejmuje zagadnienia wynikające z aktualnych, jak i przyszłych, wyzwań inżynierskich, cywilizacyjnych i środowiskowych, przygotowując tym samym specjalistów dla wyzwań i zawodów przyszłości. Są to głównie obszary związane z obecnymi i nadchodzącymi skutkami zmiany klimatu i środowiska, z ich monitorowaniem i mitygacją, z przygotowaniem i adaptacją miast i infrastruktury do tych zmian, z wdrażaniem zrównoważonej, zasobo- i energooszczędnej gospodarki energią, wodą i surowcami naturalnymi oraz wtórnymi, realizacją zrównoważonego rozwoju uzdrowisk i miast, wykorzystania OZE, ochrony zasobów środowiska oraz rozwiązywania konfliktów na linii cywilizacja - środowisko. Kierunki te wskazują i potwierdzają oficjalne raporty, oceny oraz realizowane i przygotowywane plany i programy.

Program studiów przewiduje spotkania z praktykami i ekspertami z obszaru opisanego kierunkiem studiów, zarówno na uczelni w ramach zajęć zorganizowanych, wydarzeń edukacyjnych czy spotkań mniej formalnych, jak i w jednostkach zewnętrznych odwiedzanych przez studentów w ramach wizyt edukacyjnych. Bezpośrednie kontakt z praktycznym wymiarem przyszłego zawodu zapewnia motywowanie studentów, przygotowuje ich do samodzielnej pracy oraz zachęca do stałego doskonalenia się i samorozwoju. Jednocześnie gwarantuje aktualność przekazywanej wiedzy i rozwijanych umiejętności.

Studenci kierunku Zarządzanie Infrastrukturą i Środowiskiem nie są kształceni do pełnienia jednej funkcji na rynku pracy, w wąskim obszarze. Program studiów przygotowuje ich do podejmowania szerokiego wachlarza zadań związanych z zarządzaniem infrastrukturą i środowiskiem dziś i w przyszłości, co wpisuje się w charakter i dynamikę zmian na rynku pracy, który ewoluuje wraz z pojawiającymi się nowymi wyzwaniami oraz metodami i narzędziami ich rozwiązywania.

Związek programu z misją Uczelni i strategią jej rozwoju

Program studiów na kierunku Zarządzanie Infrastrukturą i Środowiskiem jest spójny ze strategią Politechniki Wrocławskiej. Program studiów jest odpowiedzią na potrzeby kształcenia specjalistów i liderów społeczeństwa i gospodarki i wypełnia cele strategiczne „C.3. rozwój oferty dydaktycznej w odpowiedzi na zmieniające się potrzeby studentów i doktorantów oraz społeczeństwa i gospodarki” oraz „C.4 w wzmocnienie partnerstw z otoczeniem społecznym i gospodarczym, umożliwiających studentom i doktorantom zdobywanie doświadczeń poza uczelnią i kontakt z najnowszymi technologiami”. Program jest zgodny z Priorytetowymi Obszarami Badawczymi, a w szczególności „3. Zrównoważone środowisko życia” „4. Inteligentne miasta i społeczeństwo przyszłości”.

Ponadto program studiów na kierunku Zarządzanie Infrastrukturą i Środowiskiem jest zgodny ze strategią Politechniki Wrocławskiej w zakresie:

- zapewniania wysokiej jakości kształcenia – studentom przekazywana jest aktualna wiedza, umiejętności i kompetencje, a nowoczesne treści programowe, odpowiednie formy zajęć oraz dedykowane ścieżki toku studiów umożliwiają im realizację aspiracji życiowych,
- kształtowania osobowości studentów – program studiów zakłada kształtowanie twórczych, krytycznych i

tolerancyjnych osobowości studentów oraz etycznych i profesjonalnych postaw w czasie studiów i przyszłej pracy inżynierskiej,
- umożliwiania studentom rozwoju naukowego – studentom zapewniana jest przestrzeń do dyskusji, identyfikowania i rozwiązywania problemów technicznych, naukowych i cywilizacyjnych z poszanowaniem prawa własności i standardów etycznych.

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			
K1_ZIS_W01	definiuje, rozpoznaje, wybiera i charakteryzuje w zaawansowanym stopniu wybrane teorie, fakty, obiekty i zjawiska z zakresu matematyki, fizyki, chemii, geologii niezbędne do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich z zakresu zarządzania infrastrukturą i środowiskiem i zależności między nimi	P6S_WG	
K1_ZIS_W02	klasyfikuje, dobiera, rozróżnia i uzasadnia zastosowanie wybranych rozwiązań informatycznych do gromadzenia, przetwarzania i wizualizacji danych oraz projektowania inżynierskiego i opracowania dokumentacji inżynierskiej, a także wyjaśnia korzyści i ograniczenia ich stosowania oraz reguły etyczne, prawne i norm technicznych	P6S_WG	P6S_WG_INŻ
K1_ZIS_W03	charakteryzuje, klasyfikuje i rozróżnia podstawowe komponenty środowiska, rodzaje oraz mechanizmy powstawania i rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń w środowisku, a także rozpoznaje, wybiera i objaśnia narzędzia i metody do pomiaru, oceny stanu i ochrony środowiska oraz wyjaśnia wybrane zagadnienia obowiązujących w tym zakresie norm etycznych, prawa i technicznych	P6S_WG	
K1_ZIS_W04	charakteryzuje, klasyfikuje i rozróżnia wybrane procesy hydrogeologiczne i geotermalne oraz metody i instalacje do pozyskiwania i wykorzystania wód, energii geotermalnej i naturalnych surowców uzdrowiskowych, a także definiuje i opisuje związane z nimi wybrane zagadnienia projektowe, prawne, etyczne i norm technicznych w całym cyklu życia instalacji	P6S_WG	P6S_WG_INŻ
K1_ZIS_W05	charakteryzuje, klasyfikuje i rozróżnia instalacje budynkowe i systemy infrastruktury miejskiej, określa sposób ich funkcjonowania w całym cyklu życia oraz objaśnia wymagania projektowe, prawne oraz normy techniczne i etyczne związane z instalacjami i infrastrukturą	P6S_WG	P6S_WG_INŻ
K1_ZIS_W06	klasyfikuje, dobiera, rozróżnia i uzasadnia zastosowanie metod i narzędzi do wykonywania pomiarów odbiorowych, diagnostycznych i eksploatacyjnych w całym w cyklu życia instalacji, systemów, infrastruktury technicznej i środowiska, a także wyjaśnia cel, korzyści i ograniczania ich zastosowania w oparciu o wymagania prawne, etyczne i normy techniczne	P6S_WG	P6S_WG_INŻ
K1_ZIS_W07	klasyfikuje, dobiera, rozróżnia i uzasadnia zasady i rozwiązania racjonalnego gospodarowania energią, mediami i surowcami mające na celu ochronę środowiska oraz poprawę gospodarowania zasobami z uwzględnieniem zmiany klimatu, wyjaśniając cel, korzyści i ograniczania ich zastosowania, także w oparciu o wymagania prawne, etyczne oraz norm technicznych i projektowych w całym cyklu życia instalacji i systemów	P6S_WG, P6S_WK	P6S_WG_INŻ
K1_ZIS_W08	klasyfikuje i przedstawia uwarunkowania wpływające na kształt zagospodarowania i sposoby planowania przestrzeni w celu poprawy jakości życia człowieka, stanu środowiska i rozwoju cywilizacji ze szczególnym uwzględnieniem obiektów i obszarów uzdrowiskowych	P6S_WK	

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
K1_ZIS_W09	charakteryzuje, opisuje, identyfikuje i wybiera podstawowe zasady tworzenia, prowadzenia i rozwoju różnych form przedsiębiorczości, objaśnia uwarunkowania prawne, ekonomiczne i etyczne działalności zawodowej w tym podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego	P6S_WK	P6S_WK_INŻ
Umiejętności			
K1_ZIS_U01	poprawnie i efektywnie stosuje narzędzia i metody obliczeniowe z analizy matematycznej, algebry, analizy danych i statystyki do jakościowej i ilościowej analizy zagadnień matematycznych o charakterze inżynierskim, analitycznym i projektowym z obszaru zarządzania infrastrukturą i środowiskiem	P6S_UW	P6S_UW_INŻ
K1_ZIS_U02	poprawnie i efektywnie stosuje poznane zasady oraz prawa fizyki i chemii do jakościowej i ilościowej analizy zagadnień o charakterze inżynierskim z obszaru zarządzania infrastrukturą i środowiskiem	P6S_UW	P6S_UW_INŻ
K1_ZIS_U03	posługuje się zaawansowanymi technikami informacyjno-komunikacyjnymi, graficznymi oraz programami komputerowymi, dobierając i stosując właściwe metody i narzędzia do przygotowania projektów, opracowań, dokumentacji i rozwiązywania zadań inżynierskich związanych z infrastrukturą miast i zasobami środowiska, w tym zadań złożonych, nietypowych i w warunkach nie w pełni przewidywalnych	P6S_UW	P6S_UW_INŻ
K1_ZIS_U04	planuje, przygotowuje i przeprowadza obserwacje, pomiary, badania, eksperymenty i obliczenia na potrzeby zadań i projektów inżynierskich związanych z zasobami środowiska i infrastrukturą miast, w tym zadań złożonych, nietypowych i w warunkach nie w pełni przewidywalnych, interpretuje i ocenia uzyskane wyniki oraz wyciąga krytyczne wnioski	P6S_UW	P6S_UW_INŻ
K1_ZIS_U05	oblicza zadania inżynierskiej na podstawie, których projektuje, dobiera i krytycznie analizuje działanie wybranych urządzeń, obiektów, systemów i procesów związanych z infrastrukturą miast i zasobami środowiska, w tym zadań złożonych i nietypowych używając zaawansowanych metod, technik i narzędzi	P6S_UW	P6S_UW_INŻ
K1_ZIS_U06	dobiera, planuje, właściwie modyfikuje i poprawnie stosuje metody i narzędzia do pomiarów eksploatacyjnych, diagnostycznych i oceny stanu instalacji budynkowych i infrastruktury miast, również w sytuacjach nietypowych i w warunkach nie w pełni przewidywalnych	P6S_UW	P6S_UW_INŻ
K1_ZIS_U07	przygotowuje stosowną dokumentację, projekt, opracowanie i raport, wykorzystując informacje z literatury, baz danych oraz innych źródeł, interpretuje je, krytycznie analizuje i syntezuje, formułuje i rozwiązuje złożone i nietypowe problemy, ocenia przydatność i możliwość wykorzystania nowych technik i technologii do realizacji zadań w warunkach nie w pełni przewidywalnych	P6S_UW	P6S_UW_INŻ
K1_ZIS_U08	planuje i organizuje pracę oraz włącza się do pracy i współpracuje z innymi osobami w ramach prac zespołowych, również o charakterze wielobranżowym	P6S_UO	
K1_ZIS_U09	precyzyjnie komunikuje się w środowisku zawodowym, przedstawia swoje stanowisko i dyskutuje posługując się specjalistyczną terminologią, dokumentacją, metodami inżynierskimi oraz wymogami prawa, etyki i normami technicznymi związanymi z infrastrukturą miast i zasobami środowiska, oceniając i uwzględniając przy tym różne punkty widzenia	P6S_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
K1_ZIS_U10	samodzielnie planuje i realizuje proces własnego rozwoju zawodowego, systematycznie aktualizując wiedzę z zakresu przepisów prawa, norm technicznych, etyki inżynierskiej oraz rozwoju technologii i narzędzi związanych z infrastrukturą miast i zasobami środowiska	P6S_UU	
Kompetencje społeczne			
K1_ZIS_K01	jest zdolny do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści, do uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych, projektowych i praktycznych oraz do zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu	P6S_KK	
K1_ZIS_K02	jest zdolny do podejmowania inicjatyw na rzecz społeczności, dbając o interes publiczny i łącząc odpowiedzialność z działaniem w sposób przedsiębiorczy i etyczny	P6S_KO	
K1_ZIS_K03	jest zdolny do pełnienia ról zawodowych w sposób odpowiedzialny, stosując zasady etyki inżynierskiej, dbając o dorobek i tradycje zawodu jednocześnie będąc otwartym na nowoczesne technologie	P6S_KR	
Efekty językowe i z wychowania fizycznego			
SJO_S1_U01	Potrafi posługiwać się językiem obcym na poziomie B2 ESOKJ	P6S_UK	
SWF_S1_U01	Ma świadomość ważności systematycznej aktywności fizycznej dla zdrowia fizycznego i psychicznego		

Szczegółowe informacje dotyczące punktów ECTS

zarządzanie infrastrukturą i środowiskiem

Nazwa	Wartość
Całkowita liczba punktów ECTS	210
Całkowita liczba godzin zajęć	2520
Liczba punktów ECTS przyporządkowana zajęciom związanym z prowadzoną w uczelni działalnością naukową w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów (DN)	126/210 (60%)
Liczba punktów ECTS przyporządkowana zajęciom kształtującym umiejętności praktyczne (m.in. laboratorium, projekt) (P)	99.6
Liczba punktów ECTS, którą student uzyska realizując zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia i studentów (BU)	105
Udział procentowy ECTS zajęć wybieralnych	75/210 (35.71%)
Liczba punktów ECTS, którą student uzyska realizując zajęcia z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych właściwych dla danego kierunku studiów	8
Liczba godzin kontaktowych, którą student uzyska realizując zajęcia z wychowania fizycznego	60
Liczba punktów ECTS, którą student uzyska realizując zajęcia z zakresu nauk podstawowych (matematyka, fizyka/chemia)	26

Organizacja studiów

Realizacja programu studiów

Dopuszczalny deficyt ECTS

Semestr	Dopuszczalny deficyt punktów ECTS po semestrze
Semestr 1	16
Semestr 2	16
Semestr 3	10
Semestr 4	8
Semestr 5	6
Semestr 6	0
Semestr 7	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, analiza przypadków case study, aktywność na zajęciach, udział w debacie, referat
Projekt	Przygotowanie projektu, realizacja projektu, dokumentacja projektowa, analiza przypadków case study
Praktyka	Sprawozdanie z odbycia praktyki, dziennik praktyk, potwierdzenie realizacji programu praktyk
Laboratorium	Zadania cząstkowe, sprawozdanie laboratoryjne, wypowiedzi ustne, aktywność w na zajęciach, kartkówka, zadanie wejściowe
Wykład	Egzamin - ustny, pisemny, zaliczenie, kolokwium - ustne, pisemne
Ćwiczenia	Zaliczenie - ustne, pisemne, kartkówka, zadanie wejściowe, zadania cząstkowe, raport

Opis procesu prowadzącego do uzyskania efektów uczenia się

Studia stacjonarne I stopnia (6 poziom Polskiej Ramy Kwalifikacji) na kierunku Zarządzanie Infrastrukturą i Środowiskiem trwają 7 semestrów, a wymagana liczba punktów ECTS do uzyskania pełnej kwalifikacji to 210.

Program studiów obejmuje kierunkowe efekty uczenia się. Do każdego efektu kierunkowego przypisane są przedmiotowe efekty uczenia się, których uzyskanie weryfikowane jest w wyniku zaliczenia przedmiotów zawierających te efekty. Ukończenie studiów zapewnia uzyskanie wszystkich efektów kierunkowych.

Zajęcia zorganizowane (ZZU) obejmują 2520 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 studentowi. 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 natury badawczej. Najczęstszym sposobem sprawdzenia wiedzy studentów jest kolokwium oraz egzamin pisemny lub ustny. Dla przedmiotów o charakterze praktycznym osiągnięcie efektów uczenia się weryfikowane jest między innymi poprzez kartkówki, raporty, projekty, sprawozdania, referaty, prezentacje ustne. Ocenie podlegają również zaangażowanie studenta w pracę w trakcie zajęć i umiejętność współpracy w grupie.

Program studiów przewiduje praktykę zawodową dającą możliwość zaprezentowania swoich umiejętności na rynku pracy oraz nabycia doświadczeń praktycznych.

W ramach realizacji programu studiów studenci mają zapewniony dostęp do konsultacji z prowadzącymi w każdym semestrze kształcenia, w tym z pełnomocnikiem dziekana ds. praktyk. Szczegółowe informacje dotyczące terminów oraz miejsc konsultacji są publikowane w systemach informatycznych Politechniki Wrocławskiej i aktualizowane co semestr.

Studia I stopnia kończą się egzaminem dyplomowym, do którego student może przystąpić, gdy zrealizował program studiów.

Praktyki

Studencka praktyka zawodowa powinna trwać cztery tygodnie (minimum 150 godzin). Cele praktyki zawodowej realizowanej w ramach studiów pierwszego stopnia to:

1. Zapoznanie się z zakładowymi przepisami BHP.
2. Poznanie struktury organizacyjnej zakładu/przedsiębiorstwa.
3. Zapoznanie się z etapami realizacji inwestycji (od koncepcji przez projektowanie do wykonawstwa) w zakresie zarządzania infrastrukturą i środowiskiem.
4. Rozwiązywanie problemów inżynierskich z obszaru zarządzania infrastrukturą i środowiskiem.
5. Uczestnictwo w pracach związanych z rozruchem obiektów lub nadzorem i kontrolą w trakcie ich eksploatacji.
6. W przypadku odbywania praktyki w instytucjach kontrolujących jakość środowiska – uczestnictwo w pomiarach oraz w interpretacji danych.
7. Przygotowanie do rozpoczęcia samodzielnej aktywności zawodowej.
8. Przygotowanie studenta do pracy w zespole.
9. Poznanie wartości pracy na różnych stanowiskach.
10. Możliwość zaprezentowania swoich umiejętności na rynku pracy i wybór przyszłej formy działalności zawodowej.
11. Nabycie doświadczeń praktycznych i pogłębienie wiedzy z obszaru zarządzania infrastrukturą i środowiskiem.

Po zakończeniu praktyki student zobowiązany jest do przedłożenia pełnomocnikowi dziekana ds. praktyk sprawozdania z prac, w których uczestniczył bądź które prowadził samodzielnie. Sprawozdanie powinno być zaakceptowane i zaopiniowane przez opiekuna studenta w miejscu odbywania praktyki. Student uzyskuje zaliczenie za odbytą praktykę.

Egzamin dyplomowy

Egzamin dyplomowy jest egzaminem ustnym, sprawdzającym wiedzę i umiejętności nabyte przez studenta w ramach studiów. Egzamin dyplomowy odbywa się na zasadach określonych w Regulaminie studiów Politechniki Wrocławskiej. Egzamin składa się przed komisją egzaminu dyplomowego. W trakcie egzaminu dyplomowego studentowi zadawane są co najmniej trzy pytania. Lista obowiązujących w danym roku zagadnień egzaminacyjnych jest corocznie aktualizowana, zatwierdzana przez Komisję Programową i publikowana na stronie internetowej Wydziału przed rozpoczęciem 7 etapu studiów.

Plan studiów

zarządzanie infrastrukturą i środowiskiem

Semestr 1

Przedmiot	Liczba godzin	Forma weryfikacji	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Analiza matematyczna	Wykład: 30 Ćwiczenia: 30	Wykład: Egzamin Ćwiczenia: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 3 Ćwiczenia: 3	Obowiązkowy
Fizyka techniczna	Wykład: 30 Ćwiczenia: 30 Laboratorium: 30	Wykład: Egzamin Ćwiczenia: Zaliczenie na ocenę Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 3 Ćwiczenia: 2 Laboratorium: 2	Obowiązkowy
Głęboka geotermia i hydrogeologia	Wykład: 30, w tym zajęcia zdalne: • Wykład synchroniczny: 30 Ćwiczenia: 30	Wykład: Zaliczenie na ocenę Ćwiczenia: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 2 Ćwiczenia: 2	Obowiązkowy
Rozwój technologiczny infrastruktury uzdrowiskowej Dolnego Śląska	Wykład: 15	Zaliczenie na ocenę	1	Obowiązkowy
Rysunek i dokumentacja techniczna	Wykład: 15 Laboratorium: 30	Wykład: Zaliczenie na ocenę Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 2 Laboratorium: 2	Obowiązkowy
Systemy informacji przestrzennej GIS	Wykład: 15, w tym zajęcia zdalne: • Wykład synchroniczny: 15 Laboratorium: 30, w tym zajęcia zdalne: • Laboratorium synchroniczne: 30	Wykład: Zaliczenie na ocenę Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 2 Laboratorium: 3	Obowiązkowy
Technologie informacyjne z elementami AI	Wykład: 15, w tym zajęcia zdalne: • Wykład synchroniczny: 15 Laboratorium: 30, w tym zajęcia zdalne: • Laboratorium synchroniczne: 30	Wykład: Zaliczenie na ocenę Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 1 Laboratorium: 2	Obowiązkowy
Suma	**360**		**30**	

Semestr 2

Przedmiot	Liczba godzin	Forma weryfikacji	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Algebra liniowa z geometrią analityczną	Wykład: 15 Ćwiczenia: 30	Wykład: Egzamin Ćwiczenia: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 2 Ćwiczenia: 3	Obowiązkowy
Analiza danych i statystyka z elementami AI	Wykład: 15, w tym zajęcia zdalne: • Wykład synchroniczny: 15 Laboratorium: 30, w tym zajęcia zdalne: • Laboratorium synchroniczne: 30	Wykład: Zaliczenie na ocenę Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 2 Laboratorium: 2	Obowiązkowy
Chemia wody, wód geotermalnych i leczniczych	Wykład: 30, w tym zajęcia zdalne: • Wykład synchroniczny: 30 Laboratorium: 15	Wykład: Egzamin Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 2 Laboratorium: 2	Obowiązkowy
Gospodarka cieplna i geotermia	Wykład: 30, w tym zajęcia zdalne: • Wykład synchroniczny: 30 Laboratorium: 30	Wykład: Egzamin Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 3 Laboratorium: 2	Obowiązkowy
Gospodarka surowcami wtórnymi	Wykład: 30, w tym zajęcia zdalne: • Wykład synchroniczny: 30 Laboratorium: 30	Wykład: Zaliczenie na ocenę Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 3 Laboratorium: 2	Obowiązkowy
Lektorat 1.1	Ćwiczenia: 60	Zaliczenie na ocenę	3	Obowiązkowa grupa
Student/ka wybiera jeden przedmiot językowy z oferty ogólnouczelnianej				
Język obcy 1.1	Ćwiczenia: 60	Zaliczenie na ocenę	3	Wybieralny
Zajęcia wybieralne - blok 2A	Wykład: 30, w tym zajęcia zdalne: • Wykład synchroniczny: 30 Ćwiczenia: 30	Zaliczenie na ocenę	4	Obowiązkowa grupa
Student/ka wybiera jeden z przedmiotów				
Gospodarka złożami geotermalnymi w zakładach górniczych	Wykład: 30, w tym zajęcia zdalne: • Wykład synchroniczny: 30 Ćwiczenia: 30	Wykład: Zaliczenie na ocenę Ćwiczenia: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 2 Ćwiczenia: 2	Wybieralny
Gospodarka złożami w uzdrowiskowych zakładach górniczych	Wykład: 30, w tym zajęcia zdalne: • Wykład synchroniczny: 30 Ćwiczenia: 30	Wykład: Zaliczenie na ocenę Ćwiczenia: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 2 Ćwiczenia: 2	Wybieralny
Suma	**375**		**30**	

Semestr 3

Przedmiot	Liczba godzin	Forma weryfikacji	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Gospodarka wodna w miastach i uzdrowiskach	Wykład: 45, w tym zajęcia zdalne: • Wykład synchroniczny: 45 Ćwiczenia: 30 Laboratorium: 30	Wykład: Egzamin Ćwiczenia: Zaliczenie na ocenę Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 3 Ćwiczenia: 2 Laboratorium: 2	Obowiązkowy
Instalacje budynkowe	Wykład: 45, w tym zajęcia zdalne: • Wykład synchroniczny: 45 Ćwiczenia: 45	Wykład: Egzamin Ćwiczenia: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 5 Ćwiczenia: 4	Obowiązkowy
Komponenty środowiska - ochrona i jakość	Wykład: 30, w tym zajęcia zdalne: • Wykład synchroniczny: 30 Ćwiczenia: 15 Laboratorium: 30	Wykład: Zaliczenie na ocenę Ćwiczenia: Zaliczenie na ocenę Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 3 Ćwiczenia: 2 Laboratorium: 3	Obowiązkowy
Zajęcia wybieralne - blok 3A	Laboratorium: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Obowiązkowa grupa
Student/ka wybiera jeden z przedmiotów				
Podstawy programowania w obliczeniach inżynierskich	Laboratorium: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Wybieralny
Podstawy programowania w pakietach matematycznych	Laboratorium: 30	Zaliczenie na ocenę	2	Wybieralny
Zajęcia wybieralne - blok 3B	Wykład: 30, w tym zajęcia zdalne: • Wykład synchroniczny: 30 Ćwiczenia: 30	Zaliczenie na ocenę	4	Obowiązkowa grupa
Student/ka wybiera jeden z przedmiotów				
Planowanie urbanistyczne obszarów o szczególnych walorach	Wykład: 30, w tym zajęcia zdalne: • Wykład synchroniczny: 30 Ćwiczenia: 30	Wykład: Zaliczenie na ocenę Ćwiczenia: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 2 Ćwiczenia: 2	Wybieralny
Rewitalizacja urbanistyczna obszarów o szczególnych walorach	Wykład: 30, w tym zajęcia zdalne: • Wykład synchroniczny: 30 Ćwiczenia: 30	Wykład: Zaliczenie na ocenę Ćwiczenia: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 2 Ćwiczenia: 2	Wybieralny
Suma	**360**		**30**	

Semestr 4

Przedmiot	Liczba godzin	Forma weryfikacji	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Charakterystyka energetyczna budynków i audyt energetyczny	Wykład: 30, w tym zajęcia zdalne: • Wykład synchroniczny: 30 Laboratorium: 30	Wykład: Egzamin Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 3 Laboratorium: 3	Obowiązkowy
Gospodarka energią elektryczną	Wykład: 30, w tym zajęcia zdalne: • Wykład synchroniczny: 30 Laboratorium: 30	Wykład: Zaliczenie na ocenę Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 3 Laboratorium: 2	Obowiązkowy
Ocena oddziaływania inwestycji na środowisko	Wykład: 30, w tym zajęcia zdalne: • Wykład synchroniczny: 30 Laboratorium: 30 Seminarium: 15	Wykład: Egzamin Laboratorium: Zaliczenie na ocenę Seminarium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 3 Laboratorium: 3 Seminarium: 3	Obowiązkowy
Systemy monitoringu środowiska	Wykład: 30, w tym zajęcia zdalne: • Wykład synchroniczny: 30 Laboratorium: 30	Wykład: Zaliczenie na ocenę Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 3 Laboratorium: 4	Obowiązkowy
Lektorat 1.2	Ćwiczenia: 60	Zaliczenie na ocenę	3	Obowiązkowa grupa
Student/ka wybiera jeden przedmiot językowy z oferty ogólnouczelnianej				
Język obcy 1.2	Ćwiczenia: 60	Zaliczenie na ocenę	3	Wybieralny
Wychowanie fizyczne	Ćwiczenia: 30	Zaliczenie na ocenę	-	Obowiązkowa grupa
Student/ka wybiera zajęcia z oferty SWFiS				
Wychowanie fizyczne 1	Ćwiczenia: 30	Zaliczenie na ocenę	-	Wybieralny
Suma	**345**		**30**	

Semestr 5

Przedmiot	Liczba godzin	Forma weryfikacji	Punkty ECTS	Obligatoryjność
BHP, organizacja i odbiór robót	Wykład: 30, w tym zajęcia zdalne: • Wykład synchroniczny: 30 Seminarium: 15	Wykład: Zaliczenie na ocenę Seminarium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 2 Seminarium: 2	Obowiązkowy

Przedmiot	Liczba godzin	Forma weryfikacji	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Infrastruktura miast	Wykład: 30, w tym zajęcia zdalne: • Wykład synchroniczny: 30 Ćwiczenia: 45	Wykład: Egzamin Ćwiczenia: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 3 Ćwiczenia: 4	Obowiązkowy
Technologie basenowe i uzdrowiskowe	Wykład: 15, w tym zajęcia zdalne: • Wykład synchroniczny: 15 Laboratorium: 15	Wykład: Egzamin Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 2 Laboratorium: 1	Obowiązkowy
Zajęcia wybieralne - blok 5A	Wykład: 30, w tym zajęcia zdalne: • Wykład synchroniczny: 30 Ćwiczenia: 30	Zaliczenie na ocenę	6	Obowiązkowa grupa
Student/ka wybiera jeden z przedmiotów				
Zarządzanie jakością środowiska	Wykład: 30, w tym zajęcia zdalne: • Wykład synchroniczny: 30 Ćwiczenia: 30	Wykład: Zaliczenie na ocenę Ćwiczenia: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 3 Ćwiczenia: 3	Wybieralny
Zarządzanie kryzysowe w ochronie środowiska	Wykład: 30, w tym zajęcia zdalne: • Wykład synchroniczny: 30 Ćwiczenia: 30	Wykład: Zaliczenie na ocenę Ćwiczenia: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 3 Ćwiczenia: 3	Wybieralny
Zajęcia wybieralne - blok 5B	Wykład: 30, w tym zajęcia zdalne: • Wykład synchroniczny: 30 Ćwiczenia: 30	Zaliczenie na ocenę	6	Obowiązkowa grupa
Student/ka wybiera jeden z przedmiotów				
Eksploatacja obiektów inżynierskich	Wykład: 30, w tym zajęcia zdalne: • Wykład synchroniczny: 30 Ćwiczenia: 30	Wykład: Zaliczenie na ocenę Ćwiczenia: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 3 Ćwiczenia: 3	Wybieralny
Pomiary diagnostyczne i eksploatacyjne	Wykład: 30, w tym zajęcia zdalne: • Wykład synchroniczny: 30 Ćwiczenia: 30	Wykład: Zaliczenie na ocenę Ćwiczenia: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 3 Ćwiczenia: 3	Wybieralny
Zajęcia wybieralne - blok 5C	Wykład: 30, w tym zajęcia zdalne: • Wykład synchroniczny: 30 Ćwiczenia: 30	Zaliczenie na ocenę	4	Obowiązkowa grupa
Student/ka wybiera jeden z przedmiotów				

Przedmiot	Liczba godzin	Forma weryfikacji	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Zarządzanie strategiczne przedsiębiorstwami komunalnymi i uzdrowiskowymi	Wykład: 30, w tym zajęcia zdalne: • Wykład synchroniczny: 30 Ćwiczenia: 30	Wykład: Zaliczenie na ocenę Ćwiczenia: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 2 Ćwiczenia: 2	Wybieralny
Zarządzanie operacyjne w przedsiębiorstwach komunalnych i uzdrowiskowych	Wykład: 30, w tym zajęcia zdalne: • Wykład synchroniczny: 30 Ćwiczenia: 30	Wykład: Zaliczenie na ocenę Ćwiczenia: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 2 Ćwiczenia: 2	Wybieralny
Suma	**330**		**30**	

Semestr 6

Przedmiot	Liczba godzin	Forma weryfikacji	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Adaptacja miast i uzdrowisk do zmian klimatu	Wykład: 30, w tym zajęcia zdalne: • Wykład synchroniczny: 30 Laboratorium: 30 Seminarium: 15	Wykład: Egzamin Laboratorium: Zaliczenie na ocenę Seminarium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 2 Laboratorium: 2 Seminarium: 1	Obowiązkowy
Infrastruktura OZE i magazynów energii	Wykład: 30, w tym zajęcia zdalne: • Wykład synchroniczny: 30 Laboratorium: 45	Wykład: Egzamin Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 3 Laboratorium: 3	Obowiązkowy
Zajęcia wybieralne - Blok 6A	Wykład: 30, w tym zajęcia zdalne: • Wykład synchroniczny: 30 Seminarium: 30, w tym zajęcia zdalne: • Seminarium synchroniczne: 30	Zaliczenie na ocenę	5	Obowiązkowa grupa
Student/ka wybiera jeden z przedmiotów				
Alternatywne źródła wody w uzdrowiskach	Wykład: 30, w tym zajęcia zdalne: • Wykład synchroniczny: 30 Seminarium: 30, w tym zajęcia zdalne: • Seminarium synchroniczne: 30	Wykład: Zaliczenie na ocenę Seminarium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 3 Seminarium: 2	Wybieralny
Niezależność wodna uzdrowisk	Wykład: 30, w tym zajęcia zdalne: • Wykład synchroniczny: 30 Seminarium: 30, w tym zajęcia zdalne: • Seminarium synchroniczne: 30	Wykład: Zaliczenie na ocenę Seminarium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 3 Seminarium: 2	Wybieralny

Przedmiot	Liczba godzin	Forma weryfikacji	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Zajęcia wybieralne - Blok 6B	Wykład: 30, w tym zajęcia zdalne: • Wykład synchroniczny: 30 Ćwiczenia: 30	Zaliczenie na ocenę	5	Obowiązkowa grupa
Student/ka wybiera jeden z przedmiotów				
Konflikty środowiskowe	Wykład: 30, w tym zajęcia zdalne: • Wykład synchroniczny: 30 Ćwiczenia: 30	Wykład: Zaliczenie na ocenę Ćwiczenia: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 2 Ćwiczenia: 3	Wybieralny
Inwestycje na obszarach chronionych	Wykład: 30, w tym zajęcia zdalne: • Wykład synchroniczny: 30 Ćwiczenia: 30	Wykład: Zaliczenie na ocenę Ćwiczenia: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 2 Ćwiczenia: 3	Wybieralny
Zespołowe przedsięwzięcie inżynierskie 1	Projekt: 45	Zaliczenie na ocenę	3	Obowiązkowy do wyboru
Praktyka zawodowa	Praktyka: 150	Zaliczenie na ocenę	6	Obowiązkowy do wyboru
Wychowanie fizyczne	Ćwiczenia: 30	Zaliczenie na ocenę	-	Obowiązkowa grupa
Student/ka wybiera zajęcia z oferty SWFiS				
Wychowanie fizyczne 2	Ćwiczenia: 30	Zaliczenie na ocenę	-	Wybieralny
Suma	**495**		**30**	

Semestr 7

Przedmiot	Liczba godzin	Forma weryfikacji	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Humanistyczne aspekty działalności inżynierskiej	Wykład: 15, w tym zajęcia zdalne: • Wykład synchroniczny: 15	Zaliczenie na ocenę	2	Obowiązkowy
Prawodawstwo uzdrowisk i ochrony środowiska	Wykład: 15, w tym zajęcia zdalne: • Wykład synchroniczny: 15 Laboratorium: 30	Wykład: Zaliczenie na ocenę Laboratorium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 1 Laboratorium: 2	Obowiązkowy
Prawo własności intelektualnej	Wykład: 15, w tym zajęcia zdalne: • Wykład synchroniczny: 15	Zaliczenie na ocenę	1	Obowiązkowy
Zespołowe przedsięwzięcie inżynierskie 2	Projekt: 90 Seminarium: 30	Projekt: Zaliczenie na ocenę Seminarium: Zaliczenie na ocenę	Projekt: 10 Seminarium: 2	Obowiązkowy do wyboru

Przedmiot	Liczba godzin	Forma weryfikacji	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Zajęcia wybieralne - Blok 7A	Wykład: 15, w tym zajęcia zdalne: • Wykład synchroniczny: 15 Seminarium: 15, w tym zajęcia zdalne: • Seminarium synchroniczne: 15	Zaliczenie na ocenę	6	Obowiązkowa grupa
Student/ka wybiera jeden z przedmiotów				
Wybrane aspekty funkcjonowania uzdrowisk	Wykład: 15, w tym zajęcia zdalne: • Wykład synchroniczny: 15 Seminarium: 15, w tym zajęcia zdalne: • Seminarium synchroniczne: 15	Wykład: Zaliczenie na ocenę Seminarium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 3 Seminarium: 3	Wybieralny
Infrastruktura obiektów uzdrowiskowych	Wykład: 15, w tym zajęcia zdalne: • Wykład synchroniczny: 15 Seminarium: 15, w tym zajęcia zdalne: • Seminarium synchroniczne: 15	Wykład: Zaliczenie na ocenę Seminarium: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 3 Seminarium: 3	Wybieralny
Zajęcia wybieralne - Blok 7B	Wykład: 15, w tym zajęcia zdalne: • Wykład synchroniczny: 15 Ćwiczenia: 15	Zaliczenie na ocenę	6	Obowiązkowa grupa
Student/ka wybiera jeden z przedmiotów				
Przygotowanie inwestycji prośrodowiskowych	Wykład: 15, w tym zajęcia zdalne: • Wykład synchroniczny: 15 Ćwiczenia: 15, w tym zajęcia zdalne: • Ćwiczenia synchroniczne: 15	Wykład: Zaliczenie na ocenę Ćwiczenia: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 3 Ćwiczenia: 3	Wybieralny
Finansowanie inwestycji prośrodowiskowych	Wykład: 15, w tym zajęcia zdalne: • Wykład synchroniczny: 15 Ćwiczenia: 15, w tym zajęcia zdalne: • Ćwiczenia synchroniczne: 15	Wykład: Zaliczenie na ocenę Ćwiczenia: Zaliczenie na ocenę	Wykład: 3 Ćwiczenia: 3	Wybieralny
Suma	**255**		**30**	

Sylabusy

Politechnika Wrocławska

Analiza matematyczna

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów
zarządzanie infrastrukturą i środowiskiem

Specjalność
-

Jednostka organizacyjna
Wydział Inżynierii Środowiska

Poziom kształcenia
studia pierwszego stopnia (inżynier)

Forma studiów
studia stacjonarne

Profil studiów
profil ogólnoakademicki

Cykl kształcenia
2026/2027

Języki wykładowe
polski

Obligatoryjność
Obowiązkowy

Blok zajęciowy
Przedmioty kształcenia podstawowego - matematyka

Semestr	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia
Semestr 1	• Wykład: 30 godz., 3 ECTS, Egzamin • Ćwiczenia: 30 godz., 3 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Opisuje własności funkcji elementarnych, definiuje i opisuje własności ciągów i szeregów.	K1_ZIS_W01
PEU_W02	Wyjaśnia podstawy rachunku różniczkowego funkcji jednej i wielu zmiennych, w tym pojęcie pochodnej, różniczki zupełnej, gradientu.	K1_ZIS_W01
PEU_W03	Definiuje pojęcie całki nieoznaczonej i oznaczonej oraz identyfikuje typy i metody rozwiązywania całki oznaczonej i nieoznaczonej.	K1_ZIS_W01
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Oblicza granice ciągów i funkcji, bada ciągłość funkcji, wyznacza asymptoty wykresu funkcji oraz rozwiązuje równania i nierówności z wykorzystaniem funkcji elementarnych.	K1_ZIS_U01
PEU_U02	Wyznacza pochodne funkcji jednej zmiennej oraz stosuje metody analizy przebiegu zmienności funkcji.	K1_ZIS_U01

PEU_U03	Stosuje techniki całkowania funkcji elementarnych oraz interpretuje wyniki w prostych zastosowaniach matematycznych.	K1_ZIS_U01
PEU_U04	Oblicza parametry wybranych procesów inżynierskich oraz krytycznie ocenia działanie urządzeń, instalacji lub systemów technicznych na podstawie wyników obliczeń.	K1_ZIS_U05

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Przedmiot obejmuje granice i ciągłość funkcji, niezbędne do analizy zmian w czasie; rachunek różniczkowy funkcji jednej zmiennej; rachunek całkowy, ze szczególnym uwzględnieniem całek oznaczonych stosowanych; wybrane metody analizy funkcji wielu zmiennych, takie jak pochodne cząstkowe i gradient oraz elementarne równania różniczkowe.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	**Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności**
Wykład	30
Ćwiczenia	30
Zaliczenie/Egzamin	6
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	24
Przygotowanie do zajęć	30
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	30
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	**Liczba godzin** 150

Politechnika Wrocławska

Fizyka techniczna

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów
zarządzanie infrastrukturą i środowiskiem

Specjalność
-

Jednostka organizacyjna
Wydział Inżynierii Środowiska

Poziom kształcenia
studia pierwszego stopnia (inżynier)

Forma studiów
studia stacjonarne

Profil studiów
profil ogólnoakademicki

Cykl kształcenia
2026/2027

Języki wykładowe
polski

Obligatoryjność
Obowiązkowy

Blok zajęciowy
Przedmioty kształcenia podstawowego - fizyka

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

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Definiuje podstawowe wielkości fizyczne i jednostki SI oraz opisuje ich znaczenie w obliczeniach i analizie procesów cieplnych, energetycznych, przepływowych i akustycznych.	K1_ZIS_W01
PEU_W02	Przytacza główne prawa fizyki z zakresu mechanika płynów, termodynamiki i akustyki wykorzystywane w analizie technicznej oraz wyjaśnia ich zastosowanie w działalności inżynierskiej.	K1_ZIS_W01
PEU_W03	Klasyfikuje rodzaje przepływów, przemian termodynamicznych, mechanizmów wymiany ciepła i rozchodzenia się dźwięków, przedstawia ich znaczenie oraz wpływ na działanie instalacji technicznych.	K1_ZIS_W01
PEU_W04	Opisuje metody pomiaru podstawowych parametrów fizycznych i ich zastosowanie w analizie prostych układów technicznych.	K1_ZIS_W01

Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Stosuje poznane prawa fizyczne do rozwiązywania typowych problemów obliczeniowych z zakresu mechaniki płynów.	K1_ZIS_U02
PEU_U02	Rozwiązuje zadania z zakresu bilansu cieplnego oraz szacuje natężenie wymiany ciepła w prostych układach inżynierskich.	K1_ZIS_U02
PEU_U03	Stosuje zasady termodynamiki do opisu przemian gazowych i wyznacza wybrane parametry procesów termodynamicznych.	K1_ZIS_U05
PEU_U04	Oblicza i interpretuje wielkości fizyczne opisujące fale mechaniczne i akustykę.	K1_ZIS_U02
PEU_U05	Wykonuje pomiary fizyczne oraz opracowuje wyniki z wykorzystaniem prostych metod analizy błędów.	K1_ZIS_U02
PEU_U06	Planuje i organizuje pracę oraz współpracuje z innymi osobami w ramach prac zespołowych (laboratoryjnych).	K1_ZIS_U08

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Przedmiot obejmuje zagadnienia fizyki istotne dla zrozumienia procesów technicznych, przede wszystkim z obszaru wymiany ciepła, termodynamiki, mechaniki płynów oraz akustyki. Treści dotyczą ogólnych zasad mechaniki, własności materiałów i płynów, zjawisk cieplnych, ruchu falowego (fale dźwiękowe), oraz pomiarów wykorzystywanych w zarządzaniu infrastrukturą miast i środowiskiem. Omawiane są wybrane modele opisujące zachowanie układów fizycznych oraz ich znaczenie dla analizy i projektowania wybranych rozwiązań technicznych. Studenci rozwijają umiejętność stosowania poznanych zasad i praw fizyki, interpretacji zjawisk fizycznych w kontekście zastosowań inżynierskich z obszaru zarządzania infrastrukturą i środowiskiem.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	**Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności**
Wykład	30
Ćwiczenia	30
Laboratorium	30
Zaliczenie/Egzamin	6
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	36
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	15
Przygotowanie do zajęć	18
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	10
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	**Liczba godzin** 175

Politechnika Wrocławska

Głęboka geotermia i hydrogeologia

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów
zarządzanie infrastrukturą i środowiskiem

Specjalność
-

Jednostka organizacyjna
Wydział Inżynierii Środowiska

Poziom kształcenia
studia pierwszego stopnia (inżynier)

Forma studiów
studia stacjonarne

Profil studiów
profil ogólnoakademicki

Cykl kształcenia
2026/2027

Języki wykładowe
polski

Obligatoryjność
Obowiązkowy

Blok zajęciowy
Przedmioty kierunkowe

Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi
Tak

Semestr	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia
Semestr 1	• Wykład: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę; w tym zajęcia zdalne: ◦ Wykład synchroniczny: 30 • Ćwiczenia: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Charakteryzuje procesy hydrogeologiczne i geotermalne oraz opisuje mechanizmy powstawania i przepływu wód podziemnych i energii geotermalnej.	K1_ZIS_W04
PEU_W02	Klasyfikuje typy systemów geotermalnych i rozróżnia metody pozyskiwania oraz wykorzystania energii i wód geotermalnych.	K1_ZIS_W04
PEU_W03	Rozpoznaje i opisuje wymagania prawne dotyczące pozyskiwania oraz wykorzystania energii i wód geotermalnych.	K1_ZIS_W04
PEU_W04	Porządkuje instalacje i elementy infrastruktury geotermalnej oraz objaśnia wymagania techniczne i prawne związane z ich funkcjonowaniem w całym cyklu życia.	K1_ZIS_W05

PEU_W05	Uzasadnia zasady racjonalnego gospodarowania energią i wodami geotermalnymi w całym cyklu życia urządzeń i instalacji oraz wskazuje korzyści i ograniczenia ich stosowania w kontekście ochrony zasobów.	K1_ZIS_W07
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Analizuje parametry geotermalne i hydrogeologiczne, oblicza wskaźniki zasobów i ocenia działanie systemów wydobycia i instalacji geotermalnych z wykorzystaniem metod inżynierskich.	K1_ZIS_U05
PEU_U02	Analizuje podstawowe parametry geotermalne i dobiera proste metody oceny warunków inwestycyjnych.	K1_ZIS_U05
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Respektuje zasady etyki zawodowej przy ocenie zasobów geotermalnych i hydrogeologicznych oraz jest odpowiedzialny za rzetelność analiz i rekomendacji inżynierskich.	K1_ZIS_K03
PEU_K02	Jest otwarty na nowoczesne technologie w geotermii i hydrogeologii oraz podejmuje wyzwanie stosowania innowacyjnych rozwiązań w sposób zrównoważony i bezpieczny.	K1_ZIS_K03

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Przedmiot obejmuje zagadnienia geologiczne, hydrogeologiczne i geotermalne dotyczące budowy Ziemi, procesów geochemicznych oraz występowania, przepływu i zasobów wód podziemnych i energii geotermalnej. Omawiane są geneza i dokumentowanie zasobów wód oraz złóż, typy systemów geotermalnych, parametry wód i energii, metody wierceń, wydobycia i oceny zasobów. Treści obejmują także planowanie instalacji geotermalnych, analizę zagrożeń naturalnych, stabilności gruntów i warunków geotechnicznych pod inwestycje oraz zasady eksploatacji, ochrony i zrównoważonego gospodarowania zasobami w całym cyklu życia instalacji. Uwzględnia się również uwarunkowania prawne i techniczne dotyczące koncesjonowania, instalacji, infrastruktury i racjonalnego wykorzystania energii i wód na obszarach miejskich i uzdrowiskowych. W ramach ćwiczeń studenci wykonują przekroje, obliczenia bilansów zasobów, systemów wydobycia i instalacji geotermalnych oraz rozstrzygają aspekty techniczno-środowiskowe.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	**Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności**
Wykład	30
Ćwiczenia	30
Zaliczenie/Egzamin	2
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	18
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	10
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	10
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	**Liczba godzin** 100

Politechnika Wrocławska

Rozwój technologiczny infrastruktury uzdrowiskowej Dolnego Śląska

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów
zarządzanie infrastrukturą i środowiskiem

Specjalność
-

Jednostka organizacyjna
Wydział Inżynierii Środowiska

Poziom kształcenia
studia pierwszego stopnia (inżynier)

Forma studiów
studia stacjonarne

Profil studiów
profil ogólnoakademicki

Cykl kształcenia
2026/2027

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 1	• Wykład: 15 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Wylicza i porównuje rozwiązania instalacyjne, energetyczne i wodne stosowane historycznie i współcześnie w uzdrowiskach, wyjaśnia zasady ich działania oraz porównuje ich cechy techniczne i środowiskowe.	K1_ZIS_W07
PEU_W02	Opisuje główne etapy rozwoju technologicznego uzdrowisk Dolnego Śląska oraz wskazuje najważniejsze czynniki kształtujące ten rozwój.	K1_ZIS_W07
PEU_W03	Analizuje współczesne metody ochrony i adaptacji technologicznego dziedzictwa infrastrukturalnego oraz ocenia wpływ na współczesne zagospodarowanie obiektów i obszarów uzdrowiskowych.	K1_ZIS_W08
Z zakresu kompetencji społecznych		

PEU_K01	Identyfikuje problemy w interpretacji i dostępności inżynierskich źródeł historycznych dotyczących technologii uzdrowiskowych, wyraża sądy oparte na faktach i decyduje, kiedy konieczna jest konsultacja ekspertów.	K1_ZIS_K01
PEU_K02	Docenia znaczenie dziedzictwa technologicznego w uzdrowiskowego, wspiera i opowiada się za jego ochroną i adaptacją jako działaniom służącym interesowi publicznemu i lokalnym społecznościom.	K1_ZIS_K02
PEU_K03	Docenia znaczenie bezpiecznych i etycznych rozwiązań instalacyjnych, energetycznych i wodnych, zarówno historycznych jak i współczesnych, oraz opowiada się za technologiami służącymi interesowi publicznemu i zdrowiu kuracjuszy.	K1_ZIS_K02

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Przedmiot prezentuje rozwój technologiczny infrastruktury uzdrowisk Dolnego Śląska w ujęciu historyczno-inżynierskim, od najwcześniejszych technik do współczesnych systemów inżynierskich. Omawiane są zmiany w technikach ujmowania i wykorzystania wód leczniczych i geotermalnych, urządzeniach i materiałach instalacyjnych, zasadach działania systemów technicznych i ich cyklu życia, zasadach gospodarowania surowcami leczniczymi, infrastrukturze komunalnej i energetycznej uzdrowisk, inżynierii termalnej i balneotechnice, architekturze przemysłowej oraz systemach ochrony środowiska i przeciwpowodziowej. Studenci poznają znaczenie historycznych rozwiązań inżynierskich oraz uczą się prowadzić analizę porównawczą i oceniać ich przydatność w kontekście współczesnych potrzeb uzdrowisk. Przedmiot podkreśla rolę etycznego i odpowiedzialnego podejścia do adaptacji technologicznego dorobku historycznego.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	**Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności**
Wykład	15
Zaliczenie/Egzamin	2
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	4
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	4
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	**Liczba godzin** 25

Politechnika Wrocławska

Rysunek i dokumentacja techniczna

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów
zarządzanie infrastrukturą i środowiskiem

Specjalność
-

Jednostka organizacyjna
Wydział Inżynierii Środowiska

Poziom kształcenia
studia pierwszego stopnia (inżynier)

Forma studiów
studia stacjonarne

Profil studiów
profil ogólnoakademicki

Cykl kształcenia
2026/2027

Języki wykładowe
polski

Obligatoryjność
Obowiązkowy

Blok zajęciowy
Przedmioty kierunkowe

Semestr	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia
Semestr 1	• Wykład: 15 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę • Laboratorium: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Przytacza i definiuje podstawowe pojęcia rysunku technicznego oraz opisuje obowiązujące standardy i zasady odwzorowania geometrycznego, wymiarowania i oznaczeń stosowanych w dokumentacji technicznej.	K1_ZIS_W02
PEU_W02	Charakteryzuje rodzaje dokumentacji technicznej wykorzystywanej w procesach projektowych, inwestycyjnych i związanych z eksploatacją.	K1_ZIS_W02
PEU_W03	Opisuje standardy tworzenia i zarządzania dokumentacją techniczną.	K1_ZIS_W02
Z zakresu umiejętności		

PEU_U01	Posługuje się odpowiednią metodą opracowania, dobierając szkic odręczny, rysunek cyfrowy lub dokumentację/mapę o właściwym poziomie szczegółowości i stosuje ją do tworzenia lub uzupełnienia rysunków technicznych.	K1_ZIS_U03
PEU_U02	Dobiera i stosuje metody pomiarów terenowych oraz inwentaryzacji obiektów budowlanych i infrastruktury, planuje pomiary w zależności od warunków terenowych i specyfiki obiektu, również w sytuacjach nietypowych.	K1_ZIS_U06
PEU_U03	Opracowuje dokumentację techniczną w oparciu o własne pomiary i pozyskane dane, analizuje oraz interpretuję zgromadzone informacje i formułuje wnioski wspierające planowanie i zarządzanie infrastrukturą.	K1_ZIS_U07
PEU_U04	Interpretuje i właściwie wykorzystuje informacje z istniejącej dokumentacji rysunkowej innych autorów, krytycznie analizuje jej zawartość i ocenia jej przydatność.	K1_ZIS_U07
PEU_U05	Organizuje pracę zespołu technicznego, współpracuje przy realizacji zadań inżynierskich, wspólne przygotowuje opracowania inżynierskie.	K1_ZIS_U08
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Respektuje zasady etyki zawodowej i jest odpowiedzialny za rzetelność przygotowywanej dokumentacji technicznej, jest gotów do współpracy oraz konsultacji w celu zapewnienia jej jak najwyższej jakości.	K1_ZIS_K03
PEU_K02	Jest otwarty na nowoczesne technologie wspierające tworzenie dokumentacji oraz wykazuje inicjatywę w ich stosowaniu.	K1_ZIS_K03

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Przedmiot obejmuje podstawy rysunku technicznego oraz zasady opracowywania i interpretacji dokumentacji technicznej wykorzystywanej w procesach związanych z infrastrukturą i środowiskiem i jej zgodności z obowiązującymi normami. Omawiane są zagadnienia geometrii rzutów, przekroje, wymiarowanie oraz oznaczenia i symbole stosowane w dokumentacji technicznej, a także kluczowe elementy planów i map. Istotnym elementem zajęć jest umiejętność interpretacji istniejącej dokumentacji oraz jej wykorzystania w analizie obiektów i rozwiązywaniu zadań inżynierskich. Studenci wykonują szkice odręczne oraz opracowania rysunkowe z wykorzystaniem narzędzi cyfrowych, stopniowo przechodząc od prostych form zapisu do bardziej uporządkowanej dokumentacji technicznej. Zajęcia obejmują również elementy inwentaryzacji obiektów budowlanych i infrastruktury, realizowane w oparciu o pomiary terenowe, szkice odręczne oraz ich dalsze opracowanie w formie rysunkowej. Przedmiot przygotowuje do świadomego wykorzystywania dokumentacji technicznej w działaniach związanych z planowaniem i zarządzaniem infrastrukturą.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	**Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności**
Wykład	15
Laboratorium	30
Zaliczenie/Egzamin	2
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	18
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	15

Samodzielne doskonalenie umiejętności praktycznych	20
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	**Liczba godzin** 100

Politechnika Wrocławska

Systemy informacji przestrzennej GIS

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów
zarządzanie infrastrukturą i środowiskiem

Specjalność
-

Jednostka organizacyjna
Wydział Inżynierii Środowiska

Poziom kształcenia
studia pierwszego stopnia (inżynier)

Forma studiów
studia stacjonarne

Profil studiów
profil ogólnoakademicki

Cykl kształcenia
2026/2027

Języki wykładowe
polski

Obligatoryjność
Obowiązkowy

Blok zajęciowy
Przedmioty kierunkowe

Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi
Tak

Semestr	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia
Semestr 1	• Wykład: 15 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę; w tym zajęcia zdalne: ◦ Wykład synchroniczny: 15 • Laboratorium: 30 godz., 3 ECTS, Zaliczenie na ocenę; w tym zajęcia zdalne: ◦ Laboratorium synchroniczne: 30

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Charakteryzuje systemy informacji przestrzennej (GIS), wyjaśnia ich zastosowanie w gromadzeniu, analizie i wizualizacji danych przestrzennych oraz wskazuje ich znaczenie i ograniczenia w planowaniu i zagospodarowaniu przestrzeni.	K1_ZIS_W02
PEU_W02	Identyfikuje uwarunkowania środowiskowe, społeczne i funkcjonalne oraz wyjaśnia ich wpływ na planowanie i zagospodarowanie przestrzeni z wykorzystaniem systemów informacji przestrzennej (GIS).	K1_ZIS_W08
PEU_W03	Wyjaśnia korzyści i ograniczenia stosowania różnych rozwiązań informatycznych oraz wskazuje zasady ich wykorzystania zgodnie z normami technicznymi.	K1_ZIS_W02

Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Posługuje się oprogramowaniem GIS do gromadzenia, przetwarzania i wizualizacji danych przestrzennych.	K1_ZIS_U03
PEU_U02	Dobiera metody i narzędzia GIS do przygotowania opracowań oraz rozwiązywania zadań inżynierskich związanych z infrastrukturą miast i zasobami środowiska.	K1_ZIS_U03
PEU_U03	Przygotowuje opracowania i raporty na podstawie danych przestrzennych, interpretuje i krytycznie ocenia uzyskane wyniki oraz rozwiązuje złożone i nietypowe problemy z wykorzystaniem narzędzi GIS.	K1_ZIS_U07
PEU_U04	Analizuje i porównuje dane przestrzenne z różnych źródeł, weryfikuje ich wiarygodność oraz dobiera odpowiednie techniki i narzędzia GIS do rozwiązania problemów inżynierskich.	K1_ZIS_U07
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Jest zdolny do krytycznej oceny wiarygodności danych przestrzennych oraz wyników analiz GIS i respektuje znaczenie wiedzy specjalistycznej w rozwiązywaniu problemów inżynierskich.	K1_ZIS_K01
PEU_K02	Respektuje zasady odpowiedzialnego wykorzystania danych przestrzennych, jest wrażliwy na skutki błędów analitycznych oraz wykazuje inicjatywę w doskonaleniu kompetencji GIS.	K1_ZIS_K01

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Przedmiot obejmuje podstawy wykorzystania, pobierania, tworzenia, analizy i wizualizacji danych przestrzennych w środowiskach GIS. Treści dotyczą źródeł i struktur danych, metod geoprzetwarzania, tworzenia map tematycznych, analiz topologicznych i modelowania zjawisk przestrzennych. Omawiane są zasady pozyskiwania danych terenowych, standaryzacji metadanych oraz wykorzystania GIS w zarządzaniu infrastrukturą i środowiskiem oraz monitoringu zmian. Studenci poznają narzędzia GIS, wykorzystują dane terenowe i bazodanowe, ćwiczą przygotowanie raportów, wizualizacji oraz analiz przestrzennych wspierających procesy inżynierskie i decyzyjne.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	**Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności**
Wykład	15
Laboratorium	30
Samodzielne doskonalenie umiejętności praktycznych	40
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	20
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	18
Zaliczenie/Egzamin	2
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	**Liczba godzin** 125

Politechnika Wrocławska

Technologie informacyjne z elementami AI

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów zarządzanie infrastrukturą i środowiskiem	**Cykl kształcenia** 2026/2027
Specjalność -	**Języki wykładowe** polski
Jednostka organizacyjna Wydział Inżynierii Środowiska	**Obligatoryjność** Obowiązkowy
Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier)	**Blok zajęciowy** Technologie informacyjne
Forma studiów studia stacjonarne	
Profil studiów profil ogólnoakademicki	

Semestr	**Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia**
Semestr 1	• Wykład: 15 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę; w tym zajęcia zdalne: ◦ Wykład synchroniczny: 15 • Laboratorium: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę; w tym zajęcia zdalne: ◦ Laboratorium synchroniczne: 30

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Opisuje rozwiązania informatyczne stosowane do gromadzenia, przetwarzania i wizualizacji danych oraz wyjaśnia ich korzyści i ograniczenia.	K1_ZIS_W02
PEU_W02	Klasyfikuje narzędzia wykorzystywane w pracy inżynierskiej, rozróżnia ich funkcje oraz uzasadnia wybór metod informatycznych w opracowaniach i dokumentacji technicznej.	K1_ZIS_W02
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Dobiera i stosuje narzędzia informacyjno-komunikacyjne oraz programy komputerowe do opracowywania danych i sporządzania dokumentacji technicznej w zadaniach o złożonym i nieprzewidywalnym charakterze.	K1_ZIS_U03

PEU_U02	Analizuje dane przy użyciu narzędzi informatycznych, opracowuje wizualizacje wyników oraz wykorzystuje techniki automatyzacji i elementarne metody AI do rozwiązywania problemów inżynierskich.	K1_ZIS_U03
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Jest zdolny do krytycznej analizy narzędzi i treści generowanych przez sztuczną inteligencję oraz jest wrażliwy na wpływ użycia AI na środowisko.	K1_ZIS_K01

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Przedmiot obejmuje podstawy technologii informacyjnych i elementów sztucznej inteligencji stosowanych w pracy inżynierskiej. Omawiane są zasady gromadzenia, przetwarzania i wizualizacji danych, korzystanie z narzędzi biurowych i analitycznych, środowisk chmurowych oraz technik zapewniania bezpieczeństwa informacji. Wykład wprowadza pojęcia związane z cyfryzacją procesów, wykorzystaniem automatyzacji, algorytmów AI i narzędzi wspomagających zarządzanie infrastrukturą i środowiskiem. Laboratorium rozwija umiejętności pozyskiwania, analizowania i prezentacji danych przy użyciu programów komputerowych, wskazując ich korzyści, ograniczenia i zasady zgodności z prawem. Zajęcia kształcą również kompetencje krytycznej oceny informacji oraz świadomego rozwoju zawodowego opartego na aktualnych technologiach informatycznych.

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 doskonalenie umiejętności praktycznych	20
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	**Liczba godzin** 75

Politechnika Wrocławska

Algebra liniowa z geometrią analityczną

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów
zarządzanie infrastrukturą i środowiskiem

Specjalność
-

Jednostka organizacyjna
Wydział Inżynierii Środowiska

Poziom kształcenia
studia pierwszego stopnia (inżynier)

Forma studiów
studia stacjonarne

Profil studiów
profil ogólnoakademicki

Cykl kształcenia
2026/2027

Języki wykładowe
polski

Obligatoryjność
Obowiązkowy

Blok zajęciowy
Przedmioty kształcenia podstawowego - matematyka

Semestr	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia
Semestr 2	• Wykład: 15 godz., 2 ECTS, Egzamin • Ćwiczenia: 30 godz., 3 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Definiuje podstawowe operacje w zbiorze liczb rzeczywistych oraz objaśnia pojęcia wektora, iloczynu skalarnego, wektorowego i mieszanego, wskazując na ich interpretację geometryczną i fizyczną	K1_ZIS_W01
PEU_W02	Odtwarza definicje macierzy, wyznacznika i macierzy odwrotnej oraz posiada wiedzę na temat rodzajów układów równań liniowych (oznaczone, nieoznaczone, sprzeczne) i metod ich rozwiązywania.	K1_ZIS_W01
PEU_W03	Przytacza różne postacie równań prostej i płaszczyzny w przestrzeni trójwymiarowej oraz rozumie zależności między współrzędnymi w układach kartezjańskim, biegunowym, walcowym i sferycznym.	K1_ZIS_W01

PEU_W04	Rozpoznaje, rozróżnia i identyfikuje obiekty algebraiczne (wektory, macierze) oraz ich własności oraz przyporządkowuje odpowiednie metody obliczeniowe do rozwiązywania zadań.	K1_ZIS_W01
PEU_W05	Wyjaśnia, objaśnia i ilustruje zastosowania algebry w modelowaniu i analizie zjawisk związanych z zarządzaniem środowiskiem i infrastrukturą.	K1_ZIS_W01
PEU_W06	Wskazuje właściwe metody algebraiczne do rozwiązywania podstawowych zadań rachunkowych.	K1_ZIS_W01
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Sprawnie przekształca wyrażenia algebraiczne oraz wykonuje obliczenia na wektorach w przestrzeni trójwymiarowej.	K1_ZIS_U01
PEU_U02	Posługuje się, stosuje i łączy działania na wektorach i macierzach do modelowania i analizy wybranych zagadnień inżynierskich.	K1_ZIS_U01
PEU_U03	Szkicuje, interpretuje i ocenia rozwiązania zadań algebraicznych, weryfikując ich poprawność oraz przydatność w praktyce.	K1_ZIS_U01
PEU_U04	Oblicza, dobiera i wykorzystuje metody rozwiązywania równań, nierówności oraz układów równań liniowych w zadaniach związanych z analizą procesów infrastrukturalnych i środowiskowych.	K1_ZIS_U05

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Przedmiot obejmuje podstawowe zagadnienia algebry liniowej, w tym przekształcenia wyrażeń algebraicznych, rozwiązywanie równań i nierówności oraz układów równań liniowych przy użyciu rachunku macierzowego, a także elementy geometrii analitycznej na płaszczyźnie i w przestrzeni wraz z zagadnieniami dotyczącymi rachunku wektorowego. Treści realizowane są w formie wykładu i ćwiczeń, z naciskiem na praktyczne zastosowanie metod algebraicznych w analizie i modelowaniu problemów związanych z zarządzaniem środowiskiem i infrastrukturą oraz rozwijanie poprawności rachunkowej i umiejętności interpretacji wyników.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	**Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności**
Wykład	15
Ćwiczenia	30
Zaliczenie/Egzamin	6
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	20
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	15
Samodzielne doskonalenie umiejętności praktycznych	30
Przygotowanie do zajęć	9
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	**Liczba godzin** 125

Politechnika Wrocławska

Analiza danych i statystyka z elementami AI

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów
zarządzanie infrastrukturą i środowiskiem

Specjalność
-

Jednostka organizacyjna
Wydział Inżynierii Środowiska

Poziom kształcenia
studia pierwszego stopnia (inżynier)

Forma studiów
studia stacjonarne

Profil studiów
profil ogólnoakademicki

Cykl kształcenia
2026/2027

Języki wykładowe
polski

Obligatoryjność
Obowiązkowy

Blok zajęciowy
Przedmioty kształcenia podstawowego - matematyka

Semestr	**Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia**
Semestr 2	• Wykład: 15 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę; w tym zajęcia zdalne: ◦ Wykład synchroniczny: 15 • Laboratorium: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę; w tym zajęcia zdalne: ◦ Laboratorium synchroniczne: 30

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Charakteryzuje i opisuje główne pojęcia oraz metody stosowane w analizie danych inżynierskich, rozróżnia typy danych i klasyfikuje podstawowe techniki ich opracowania.	K1_ZIS_W01
PEU_W02	Identyfikuje i określa zasady stosowania odpowiednich narzędzi obliczeniowych i informatycznych, wyjaśnia ich możliwości oraz uzasadnia wybór metod w kontekście problemów inżynierskich.	K1_ZIS_W02
PEU_W03	Przedstawia i porządkuje etapy procesu analizy danych, przyporządkowuje właściwe metody do typów problemów oraz wskazuje ograniczenia i wymagania techniczne związane z ich stosowaniem.	K1_ZIS_W02
Z zakresu umiejętności		

PEU_U01	Analizuje i interpretuje dane inżynierskie, dobierając właściwe metody obliczeniowe z zakresu analizy matematycznej, algebry, statystyki i analizy danych, oraz ocenia ich przydatność w rozwiązywaniu zadań dotyczących infrastruktury i środowiska.	K1_ZIS_U01
PEU_U02	Stosuje zaawansowane narzędzia informatyczne, obsługuje programy komputerowe oraz wykonuje obliczenia i wizualizacje, opracowuje dokumentację techniczną, wykorzystując metody odpowiednie dla zadań typowych, złożonych i nietypowych w obszarze infrastruktury i środowiska.	K1_ZIS_U03
PEU_U03	Konstruuje i modyfikuje rozwiązania obliczeniowe, testuje i weryfikuje ich poprawność oraz rozwiązuje problemy inżynierskie w warunkach niepełnej informacji, łącząc metody matematyczne z narzędziami ICT i technikami przetwarzania danych.	K1_ZIS_U03

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Przedmiot obejmuje podstawy statystyki opisowej, wnioskowania statystycznego i analizy danych wykorzystywanych w zadaniach inżynierskich związanych z infrastrukturą i środowiskiem. Omawiane są metody przetwarzania i prezentacji danych, estymacja, testy statystyczne, regresja, korelacja oraz wprowadzenie do analizy wielowymiarowej. Studenci uczą się poprawnego stosowania narzędzi matematycznych i statystycznych oraz klasyfikowania i doboru rozwiązań informatycznych do gromadzenia, wizualizacji i interpretacji danych. Zajęcia obejmują przygotowanie danych, ocenę ich jakości, wykorzystywanie narzędzi obliczeniowych i wsparcia AI do automatyzacji analiz, prognozowania oraz wspomagania decyzji inżynierskich. Studenci poznają zasady poprawności statystycznej, krytycznej oceny wyników oraz ograniczenia określonych metod i narzędzi, a także rozwijają umiejętność rozwiązywania problemów inżynierskich z wykorzystaniem danych ilościowych i wybranych technik sztucznej inteligencji.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	**Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności**
Wykład	15
Laboratorium	30
Zaliczenie/Egzamin	2
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	23
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	15
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	15
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	**Liczba godzin** 100

Politechnika Wrocławska

Chemia wody, wód geotermalnych i leczniczych

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów
zarządzanie infrastrukturą i środowiskiem

Specjalność
-

Jednostka organizacyjna
Wydział Inżynierii Środowiska

Poziom kształcenia
studia pierwszego stopnia (inżynier)

Forma studiów
studia stacjonarne

Profil studiów
profil ogólnoakademicki

Cykl kształcenia
2026/2027

Języki wykładowe
polski

Obligatoryjność
Obowiązkowy

Blok zajęciowy
Przedmioty kształcenia podstawowego - chemia

Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi
Tak

Semestr	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia
Semestr 2	• Wykład: 30 godz., 2 ECTS, Egzamin; w tym zajęcia zdalne: ◦ Wykład synchroniczny: 30 • Laboratorium: 15 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Charakteryzuje rodzaje wód powierzchniowych, podziemnych, geotermalnych i leczniczych oraz wyjaśnia procesy chemiczne i geochemiczne kształtujące ich skład.	K1_ZIS_W01
PEU_W02	Klasyfikuje metody analizy fizykochemicznej wód oraz uzasadnia ich zastosowanie w całym cyklu życia instalacji wodnych, zgodnie z wymaganiami prawnymi i normami technicznymi.	K1_ZIS_W06
PEU_W03	Identyfikuje równowagi mineralne, ilustruje zachodzące przemiany geochemiczne oraz porządkuje wiedzę dotyczącą wpływu procesów naturalnych na właściwości wód i stan instalacji wodnych.	K1_ZIS_W01
Z zakresu umiejętności		

PEU_U01	Analizuje wyniki badań chemicznych, interpretuje parametry jakości wód oraz stosuje zasady chemii i fizyki do ilościowej i jakościowej oceny procesów zachodzących w środowisku wodnym.	K1_ZIS_U02
PEU_U02	Bada próbki wodne, przeprowadza pomiary laboratoryjne, ocenia jakość wyników oraz weryfikuje ich zgodność z normami.	K1_ZIS_U04
PEU_U03	Oblicza wskaźniki chemiczne i rozwiązuje zadania dotyczące klasyfikacji hydrochemicznej oraz interpretacji składu wód.	K1_ZIS_U02
PEU_U04	Organizuje pracę w zespole laboratoryjnym, współpracuje przy analizach i przygotowuje spójną dokumentację wyników badań.	K1_ZIS_U08
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Identyfikuje problemy związane z interpretacją wyników badań, wyraża sądy naukowe i decyduje, kiedy potrzebna jest konsultacja eksperta.	K1_ZIS_K01
PEU_K02	Respektuje zasady etyki inżynierskiej przy prowadzeniu i raportowaniu badań chemicznych oraz jest otwarty na nowoczesne techniki analityczne.	K1_ZIS_K03
PEU_K03	Dba o jakość pracy laboratoryjnej, jest odpowiedzialny za rzetelność analiz oraz wspiera działania na rzecz ochrony zasobów wód geotermalnych i leczniczych.	K1_ZIS_K03

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Przedmiot obejmuje chemizm wód powierzchniowych i podziemnych, geotermalnych i leczniczych, technologicznych i przemysłowych (procesowych), opadowych i wód z odzysku oraz procesy kształtujące ich skład chemiczny. Omawiane są zagadnienia fizykochemiczne, klasyfikacje hydrochemiczne, równowagi mineralne i procesy geochemiczne zachodzące w środowisku wodnym. Studenci poznają metody analizy laboratoryjnej, zasady oceny jakości wód i ich przydatności użytkowej zgodnie z wymaganiami prawnymi i normami technicznymi. Treści obejmują interpretację wyników badań, rozpoznawanie przemian chemicznych wpływających na parametry wód oraz podstawy ochrony zasobów wód geotermalnych i leczniczych. Zajęcia rozwijają umiejętność prowadzenia pomiarów i analiz, krytycznej oceny wyników, pracy zespołowej i odpowiedzialnego podejścia do zagadnień środowiskowych.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	**Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności**
Wykład	30
Laboratorium	15
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	15
Przygotowanie do zajęć	14
Zaliczenie/Egzamin	4
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	14
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	8
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	**Liczba godzin** 100

Politechnika Wrocławska

Gospodarka cieplna i geotermia

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów
zarządzanie infrastrukturą i środowiskiem

Specjalność
-

Jednostka organizacyjna
Wydział Inżynierii Środowiska

Poziom kształcenia
studia pierwszego stopnia (inżynier)

Forma studiów
studia stacjonarne

Profil studiów
profil ogólnoakademicki

Cykl kształcenia
2026/2027

Języki wykładowe
polski

Obligatoryjność
Obowiązkowy

Blok zajęciowy
Przedmioty kierunkowe

Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi
Tak

Semestr	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia
Semestr 2	• Wykład: 30 godz., 3 ECTS, Egzamin; w tym zajęcia zdalne: ◦ Wykład synchroniczny: 30 • Laboratorium: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Przedstawia elementy systemów ciepłowniczych i instalacji grzewczych oraz objaśnia zagadnienia techniczne i prawne dotyczące ich funkcjonowania uwzględniając etapy koncepcji, projektowania, eksploatacji, modernizacji i końca życia.	K1_ZIS_W05
PEU_W02	Klasyfikuje rodzaje zasobów konwencjonalnych i odnawialnych do produkcji ciepła, w tym geotermalnych, definiuje i opisuje ich wady i zalety, a także kluczowe procesy i techniki ich wykorzystania w systemach cieplnych.	K1_ZIS_W05
PEU_W03	Opisuje metody pozyskiwania i wykorzystania zasobów energii geotermalnej w systemach cieplnych.	K1_ZIS_W04

PEU_W04	Wymienia i objaśnia zasady racjonalnego gospodarowania energią cieplną, wskazuje korzyści oraz ograniczenia w stosowaniu rozwiązań konwencjonalnych, odnawialnych i geotermalnych w kontekście transformacji energetycznej i systemów cieplnych przyszłości.	K1_ZIS_W07
PEU_W05	Wymienia i porządkuje kolejność działań inżynierskich w systemach cieplnych i geotermalnych w dążeniu do efektywności energetycznej i poprawy gospodarowania zasobami uwzględniając wszystkie etapy cyklu życia.	K1_ZIS_W07
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Posługuje się zaawansowanymi narzędziami informatycznymi do analizowania i interpretowania parametrów systemów cieplnych i geotermalnych oraz opracowuje dokumentację techniczną na podstawie uzyskanych danych.	K1_ZIS_U03
PEU_U02	Dobiera i stosuje programy komputerowe oraz metody obliczeniowe do projektowania, testowania i wizualizowania działania systemów cieplnych, w tym instalacji geotermalnych, w warunkach typowych i nietypowych.	K1_ZIS_U03
PEU_U03	Organizuje pracę zespołu technicznego, współpracuje przy realizacji zadań inżynierskich, wspólne przygotowuje opracowania inżynierskie.	K1_ZIS_U08
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Docenia znaczenie rzetelnej wiedzy inżynierskiej w analizie instalacji cieplnych i geotermalnych oraz zasięga opinii ekspertów, gdy samodzielne rozwiązanie problemu może prowadzić do przyjęcia błędnych rozwiązań.	K1_ZIS_K01
PEU_K02	Jest zdolny do pełnienia różnych ról zawodowych i odpowiedzialnego podejmowania decyzji w zakresie transformacji i dekarbonizacji sektora gospodarki cieplnej, stosując w sposób odpowiedzialny nowoczesne technologie.	K1_ZIS_K03

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Przedmiot obejmuje zagadnienia związane z generacją, dystrybucją, magazynowaniem, odzyskiem i wykorzystaniem energii cieplnej w systemach konwencjonalnych i odnawialnych, w tym geotermalnych. Omawiane są elementy systemów ciepłowniczych, instalacji grzewczych, profile zapotrzebowania na ciepło i chłód, nośniki ciepła, miks paliwowy, struktura źródeł i ich współpraca w układach mono i multiwalentnych, budowa i działanie układów automatycznej regulacji, efektywność energetyczna oraz procesy transformacji energetycznej i dekarbonizacji. Przytaczane są regulacje prawne oraz wymagania techniczne związane z gospodarką cieplną, eksploatacją instalacji i systemów cieplnych i geotermalnych oraz zrównoważonym gospodarowaniem zasobami energii w całym cyklu życia budynku, obiektu, instalacji, miasta i infrastruktury technicznej. Laboratorium obejmuje praktyczne obliczenia i analizy parametrów systemów cieplnych oraz planowanie rozwiązań technicznych dla instalacji i układów cieplnych, w tym geotermalnych.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	**Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności**
Wykład	30
Laboratorium	30
Zaliczenie/Egzamin	4

Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	26
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	15
Przygotowanie do zajęć	10
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	10
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	**Liczba godzin** 125

Politechnika Wrocławska

Gospodarka surowcami wtórnymi

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów
zarządzanie infrastrukturą i środowiskiem

Specjalność
-

Jednostka organizacyjna
Wydział Inżynierii Środowiska

Poziom kształcenia
studia pierwszego stopnia (inżynier)

Forma studiów
studia stacjonarne

Profil studiów
profil ogólnoakademicki

Cykl kształcenia
2026/2027

Języki wykładowe
polski

Obligatoryjność
Obowiązkowy

Blok zajęciowy
Przedmioty kierunkowe

Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi
Tak

Semestr	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia
Semestr 2	• Wykład: 30 godz., 3 ECTS, Zaliczenie na ocenę; w tym zajęcia zdalne: ◦ Wykład synchroniczny: 30 • Laboratorium: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Charakteryzuje instalacje oraz systemy infrastruktury miejskiej wykorzystywane do zbiórki, segregacji i przetwarzania surowców wtórnych oraz objaśnia zasady ich funkcjonowania.	K1_ZIS_W05
PEU_W02	Klasyfikuje technologie odzysku surowców oraz uzasadnia ich dobór w świetle zasad racjonalnego gospodarowania zasobami i ochrony środowiska oraz analizy cyklu życia surowców.	K1_ZIS_W07
PEU_W03	Opisuje wymagania prawne i normy techniczne dotyczące gospodarki odpadami i surowcami wtórnymi, standardów środowiskowych i eksploatacyjnych oraz analizy cyklu życia.	K1_ZIS_W05
Z zakresu umiejętności		

PEU_U01	Posługuje się narzędziami informatycznymi do analizowania jakości surowców wtórnych, opracowywania dokumentacji technicznej i wizualizowania wyników oceny procesów odzysku.	K1_ZIS_U03
PEU_U02	Dobiera i stosuje programy komputerowe do oceny efektywności procesów recyklingu, interpretując dane techniczne i środowiskowe w warunkach typowych i nietypowych.	K1_ZIS_U03
PEU_U03	Organizuje pracę zespołu technicznego, współpracuje przy realizacji zadań inżynierskich, wspólne przygotowuje opracowania inżynierskie.	K1_ZIS_U08
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Identyfikuje problemy związane z gospodarką surowcami wtórnymi, wyraża sądy oparte na danych i decyduje, kiedy wymagana jest konsultacja ekspercka.	K1_ZIS_K01
PEU_K02	Respektuje zasady etyki inżynierskiej podczas oceny technologii recyklingu i jest otwarty na stosowanie nowoczesnych rozwiązań środowiskowych.	K1_ZIS_K03
PEU_K03	Jest odpowiedzialny za jakość analiz i dba o rzetelność dokumentacji oraz poprawność proponowanych rozwiązań w obszarze przetwarzania surowców wtórnych.	K1_ZIS_K03

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Przedmiot przedstawia rolę surowców wtórnych w gospodarce o obiegu zamkniętym, regulacje prawne UE i Polski w zakresie gospodarki odpadami oraz organizacją systemów komunalnych obejmujących odbiór, transport, sortowanie i przygotowanie odpadów do procesów odzysku. Omawiane są właściwości surowców wtórnych, technologie przetwarzania i rynki bioodpadów, tworzyw, papieru, szkła, metali, tekstyliów i odpadów wielkogabarytowych, a także specyfika gospodarki odpadami w uzdrowiskach. Przedmiot obejmuje termiczne przekształcanie odpadów, składowanie i rekultywację terenów zdegradowanych oraz ekonomiczne uwarunkowania rynku surowców wtórnych. W części praktycznej studenci w zespołach roboczych pozyskują i analizują dane statystyczne, wykonują obliczenia technologiczne i ekonomiczne procesów przetwarzania, oceniają właściwości surowców, projektują rozwiązania rekultywacyjne oraz przygotowują raporty wykorzystując narzędzia informatyczne.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	**Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności**
Wykład	30
Laboratorium	30
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	10
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	20
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	33
Zaliczenie/Egzamin	2
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	**Liczba godzin** 125

Politechnika Wrocławska

Język obcy 1.1

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów
lektoraty

Specjalność
-

Jednostka organizacyjna
Politechnika Wrocławska

Poziom kształcenia
studia pierwszego stopnia

Forma studiów
studia stacjonarne

Profil studiów
profil ogólnoakademicki

Cykl kształcenia
2026/2027

Języki wykładowe
polski

Obligatoryjność
Wybieralny

Blok zajęciowy
Języki obce

Semestry	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia
Semestr 2, Semestr 3, Semestr 4, Semestr 5	• 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 określone dla właściwego poziomu językowego: zna i stosuje określone poziomem środki językowe (gramatyczne, leksykalne) oraz ze środowiska akademickiego; posługuje się umiejętnością ogólnego i selektywnego czytania ze zrozumieniem; tworzy pisemne formy wypowiedzi; porozumiewa się w środowisku rodzinnym, towarzyskim, akademickim i zawodowym; rozwija kompetencje społeczne współpracując w grupie i dostrzegając kontekst interkulturowości.	SJO_S1_U01

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Forma zajęć - ćwiczenia. Zagadnienia tematyczne i gramatyczne.
a. A1, A2, B1 język francuski, hiszpański, japoński, niemiecki, polski jako obcy, rosyjski

b. B2.1, C1.1 język angielski, niemiecki; C2.1 angielski
Ogólne treści kształcenia
a. Podstawowe informacje personalne w kontekście uczelni i miejsca pracy, moje najbliższe otoczenie, przebieg dnia, poruszanie się po kampusie i mieście, życie kulturalne, czas wolny, praktyka, wyjazdy zagraniczne, uczelnia, plany zawodowe, miniprojekty
b. autoprezentacja i budowanie zespołu; praca z tekstami specjalistycznymi (w celu zrozumienia ogólnego przekazu tekstu, informacji szczegółowych, kluczowych słów oraz zwrotów; parafrazowanie informacji; streszczanie tekstów); przygotowanie do pracy indywidualnej i projektowej z wybranymi zagadnieniami z języka specjalistycznego związanego ze studiowaną dziedziną; skuteczna komunikacja na tematy związane ze środowiskiem akademickim, naukami technicznymi oraz współczesnym światem.

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

Gospodarka złożami geotermalnymi w zakładach górniczych

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów zarządzanie infrastrukturą i środowiskiem **Specjalność** - **Jednostka organizacyjna** Wydział Inżynierii Środowiska **Poziom kształcenia** studia pierwszego stopnia (inżynier) **Forma studiów** studia stacjonarne **Profil studiów** profil ogólnoakademicki	**Cykl kształcenia** 2026/2027 **Języki wykładowe** polski **Obligatoryjność** Wybieralny **Blok zajęciowy** Przedmioty kierunkowe **Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi** Tak

Semestr	**Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia**
Semestr 2	• Wykład: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę; w tym zajęcia zdalne: ◦ Wykład synchroniczny: 30 • Ćwiczenia: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Charakteryzuje procesy geotermalne i hydrogeologiczne oraz wyjaśnia ich znaczenie dla formowania zasobów geotermalnych.	K1_ZIS_W04
PEU_W02	Klasyfikuje typy złóż geotermalnych i rozróżnia metody ich dokumentowania, pozyskiwania i ochrony.	K1_ZIS_W04
PEU_W03	Opisuje budowę i działanie instalacji geotermalnych w zakładach górniczych oraz objaśnia wymagania techniczne dotyczące ich eksploatacji w całym cyklu życia.	K1_ZIS_W05
PEU_W04	Uzasadnia zasady racjonalnej i zrównoważonej eksploatacji złóż geotermalnych oraz wskazuje korzyści i ograniczenia wynikające z regulacji prawnych i aspektów środowiskowych w całym cyklu życia instalacji.	K1_ZIS_W07
Z zakresu umiejętności		

PEU_U01	Analizuje parametry wód i złóż geotermalnych, oblicza podstawowe wskaźniki zasobów oraz ocenia działanie systemów odwiertów i instalacji geotermalnych.	K1_ZIS_U05
PEU_U02	Opracowuje proste modele eksploatacji złóż, projektuje warianty systemów pozyskiwania energii geotermalnej i interpretuje wyniki analiz geologicznych i technicznych.	K1_ZIS_U05
PEU_U03	Organizuje pracę zespołu technicznego, współpracuje przy realizacji zadań inżynierskich, wspólne przygotowuje opracowania inżynierskie związane z gospodarowaniem złożami geotermalnymi.	K1_ZIS_U08
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Identyfikuje problemy związane z eksploatacją złóż, wyraża sądy na podstawie danych oraz decyduje, kiedy konieczna jest konsultacja ekspercka.	K1_ZIS_K01
PEU_K02	Respektuje zasady etyki inżynierskiej w procesach eksploatacji zasobów geotermalnych i jest odpowiedzialny za rzetelność analiz i rekomendacji.	K1_ZIS_K03
PEU_K03	Jest otwarty na nowoczesne technologie geotermalne i podejmuje wyzwanie wdrażania innowacji wspierających bezpieczeństwo oraz zrównoważone gospodarowanie złożami.	K1_ZIS_K01

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Przedmiot przedstawia rozwiązania gospodarowania złożami geotermalnymi w zakładach górniczych. Na wykładach omawiane są klasyfikacje złóż, metody badania i dokumentowania zasobów, technologie wydobywcze, zasady planowania i prowadzenia wydobycia, wymogi koncesjonowania, energooszczędności i ochrony środowiska. Studenci poznają metody planowania systemów eksploatacyjnych oraz analizy oddziaływania instalacji i systemów geotermalnych w warunkach miejskich i uzdrowiskowych. Szczególny nacisk kładzie się na ochronę i zrównoważone wykorzystanie zasobów geotermalnych i minimalizację oddziaływania działalności wydobywczej na środowisko. W ramach ćwiczeń studenci w zespołach opracowują raporty dotyczące złóż geotermalnych oraz wydobycia i wykorzystania wód geotermalnych.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	**Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności**
Wykład	30
Ćwiczenia	30
Zaliczenie/Egzamin	2
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	9
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	9
Przygotowanie do zajęć	10
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	10
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	**Liczba godzin** 100

Politechnika Wrocławska

Gospodarka złożami w uzdrowiskowych zakładach górniczych

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów
zarządzanie infrastrukturą i środowiskiem

Specjalność
-

Jednostka organizacyjna
Wydział Inżynierii Środowiska

Poziom kształcenia
studia pierwszego stopnia (inżynier)

Forma studiów
studia stacjonarne

Profil studiów
profil ogólnoakademicki

Cykl kształcenia
2026/2027

Języki wykładowe
polski

Obligatoryjność
Wybieralny

Blok zajęciowy
Przedmioty kierunkowe

Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi
Tak

Semestr	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia
Semestr 2	• Wykład: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę; w tym zajęcia zdalne: ◦ Wykład synchroniczny: 30 • Ćwiczenia: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Charakteryzuje procesy hydrogeologiczne i geotermalne kształtujące zasoby wód leczniczych oraz opisuje mechanizmy migracji i odnawiania się złóż w warunkach uzdrowiskowych.	K1_ZIS_W04
PEU_W02	Klasyfikuje złoża wód leczniczych, gazów i peloidów oraz rozróżnia metody ich dokumentowania i badań zgodnie z przepisami uzdrowiskowymi.	K1_ZIS_W04
PEU_W03	Opisuje budowę i funkcjonowanie obiektów uzdrowiskowego zakładu górniczego, w tym ujęć, otworów eksploatacyjnych i instalacji transportu kopaliny, oraz objaśnia wymagania techniczne związane z ich eksploatacją w całym cyklu życia uzdrowiskowego zakładu górniczego.	K1_ZIS_W05

PEU_W04	Uzasadnia zasady racjonalnego gospodarowania złożami uzdrowiskowymi oraz wskazuje korzyści i ograniczenia wynikające z ochrony zasobów, klimatu i regulacji prawnych w całym cyklu życia uzdrowiskowego zakładu górniczego.	K1_ZIS_W07
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Analizuje parametry eksploatacyjne wód leczniczych, gazów i peloidów, oblicza podstawowe wskaźniki zasobów oraz ocenia efektywność systemów wydobycia w warunkach uzdrowiskowych.	K1_ZIS_U05
PEU_U02	Opracowuje warianty układów eksploatacyjnych, projektuje podstawowe konfiguracje ujęć i odwiertów oraz interpretuje wyniki badań hydrogeologicznych dla celów planowania ruchu zakładu.	K1_ZIS_U05
PEU_U03	Organizuje pracę zespołu technicznego, współpracuje przy realizacji zadań inżynierskich, wspólne przygotowuje opracowania inżynierskie dla uzdrowiskowych zakładów górniczych	K1_ZIS_U08
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Identyfikuje problemy związane z eksploatacją złóż uzdrowiskowych, wyraża sądy w oparciu o dane oraz decyduje, kiedy konieczne jest zasięganie opinii specjalisty.	K1_ZIS_K01
PEU_K02	Respektuje zasady etyki inżynierskiej w gospodarce złożem i jest odpowiedzialny za rzetelność analiz dotyczących zasobów wód leczniczych i peloidów.	K1_ZIS_K03
PEU_K03	Jest otwarty na nowoczesne technologie uzdrowiskowe, podejmuje wyzwanie wdrażania innowacji oraz dba o tradycje zawodu i bezpieczeństwo eksploatacji.	K1_ZIS_K03

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Przedmiot obejmuje zagadnienia zarządzania złożami w uzdrowiskowych zakładach górniczych, uwzględniając szczególne przepisy dotyczące prowadzenia ruchu i gospodarki złożami. Na wykładach omawiane są zasady racjonalnej eksploatacji i ochrony złóż wód leczniczych, gazów towarzyszących i peloidów, metody ich dokumentowania, bilansowania oraz monitorowania parametrów eksploatacyjnych w całym cyklu życia uzdrowiskowego zakładu górniczego. Przedmiot wyjaśnia zasady budowy, modernizacji, rekonstrukcji i oczyszczania ujęć wód leczniczych oraz budowy odkrywkowych wyrobisk peloidów. Analizowane są wymagania prawne dotyczące koncesjonowania, planów ruchu, stref ochrony uzdrowiskowej, transportu kopalin i minimalizowania oddziaływania na środowisko. Studenci poznają uwarunkowania techniczne funkcjonowania uzdrowiskowego zakładu górniczego jako zespołu obiektów służących do eksploatacji, magazynowania i dystrybucji wód, gazów i peloidów. W ramach ćwiczeń studenci w zespołach opracowują raporty dotyczące złóż surowców leczniczych oraz wydobycia w uzdrowiskowych zakładach górniczych.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	**Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności**
Wykład	30
Ćwiczenia	30
Zaliczenie/Egzamin	2
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	9
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	9

Przygotowanie do zajęć	10
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	10
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	**Liczba godzin** 100

Politechnika Wrocławska

Gospodarka wodna w miastach i uzdrowiskach

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów
zarządzanie infrastrukturą i środowiskiem

Specjalność
-

Jednostka organizacyjna
Wydział Inżynierii Środowiska

Poziom kształcenia
studia pierwszego stopnia (inżynier)

Forma studiów
studia stacjonarne

Profil studiów
profil ogólnoakademicki

Cykl kształcenia
2026/2027

Języki wykładowe
polski

Obligatoryjność
Obowiązkowy

Blok zajęciowy
Przedmioty kierunkowe

Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi
Tak

Semestr	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia
Semestr 3	• Wykład: 45 godz., 3 ECTS, Egzamin; w tym zajęcia zdalne: ◦ Wykład synchroniczny: 45 • Ćwiczenia: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę • Laboratorium: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Charakteryzuje instalacje i systemy infrastruktury wodno-ściekowej oraz objaśnia zasady ich funkcjonowania w warunkach miejskich i uzdrowiskowych w ich całym cyklu życia.	K1_ZIS_W05
PEU_W02	Klasyfikuje rozwiązania racjonalnego gospodarowania wodą i ich znaczenia w całym cyklu życia urządzeń i systemów oraz uzasadnia ich dobór w kontekście ochrony zasobów i efektywności energetycznej.	K1_ZIS_W07
PEU_W03	Opisuje wymagania prawne i normy techniczne dotyczące ujmowania, uzdatniania, retencji i odprowadzania wód oraz porządkuje wiedzę o materiałach i urządzeniach stosowanych w gospodarce wodnej.	K1_ZIS_W05

Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Analizuje parametry pracy instalacji wodnych, oblicza bilanse wodne oraz ocenia działanie urządzeń i systemów w warunkach typowych i nietypowych.	K1_ZIS_U05
PEU_U02	Organizuje pracę zespołową podczas analiz infrastruktury wodnej, współpracuje przy opracowaniach projektowych oraz rozstrzyga zagadnienia techniczne w grupie.	K1_ZIS_U08
PEU_U03	Opracowuje proste modele obliczeniowe, stosuje techniki diagnostyczne i interpretuje wyniki eksploatacyjne systemów wodnych i ściekowych.	K1_ZIS_U05
PEU_U04	Wykorzystuje narzędzia obliczeniowe i oprogramowanie wspomagające analizę i modelowanie systemów gospodarki wodnej, przygotowuje zestawienia wyników pomiarów oraz formułuje wnioski dotyczące eksploatacji instalacji.	K1_ZIS_U05
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Docenia znaczenie wiedzy w rozpoznawaniu i rozwiązywaniu problemów związanych z ochroną zasobów wodnych i ich racjonalnym wykorzystaniem.	K1_ZIS_K01
PEU_K02	Respektuje zasady etyki inżynierskiej i jest odpowiedzialny za rzetelność przy ocenie systemów wodnych oraz proponowanych rozwiązań.	K1_ZIS_K03
PEU_K03	Jest otwarty na nowoczesne technologie infrastrukturalne i podejmuje wyzwanie wdrażania innowacyjnych metod ochrony zasobów wodnych.	K1_ZIS_K03

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Przedmiot obejmuje zagadnienia planowania, funkcjonowania i oceny systemów gospodarki wodnej w miastach i uzdrowiskach, w tym metody bilansowania, ujmowania, uzdatniania, retencjonowania oraz dystrybucji wody, a także odprowadzania i oczyszczania ścieków. Omawiane są instalacje wodociągowe i kanalizacyjne, materiały i urządzenia techniczne, automatyzacja, energochłonność procesów oraz strategie ochrony zasobów wodnych, oszczędzania zasobów i integracji OZE. Przedmiot uwzględnia regulacje prawne, specyfikę gospodarki wodnej w uzdrowiskach oraz problemy eksploatacyjne w pełnym cyklu życia systemów. W części praktycznej studenci zespołowo wykonują bilanse wodno-ściekowe, obliczenia hydrauliczne, analizy efektywności i projekty usprawnień, wykorzystują narzędzia informatyczne, opracowują raporty oraz rozwijają umiejętność pracy zespołowej, krytycznej oceny danych i odpowiedzialnego podejmowania decyzji inżynierskich.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	**Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności**
Wykład	45
Ćwiczenia	30
Laboratorium	30
Zaliczenie/Egzamin	4
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	20

Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	16
Przygotowanie do zajęć	10
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	20
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	**Liczba godzin** 175

Politechnika Wrocławska

Instalacje budynkowe

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów
zarządzanie infrastrukturą i środowiskiem

Specjalność
-

Jednostka organizacyjna
Wydział Inżynierii Środowiska

Poziom kształcenia
studia pierwszego stopnia (inżynier)

Forma studiów
studia stacjonarne

Profil studiów
profil ogólnoakademicki

Cykl kształcenia
2026/2027

Języki wykładowe
polski

Obligatoryjność
Obowiązkowy

Blok zajęciowy
Przedmioty kierunkowe

Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi
Tak

Semestr	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia
Semestr 3	• Wykład: 45 godz., 5 ECTS, Egzamin; w tym zajęcia zdalne: ◦ Wykład synchroniczny: 45 • Ćwiczenia: 45 godz., 4 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Charakteryzuje instalacje budynkowe oraz objaśnia zasady ich pracy i funkcjonowania w całym cyklu życia budynku, w budynkach różnych typów i o różnym przeznaczeniu.	K1_ZIS_W05
PEU_W02	Klasyfikuje metody opomiarowania instalacji budynkowych oraz uzasadnia stosowanie opomiarowania.	K1_ZIS_W06
PEU_W03	Wyjaśnia zasady racjonalnego gospodarowania energią i mediami, uzasadnia rolę systemów monitoringu oraz uzasadnia zastosowanie rozwiązań energooszczędnych w instalacjach w ich całym cyklu życia.	K1_ZIS_W07
PEU_W04	Opisuje materiały, urządzenia i elementy instalacji oraz rozróżnia ich zastosowania w zależności od funkcji systemu.	K1_ZIS_W05
Z zakresu umiejętności		

PEU_U01	Analizuje pracę instalacji budynkowych, oblicza podstawowe parametry techniczne (przepływy, straty, moce, bilanse) i ocenia ich działanie w typowych warunkach eksploatacji.	K1_ZIS_U05
PEU_U02	Opracowuje wybraną część projektu instalacji, dobiera urządzenia i rozwiązania techniczne oraz interpretuje wyniki obliczeń dla usprawnienia układów.	K1_ZIS_U05
PEU_U03	Organizuje pracę zespołu technicznego, planuje kolejne etapy niezbędne do realizacji zadania inżynierskiego, wspólnie przygotowując opracowanie inżynierskie.	K1_ZIS_U08
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Identyfikuje problemy związane z instalacjami budynkowymi, wyraża sądy oparte na wiedzy i decyduje, kiedy konieczna jest konsultacja eksperta.	K1_ZIS_K01
PEU_K02	Respektuje zasady etyki inżynierskiej, jest odpowiedzialny za rzetelność działań technicznych oraz dba o bezpieczeństwo środowiska pracy i użytkowników.	K1_ZIS_K03
PEU_K03	Jest otwarty na nowe technologie instalacyjne, podejmuje wyzwanie wdrażania rozwiązań poprawiających efektywność energetyczną i wspiera działania proekologiczne.	K1_ZIS_K03

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Przedmiot obejmuje wymagania prawne, podstawy budowy, działania, oceny instalacji budynkowych, w tym wodociągowych, kanalizacyjnych, grzewczych, wentylacyjnych, klimatyzacyjnych i gazowych. Omawiane są ich funkcje i zasady pracy, stosowane urządzanie i materiały instalacyjne, systemy sterowania oraz wymagane zabezpieczenia. Szczególny nacisk kładzie się na rozwiązania energooszczędne i proekologiczne, OZE oraz integrację systemów instalacyjnych. Studenci poznają zasady projektowania oraz eksploatacji i zarządzania instalacjami. Na ćwiczeniach studenci grupowo opracowują raporty z obliczeń inżynierskich, wymiarowania i doboru urządzeń i materiałów oraz koncepcje usprawnień energetycznych dla wskazanych rodzajów instalacji budynkowych. Zajęcia rozwijają umiejętność pracy zespołowej, krytycznej oceny informacji i oceny rozwiązań technicznych. Nacisk położony jest na efektywne gospodarowanie energią i mediami, ochronę środowiska, współpracę w grupie oraz świadome podejmowanie decyzji inżynierskich.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	**Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności**
Wykład	45
Ćwiczenia	45
Zaliczenie/Egzamin	4
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	46
Przygotowanie do zajęć	15
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	30
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	40

Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 225

Politechnika Wrocławska

Komponenty środowiska - ochrona i jakość

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów
zarządzanie infrastrukturą i środowiskiem

Specjalność
-

Jednostka organizacyjna
Wydział Inżynierii Środowiska

Poziom kształcenia
studia pierwszego stopnia (inżynier)

Forma studiów
studia stacjonarne

Profil studiów
profil ogólnoakademicki

Cykl kształcenia
2026/2027

Języki wykładowe
polski

Obligatoryjność
Obowiązkowy

Blok zajęciowy
Przedmioty kierunkowe

Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi
Tak

Semestr	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia
Semestr 3	• Wykład: 30 godz., 3 ECTS, Zaliczenie na ocenę; w tym zajęcia zdalne: ◦ Wykład synchroniczny: 30 • Ćwiczenia: 15 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę • Laboratorium: 30 godz., 3 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Charakteryzuje podstawowe komponenty środowiska oraz wyjaśnia rodzaje i mechanizmy powstawania i rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń.	K1_ZIS_W03
PEU_W02	Kategoryzuje metody oceny jakości środowiska oraz opisuje wymagania prawne związane z ochroną powietrza, wody, gleby i biosfery.	K1_ZIS_W03
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Analizuje procesy fizyczne i chemiczne zachodzące w komponentach środowiska oraz wykorzystuje prawa naukowe do interpretacji zjawisk.	K1_ZIS_U02

PEU_U02	Bada próbki środowiskowe, przygotowuje pomiary i eksperymenty oraz ocenia poprawność wykonanych analiz.	K1_ZIS_U04
PEU_U03	Interpretuje wyniki badań jakości środowiska, sporządza zestawienia i ocenia ich wiarygodność.	K1_ZIS_U04
PEU_U04	Oblicza parametry charakteryzujące stan środowiska oraz opracowuje wnioski dotyczące procesów zachodzących w systemach środowiskowych.	K1_ZIS_U05
PEU_U05	Opracowuje raporty środowiskowe, organizuje dane pomiarowe oraz formułuje wnioski dotyczące stanu komponentów środowiska.	K1_ZIS_U07
PEU_U06	Współpracuje w zespołach badawczych, planuje podział zadań oraz łączy dane z różnych źródeł w celu kompleksowej oceny środowiska.	K1_ZIS_U08
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Docenia znaczenie rzetelnej wiedzy inżynierskiej w badaniach i ocenie komponentów środowiska oraz ich znaczenia do identyfikacji stanu środowiska.	K1_ZIS_K01
PEU_K02	Respektuje zasady etyki badawczej, jest odpowiedzialny za rzetelność analiz i dba o jakość prowadzonych badań środowiskowych.	K1_ZIS_K03
PEU_K03	Jest otwarty na nowe techniki i technologie badawcze oraz podejmuje wyzwanie wdrażania innowacyjnych metod oceny środowiska.	K1_ZIS_K03

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Przedmiot obejmuje charakterystykę podstawowych komponentów środowiska (powietrza, wody, gleby i biosfery) wraz z oceną ich jakości oraz analizą naturalnych i antropogenicznych zagrożeń. Treści obejmują metody monitoringu, klasyfikacje jakości, procesy degradacji i mechanizmy oddziaływań. Omawiane są również wymagania prawne ochrony środowiska. Studenci poznają metody identyfikacji zagrożeń i oceny stanu środowiska: pomiarowe, analityczne i eksperymentalne oraz zasady przygotowywania dokumentacji i raportów środowiskowych. W części laboratoryjnej wykonują pomiary, badania i obliczenia dotyczące jakości środowiska, interpretują wyniki oraz oceniają ich przydatność w analizach środowiskowych i inżynierskich.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	**Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności**
Wykład	30
Ćwiczenia	15
Laboratorium	30
Zaliczenie/Egzamin	2
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	30
Przygotowanie do zajęć	20
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	18

Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	55
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	**Liczba godzin** 200

Politechnika Wrocławska

Podstawy programowania w obliczeniach inżynierskich

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów
zarządzanie infrastrukturą i środowiskiem

Specjalność
-

Jednostka organizacyjna
Wydział Inżynierii Środowiska

Poziom kształcenia
studia pierwszego stopnia (inżynier)

Forma studiów
studia stacjonarne

Profil studiów
profil ogólnoakademicki

Cykl kształcenia
2026/2027

Języki wykładowe
polski

Obligatoryjność
Wybieralny

Blok zajęciowy
Przedmioty kierunkowe

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

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Dobiera i stosuje odpowiednie techniki programowania oraz narzędzia informatyczne do analizy i przetwarzania danych inżynierskich, oceniając ich przydatność do rozwiązywania zadań typowych i nietypowych związanych ze środowiskiem i infrastrukturą w jej całym cyklu życia.	K1_ZIS_U03
PEU_U02	Konstruuje i modyfikuje skrypty obliczeniowe, tworzy i testuje algorytmy automatyzujące obliczenia, a następnie weryfikuje poprawność kodu i interpretuje uzyskane wyniki w formie technicznej dokumentacji.	K1_ZIS_U03
PEU_U03	Planuje i organizuje własny rozwój kompetencji programistycznych, wyszukuje i ocenia nowe technologie oraz biblioteki, wdraża je w praktyce laboratoryjnej oraz dostosowuje do rozwiązywania problemów inżynierskich w obszarze infrastruktury i środowiska.	K1_ZIS_U10

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Laboratorium obejmuje podstawy programowania w środowiskach obliczeniowych wykorzystywanych w zadaniach inżynierskich. Studenci pracują ze strukturami danych, instrukcjami sterującymi, funkcjami, skryptami oraz operacjami na plikach, tworzą czytelny i poprawny kod automatyzujący obliczenia techniczne i środowiskowe. Zajęcia obejmują konstruowanie i modyfikację algorytmów, implementację prostych aplikacji, testowanie i weryfikację ich działania oraz interpretację uzyskanych wyników. Studenci dobierają i stosują zaawansowane narzędzia informatyczne w zadaniach typowych i nietypowych, rozwijając umiejętność rozwiązywania problemów związanych z zasobami środowiska i infrastrukturą miast w całym cyklu ich technicznego życia. Laboratorium wspiera także samodzielny rozwój kompetencji programistycznych poprzez wyszukiwanie, ocenę i wdrażanie nowych funkcji, bibliotek i technologii, a także planowanie aktualizacji wiedzy zgodnie z dynamicznym rozwojem narzędzi cyfrowych.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	**Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności**
Laboratorium	30
Przygotowanie do zajęć	10
Samodzielne doskonalenie umiejętności praktycznych	10
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	**Liczba godzin** 50

Politechnika Wrocławska

Podstawy programowania w pakietach matematycznych

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów
zarządzanie infrastrukturą i środowiskiem

Specjalność
-

Jednostka organizacyjna
Wydział Inżynierii Środowiska

Poziom kształcenia
studia pierwszego stopnia (inżynier)

Forma studiów
studia stacjonarne

Profil studiów
profil ogólnoakademicki

Cykl kształcenia
2026/2027

Języki wykładowe
polski

Obligatoryjność
Wybieralny

Blok zajęciowy
Przedmioty kierunkowe

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

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Dobiera i stosuje funkcje, operatory oraz narzędzia pakietów matematycznych do analizowania, przetwarzania i wizualizowania danych inżynierskich, oceniając ich przydatność do rozwiązywania zadań typowych i nietypowych w obszarze środowiska i infrastruktury w jej całym cyklu technicznego życia.	K1_ZIS_U03
PEU_U02	Konstruuje i modyfikuje algorytmy, tworzy makra, skrypty lub moduły obliczeniowe oraz testuje i weryfikuje poprawność działania kodu, interpretując wyniki i opracowując dokumentację techniczną zgodnie z zasadami komunikacji inżynierskiej.	K1_ZIS_U03
PEU_U03	Wyszukuje i wdraża nowe biblioteki, metody i funkcje pakietów matematycznych, oceniając ich zastosowanie oraz dostosowując je do rozwiązywania problemów inżynierskich w dziedzinie infrastruktury i środowiska, jednocześnie rozwijając własne kompetencje programistyczne.	K1_ZIS_U10

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Laboratorium obejmuje podstawy programowania w pakietach matematycznych wykorzystywanych w zadaniach inżynierskich. Studenci pracują ze strukturami danych, instrukcjami sterującymi, funkcjami oraz operacjami na plikach, tworzą i modyfikują czytelne i poprawne algorytmy, skrypty, makra i kody automatyzujące obliczenia techniczne i środowiskowe. Projektują, implementują i weryfikują ich działanie oraz interpretują uzyskane wyniki. Studenci dobierają i stosują pakiety matematyczne i informatyczne narzędzia wspierające w zadaniach typowych i nietypowych, rozwijając umiejętność rozwiązywania problemów związanych z zasobami środowiska i infrastrukturą miast w jej całym cyklu życia. Laboratorium wspiera także samodzielny rozwój kompetencji programistycznych poprzez wyszukiwanie, ocenę i wdrażanie nowych funkcji, bibliotek i technologii, a także planowanie aktualizacji wiedzy zgodnie z dynamicznym rozwojem narzędzi cyfrowych.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	**Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności**
Laboratorium	30
Przygotowanie do zajęć	10
Samodzielne doskonalenie umiejętności praktycznych	10
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	**Liczba godzin** 50

Politechnika Wrocławska

Planowanie urbanistyczne obszarów o szczególnych walorach

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów
zarządzanie infrastrukturą i środowiskiem

Specjalność
-

Jednostka organizacyjna
Wydział Inżynierii Środowiska

Poziom kształcenia
studia pierwszego stopnia (inżynier)

Forma studiów
studia stacjonarne

Profil studiów
profil ogólnoakademicki

Cykl kształcenia
2026/2027

Języki wykładowe
polski

Obligatoryjność
Wybieralny

Blok zajęciowy
Przedmioty kierunkowe

Semestr	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia
Semestr 3	• Wykład: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę; w tym zajęcia zdalne: ◦ Wykład synchroniczny: 30 • Ćwiczenia: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Charakteryzuje uwarunkowania przestrzenne i środowiskowe wpływające na planowanie obszarów o szczególnych walorach oraz wyjaśnia ich znaczenie dla jakości życia i ładu przestrzennego.	K1_ZIS_W08
PEU_W02	Uzasadnia wybór rozwiązań przestrzennych wspierających racjonalne gospodarowanie zasobami w całym cyklu życia miast oraz opisuje ograniczenia i korzyści wynikające z ochrony środowiska.	K1_ZIS_W07
PEU_W03	Kategoryzuje dokumenty planistyczne i przedstawia zasady kształtowania struktury funkcjonalno-przestrzennej na obszarach chronionych i uzdrowiskowych.	K1_ZIS_W08
Z zakresu umiejętności		

PEU_U01	Analizuje uwarunkowania przestrzenne i środowiskowe, oblicza podstawowe parametry urbanistyczne oraz ocenia działanie rozwiązań infrastrukturalnych w kontekście planistycznym.	K1_ZIS_U05
PEU_U02	Opracowuje koncepcje zagospodarowania, dobiera warianty funkcjonalno-przestrzenne oraz interpretuje dane pozyskane z narzędzi GIS i modeli 3D.	K1_ZIS_U05
PEU_U03	Organizuje pracę zespołu projektowego oraz współpracuje przy opracowaniu koncepcji zagospodarowania obszarów o szczególnych walorach.	K1_ZIS_U08
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Rozwiązuje problemy planistyczne, uznając znaczenie wiedzy oraz wykazuje gotowość do konsultacji, krytycznej oceny informacji i doskonalenia własnych kompetencji.	K1_ZIS_K01
PEU_K02	Podejmuje wyzwanie tworzenia koncepcji przestrzennych służących społeczności, opowiada się za działaniami zgodnymi z interesem publicznym.	K1_ZIS_K02
PEU_K03	Wykazuje inicjatywę w poszukiwaniu innowacyjnych, prośrodowiskowych rozwiązań urbanistycznych oraz popiera zasady ładu przestrzennego.	K1_ZIS_K02

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Przedmiot obejmuje zasady planowania urbanistycznego na terenach o wysokich walorach przyrodniczych, krajobrazowych, kulturowych i uzdrowiskowych, z uwzględnieniem ochrony bioróżnorodności, wymogów Natura 2000 oraz usług ekosystemowych w ujęciu całego cyklu życia miast i ich infrastruktury. Omawia metody analiz przestrzennych, ocenę istniejących założeń urbanistycznych i dokumentacji planistycznej oraz zasady kształtowania struktury funkcjonalno-przestrzennej z poszanowaniem wartości lokalnych. Treści obejmują wykorzystanie nowoczesnych narzędzi cyfrowych (GIS, modele 3D, digital twins i inne), identyfikację konfliktów przestrzennych oraz elementy partycypacji społecznej w procesie planowania. Przedmiot porusza tematykę zarządzania ruchem turystycznym i transportem, obejmuje zagadnienia z zakresu ochrony krajobrazu i ładu przestrzennego, charakteryzuje uwarunkowania prawne planowania na obszarach chronionych i wrażliwych. W ramach ćwiczeń studenci grupowo opracowują raporty: identyfikacji wartości środowiskowych i krajobrazowych; ryzyka przestrzennego; zgodności z uwarunkowaniami; wskaźników urbanistycznych; koncepcji zagospodarowania; rekomendacji urbanistycznych. Studenci rozwijają umiejętności krytycznej analizy dokumentów planistycznych oraz formułowania koncepcji zgodnych z zasadami zrównoważonego gospodarowania przestrzenią.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	**Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności**
Wykład	30
Ćwiczenia	30
Zaliczenie/Egzamin	2
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	8
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	20
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	10

Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 100

Politechnika Wrocławska

Rewitalizacja urbanistyczna obszarów o szczególnych walorach

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów
zarządzanie infrastrukturą i środowiskiem

Specjalność
-

Jednostka organizacyjna
Wydział Inżynierii Środowiska

Poziom kształcenia
studia pierwszego stopnia (inżynier)

Forma studiów
studia stacjonarne

Profil studiów
profil ogólnoakademicki

Cykl kształcenia
2026/2027

Języki wykładowe
polski

Obligatoryjność
Wybieralny

Blok zajęciowy
Przedmioty kierunkowe

Semestr	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia
Semestr 3	• Wykład: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę; w tym zajęcia zdalne: ◦ Wykład synchroniczny: 30 • Ćwiczenia: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Klasyfikuje uwarunkowania przestrzenne i kulturowe wpływające na kształtowanie struktur urbanistycznych obszarów o szczególnych walorach.	K1_ZIS_W08
PEU_W02	Uzasadnia zastosowanie rozwiązań rewitalizacyjnych wspierających racjonalne gospodarowanie zasobami i ochronę środowiska w całym cyklu życia miast.	K1_ZIS_W07
PEU_W03	Opisuje metody ochrony dziedzictwa, krajobrazu i układów historycznych oraz wyjaśnia ich znaczenie w procesach rewitalizacyjnych.	K1_ZIS_W08
Z zakresu umiejętności		

PEU_U01	Analizuje uwarunkowania środowiskowe i przestrzenne, oblicza podstawowe parametry urbanistyczne oraz ocenia skutki proponowanych działań rewitalizacyjnych.	K1_ZIS_U05
PEU_U02	Opracowuje koncepcje rewitalizacji, dobiera warianty funkcjonalno-przestrzenne oraz interpretuje dane z narzędzi cyfrowych.	K1_ZIS_U05
PEU_U03	Organizuje pracę zespołu projektowego oraz współpracuje przy opracowaniu koncepcji rewitalizacji obszarów o szczególnych walorach.	K1_ZIS_U08
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Identyfikuje problemy rewitalizacyjne, wyraża sądy oparte na krytycznej analizie informacji i decyduje, kiedy konieczne jest wsparcie eksperckie.	K1_ZIS_K01
PEU_K02	Podejmuje wyzwanie tworzenia projektów odnowy przestrzeni służących społeczności i opowiada się za rozwiązaniami zgodnymi z interesem publicznym.	K1_ZIS_K02
PEU_K03	Wykazuje inicjatywę w poszukiwaniu innowacyjnych i prośrodowiskowych rozwiązań rewitalizacyjnych oraz wspiera działania na rzecz zachowania dziedzictwa.	K1_ZIS_K02

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Przedmiot obejmuje współczesne zasady rewitalizacji urbanistycznej na terenach o wysokich walorach przyrodniczych, krajobrazowych, kulturowych, historycznych i uzdrowiskowych. Omawia identyfikację wartości lokalnych, zasobów dziedzictwa oraz uwarunkowań konserwatorskich, w tym ochrona zabytków, krajobrazu kulturowego i układów historycznych na różnych etapach cyklu życia budynków i miast. Treści obejmują analizę przestrzenną, zagadnienia presji turystycznej oraz zjawiska degradacji społeczno-przestrzennej. Przedmiot porusza tematykę konfliktów przestrzennych i środowiskowych oraz partycypacji społecznej i mediacji w procesach rewitalizacyjnych. Studenci poznają narzędzia cyfrowe do oceny istniejących założeń urbanistycznych i dokumentacji. Omawiane są podstawy ekonomiczne i organizacyjne rewitalizacji, mechanizmy finansowania oraz zasady projektowania koncepcji odnowy przestrzeni zgodnych z zasadami ochrony dziedzictwa i zrównoważonego rozwoju. Na ćwiczeniach studenci grupowo opracowują raporty dotyczące identyfikacji wartości krajobrazowych i kulturowych; uwarunkowań historycznych, konserwatorskich i społecznych; zgodność z przepisami ochrony zabytków i obszarów chronionych; koncepcji działań rewitalizacyjnych; rekomendacji rewitalizacyjnych. Rozwijają umiejętności oceny dokumentów planistycznych, pracy zespołowej i odpowiedzialnego podejścia do procesów rewitalizacji.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	**Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności**
Wykład	30
Ćwiczenia	30
Zaliczenie/Egzamin	2
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	8
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	20
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	10

Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 100

Politechnika Wrocławska

Charakterystyka energetyczna budynków i audyt energetyczny

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów zarządzanie infrastrukturą i środowiskiem **Specjalność** - **Jednostka organizacyjna** Wydział Inżynierii Środowiska **Poziom kształcenia** studia pierwszego stopnia (inżynier) **Forma studiów** studia stacjonarne **Profil studiów** profil ogólnoakademicki	**Cykl kształcenia** 2026/2027 **Języki wykładowe** polski **Obligatoryjność** Obowiązkowy **Blok zajęciowy** Przedmioty kierunkowe **Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi** Tak

Semestr	**Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia**
Semestr 4	• Wykład: 30 godz., 3 ECTS, Egzamin; w tym zajęcia zdalne: ◦ Wykład synchroniczny: 30 • Laboratorium: 30 godz., 3 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Opisuje rozwiązania informatyczne stosowane do gromadzenia, przetwarzania i wizualizacji danych energetycznych oraz wyjaśnia ich korzyści i ograniczenia.	K1_ZIS_W02
PEU_W02	Klasyfikuje metody bilansowania energii i uzasadnia ich zastosowanie dla oceny zużycia energii w budynkach zgodnie z normami i wymaganiami prawnymi.	K1_ZIS_W07
PEU_W03	Porządkuje zasady doboru rozwiązań termomodernizacyjnych oraz wyjaśnia cel, korzyści i ograniczenia ich zastosowania w kontekście zmian klimatu i racjonalnego gospodarowania energią w całym cyklu życia budynku.	K1_ZIS_W07
Z zakresu umiejętności		

PEU_U01	Dobiera i stosuje narzędzia ICT do opracowywania charakterystyki energetycznej oraz wizualizuje wyniki analiz energetycznych w formie technicznej dokumentacji.	K1_ZIS_U03
PEU_U02	Oblicza wskaźniki energii użytkowej, końcowej i pierwotnej, analizuje działanie systemów budynkowych i ocenia efektywność energetyczną z wykorzystaniem zaawansowanych metod obliczeniowych.	K1_ZIS_U05
PEU_U03	Opracowuje raport audytu energetycznego, interpretuje dane z różnych źródeł, syntezuje wyniki oraz rozwiązuje złożone problemy związane z oceną energetyczną budynków.	K1_ZIS_U07
PEU_U04	Projektuje proste modele obliczeniowe, modyfikuje parametry systemów energetycznych w aplikacjach komputerowych oraz testuje warianty modernizacji budynków.	K1_ZIS_U03
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Identyfikuje problemy związane z oceną energetyczną, wyraża sądy oparte na danych i decyduje, kiedy konieczne jest zasięgnięcie opinii eksperta.	K1_ZIS_K01
PEU_K02	Respektuje zasady etyki inżynierskiej w ocenie efektywności energetycznej budynków oraz jest otwarty na stosowanie nowoczesnych technologii energooszczędnych.	K1_ZIS_K03
PEU_K03	Jest odpowiedzialny za rzetelność przygotowywanej dokumentacji audytowej i dba o jakość zawodową analiz oraz zgodność z normami technicznymi.	K1_ZIS_K03

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Przedmiot obejmuje zasady sporządzania charakterystyki energetycznej oraz audytów energetycznych budynków zgodnie z wymaganiami prawnymi i normami technicznymi. Omawiane są metody bilansowania energii w systemach ogrzewania, wentylacji, chłodzenia, przygotowania c.w.u. i oświetlenia oraz sposoby oceny energochłonności budynków na poziomie energii użytkowej, końcowej i pierwotnej. Studenci poznają techniki doboru optymalnych rozwiązań termomodernizacyjnych i oceny ich efektów ekonomicznych oraz środowiskowych. W laboratorium uczą się stosować narzędzia informatyczne i obliczeniowe, opracowywać dokumentację i raporty, a także analizować dane w sposób krytyczny i odpowiedzialny.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	**Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności**
Wykład	30
Laboratorium	30
Zaliczenie/Egzamin	4
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	20
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	21
Przygotowanie do zajęć	15
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	15

Samodzielne doskonalenie umiejętności praktycznych	15
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	**Liczba godzin** 150

Politechnika Wrocławska

Gospodarka energią elektryczną

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów
zarządzanie infrastrukturą i środowiskiem

Specjalność
-

Jednostka organizacyjna
Wydział Inżynierii Środowiska

Poziom kształcenia
studia pierwszego stopnia (inżynier)

Forma studiów
studia stacjonarne

Profil studiów
profil ogólnoakademicki

Cykl kształcenia
2026/2027

Języki wykładowe
polski

Obligatoryjność
Obowiązkowy

Blok zajęciowy
Przedmioty kierunkowe

Semestr	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia
Semestr 4	• Wykład: 30 godz., 3 ECTS, Zaliczenie na ocenę; w tym zajęcia zdalne: ◦ Wykład synchroniczny: 30 • Laboratorium: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Charakteryzuje instalacje elektryczne i systemy infrastruktury elektroenergetycznej oraz objaśnia wymagania prawne i normy techniczne dotyczące ich funkcjonowania w całym cyklu życia.	K1_ZIS_W05
PEU_W02	Klasyfikuje i uzasadnia rozwiązania racjonalnego gospodarowania energią elektryczną, wyjaśniając cele, korzyści i ograniczenia w całym cyklu życia w kontekście transformacji energetycznej.	K1_ZIS_W07
PEU_W03	Wymienia i charakteryzuje elementy Krajowego Systemu Elektroenergetycznego i opisuje zasady działania systemów wytwarzania, przesyłu, dystrybucji i automatycznej regulacji.	K1_ZIS_W05
Z zakresu umiejętności		

PEU_U01	Posługuje się narzędziami ICT do interpretowania parametrów pracy systemów elektroenergetycznych do przygotowania dokumentacji technicznej.	K1_ZIS_U03
PEU_U02	Analizuje dane techniczne, sporządza raporty i rozwiązuje problemy związane z oceną jakości energii, niezawodności oraz integracją źródeł rozproszonych.	K1_ZIS_U07
PEU_U03	Organizuje pracę zespołu technicznego, współpracuje w analizach projektowych oraz przygotowuje wspólne opracowania dotyczące systemów elektroenergetycznych.	K1_ZIS_U08
PEU_U04	Dobiera i stosuje metody komputerowe do odwzorowania pracy sieci, testowania wariantów obciążenia oraz weryfikowania efektywności energetycznej instalacji.	K1_ZIS_U03
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Identyfikuje problemy związane z funkcjonowaniem systemów elektroenergetycznych, wyraża sądy oparte na danych i decyduje, kiedy wymagana jest konsultacja ekspercka.	K1_ZIS_K01
PEU_K02	Respektuje zasady etyki inżynierskiej w pracy z infrastrukturą elektroenergetyczną oraz jest otwarty na nowoczesne technologie energetyczne.	K1_ZIS_K03
PEU_K03	Jest odpowiedzialny za jakość analiz technicznych, dba o bezpieczeństwo i niezawodność systemów oraz opowiada się za rozwiązaniami zwiększającymi efektywność energetyczną.	K1_ZIS_K03

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Przedmiot obejmuje cele i zasady funkcjonowania systemu elektroenergetycznego, w tym procesy wytwarzania, magazynowania, przesyłu, dystrybucji i użytkowania energii elektrycznej w układach centralnych i rozproszonych, uwzględniając odbiorców, prosumentów i producentów. Treści obejmują krajowy i międzynarodowy rynek energii, regulacje prawne, wpływ na środowisko, transformację energetyczną i dekarbonizację sektora. Omawiane są elementy składowe Krajowego Systemu Elektroenergetycznego, sieci i instalacje elektryczne w miastach, uzdrowiskach i budynkach, wyzwania bilansowania mocy i jakości energii, integracji OZE, efektywności energetycznej oraz stosowane systemy opomiarowania, automatyzacji i inteligentnych instalacji i systemów elektroenergetycznych. Przedmiot obejmuje zagadnienia związane z niezawodnością systemów, analizą zagrożeń i odpornością infrastruktury oraz wpływem zmian klimatu na sektor elektroenergetyczny w całym cyklu życia. Studenci poznają metody analizy, planowania, eksploatacji i oceny systemów elektroenergetycznych oraz instalacji budynkowych. Laboratorium rozwija umiejętności analizy danych, przygotowania dokumentacji i współpracy technicznej.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	**Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności**
Wykład	30
Laboratorium	30
Zaliczenie/Egzamin	2
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	28
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	15

Przygotowanie do zajęć	10
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	10
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	**Liczba godzin** 125

Politechnika Wrocławska

Ocena oddziaływania inwestycji na środowisko

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów
zarządzanie infrastrukturą i środowiskiem

Specjalność
-

Jednostka organizacyjna
Wydział Inżynierii Środowiska

Poziom kształcenia
studia pierwszego stopnia (inżynier)

Forma studiów
studia stacjonarne

Profil studiów
profil ogólnoakademicki

Cykl kształcenia
2026/2027

Języki wykładowe
polski

Obligatoryjność
Obowiązkowy

Blok zajęciowy
Przedmioty kierunkowe

Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi
Tak

Semestr	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia
Semestr 4	• Wykład: 30 godz., 3 ECTS, Egzamin; w tym zajęcia zdalne: ◦ Wykład synchroniczny: 30 • Laboratorium: 30 godz., 3 ECTS, Zaliczenie na ocenę • Seminarium: 15 godz., 3 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Charakteryzuje komponenty środowiska istotne w procesie oceny oddziaływania na środowisko oraz wyjaśnia mechanizmy powstawania i migracji oddziaływań inwestycji.	K1_ZIS_W03
PEU_W02	Kategoryzuje metody pomiaru i oceny wpływu przedsięwzięć na środowisko oraz opisuje podstawy prawne procedury oceny oddziaływania na środowisko.	K1_ZIS_W03
PEU_W03	Uzasadnia dobór rozwiązań minimalizujących oddziaływania inwestycji w całym cyklu życia oraz wyjaśnia korzyści oraz ograniczenia różnych wariantów inwestycji.	K1_ZIS_W07
Z zakresu umiejętności		

PEU_U01	Bada parametry środowiskowe, przeprowadza pomiary i eksperymenty oraz ocenia ich dokładność.	K1_ZIS_U04
PEU_U02	Interpretuje wyniki badań środowiskowych, sporządza zestawienia i ocenia ich przydatność w procedurze oceny oddziaływania na środowisko.	K1_ZIS_U04
PEU_U03	Opracowuje fragmenty dokumentacji środowiskowej, organizuje dane i formułuje wnioski dotyczące wpływu inwestycji na środowisko.	K1_ZIS_U07
PEU_U04	Argumentuje stanowisko w dyskusjach dotyczących oddziaływania, posługuje się specjalistyczną terminologią i przedstawia wyniki analiz.	K1_ZIS_U09
PEU_U05	Wyszukuje aktualne przepisy i techniki oceny oddziaływania oraz planuje rozwój własnych kompetencji w obszarze oceny oddziaływania na środowisko.	K1_ZIS_U10
PEU_U06	Organizuje pracę zespołu technicznego, współpracuje przy realizacji zadań inżynierskich, wspólne przygotowuje opracowania inżynierskie.	K1_ZIS_U08
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Identyfikuje problemy środowiskowe w procesie oceny oddziaływania na środowisko, wyraża sądy oparte na danych i decyduje, kiedy wymagana jest konsultacja ekspercka.	K1_ZIS_K01
PEU_K02	Podejmuje wyzwanie prowadzenia dialogu ze społecznością i opowiada się za rozwiązaniami wspierającymi interes publiczny.	K1_ZIS_K02
PEU_K03	Respektuje zasady etyki zawodowej, jest odpowiedzialny za rzetelność analiz oraz dba o przejrzystość ocen środowiskowych.	K1_ZIS_K03
PEU_K04	Wykazuje inicjatywę w poszukiwaniu wariantów ograniczających oddziaływania oraz popiera stosowanie nowoczesnych technologii środowiskowych.	K1_ZIS_K02

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Przedmiot obejmuje zasady identyfikacji, analizy i oceny oddziaływania inwestycji na środowisko w całym cyklu życia, z uwzględnieniem wpływu na powietrze, wodę, glebę, klimat, bioróżnorodność oraz zdrowie ludzi. Omawiane są metody pomiaru i prognozowania oddziaływań, techniki modelowania i oceny ryzyka. Treści obejmują wymagania prawne dotyczące postępowań oceny oddziaływania na środowisko, decyzji środowiskowych, raportów oddziaływania oraz elementów dokumentacji projektowej. Studenci poznają narzędzia analityczne wspierające proces decyzyjny, metody oceny wariantów przedsięwzięć, sposoby interpretacji danych i formułowania wniosków środowiskowych. Podczas zajęć laboratoryjnych przeprowadzają pomiary i analizy, a w ramach seminarium przygotowują raporty oceny oddziaływania, prezentują je i dyskutują wyniki.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	**Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności**
Wykład	30
Laboratorium	30
Seminarium	15

Zaliczenie/Egzamin	4
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	36
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	50
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	30
Przygotowanie do zajęć	30
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	**Liczba godzin** 225

Politechnika Wrocławska

Systemy monitoringu środowiska

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów
zarządzanie infrastrukturą i środowiskiem

Specjalność
-

Jednostka organizacyjna
Wydział Inżynierii Środowiska

Poziom kształcenia
studia pierwszego stopnia (inżynier)

Forma studiów
studia stacjonarne

Profil studiów
profil ogólnoakademicki

Cykl kształcenia
2026/2027

Języki wykładowe
polski

Obligatoryjność
Obowiązkowy

Blok zajęciowy
Przedmioty kierunkowe

Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi
Tak

Semestr	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia
Semestr 4	• Wykład: 30 godz., 3 ECTS, Zaliczenie na ocenę; w tym zajęcia zdalne: ◦ Wykład synchroniczny: 30 • Laboratorium: 30 godz., 4 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Charakteryzuje komponenty środowiska istotne w systemach monitoringu oraz wyjaśnia mechanizmy powstawania i rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń.	K1_ZIS_W03
PEU_W02	Kategoryzuje metody pomiaru i oceny jakości środowiska oraz objaśnia wymagania prawne regulujące systemy monitoringu.	K1_ZIS_W03
PEU_W03	Rozróżnia techniki terenowe, automatyczne i teledetekcyjne oraz opisuje ich zastosowanie w ocenie stanu środowiska.	K1_ZIS_W03
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Pozyskuje, porządkuje i analizuje dane pomiarowe dotyczące jakości środowiska (powietrza, wód, gleby, hałasu, klimatu) oraz interpretuje wyniki z wykorzystaniem właściwych norm, wskaźników i kryteriów oceny.	K1_ZIS_U04

PEU_U02	Dobiera i stosuje metody oraz narzędzia monitoringu, w tym aparaturę pomiarową, systemy telemetryczne i oprogramowanie GIS.	K1_ZIS_U04
PEU_U03	Ocenia wiarygodność i jakość danych monitoringowych, identyfikuje błędy pomiarowe oraz przygotowuje raport z wyników monitoringu środowiskowego zgodnie z obowiązującymi standardami technicznymi i formalnymi.	K1_ZIS_U07
PEU_U04	Organizuje pracę zespołu technicznego, współpracuje przy realizacji pomiarów, wspólnie przygotowuje opracowania inżynierskie.	K1_ZIS_U08
PEU_U05	Opracowuje raporty pomiarowe, opracowania kartograficzne i przestrzenne wizualizacje danych.	K1_ZIS_U07
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Identyfikuje problemy środowiskowe na podstawie danych monitoringowych, wyraża sądy oparte na ich analizie, postępując zgodnie z etyką inżynierską i będąc otwartym na nowe technologie.	K1_ZIS_K01
PEU_K02	Respektuje zasady etyki zawodowej w pracy z danymi monitoringowymi, jest odpowiedzialny za rzetelność interpretacji oraz dba o wiarygodność raportowania.	K1_ZIS_K03
PEU_K03	Jest otwarty na nowe technologie monitoringu oraz odpowiedzialnie i etycznie podejmuje wyzwania związane z wdrażaniem i wykorzystaniem nowoczesnych systemów pomiarowych.	K1_ZIS_K03

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Przedmiot obejmuje zasady funkcjonowania systemów monitoringu środowiska oraz metody pozyskiwania, przetwarzania i interpretacji danych dotyczących jakości komponentów środowiska. Omawiane są rodzaje sieci pomiarowych, techniki terenowe i automatyczne, systemy telemetryczne, stacje referencyjne oraz zastosowania teledetekcji i teledetekcyjnych baz danych. Omawiane są także wymagania prawne dotyczące monitoringu, raportowania i norm jakości środowiska oraz rola systemów monitorujących w zarządzaniu środowiskiem i infrastrukturą. Studenci poznają metody interpretacji wyników pomiarów, przygotowania dokumentacji oraz wykorzystania danych monitoringowych w diagnozowaniu problemów i podejmowaniu decyzji inżynierskich w zarządzaniu infrastrukturą i środowiskiem. W ramach laboratorium studenci planują kampanie pomiarowe i zespołowo wykonują pomiary terenowe parametrów środowiska.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	**Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności**
Wykład	30
Laboratorium	30
Zaliczenie/Egzamin	2
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	23
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	30
Przygotowanie do zajęć	40
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	20

Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	**Liczba godzin** 175

Politechnika Wrocławska

Język obcy 1.2

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów
lektoraty

Specjalność
-

Jednostka organizacyjna
Politechnika Wrocławska

Poziom kształcenia
studia pierwszego stopnia

Forma studiów
studia stacjonarne

Profil studiów
profil ogólnoakademicki

Cykl kształcenia
2026/2027

Języki wykładowe
polski

Obligatoryjność
Wybieralny

Blok zajęciowy
Języki obce

Semestry	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia
Semestr 3, Semestr 4, Semestr 5, Semestr 6	• 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 poziomu minimum B2 ESOKJ; zna, rozumie i stosuje środki językowe (gramatyczne, leksykalne i stylistyczne) typowe dla języka akademickiego, specjalistycznego i technicznego stosowane w dziedzinie studiowanego kierunku stosowane w środowisku akademickim i zawodowym; skutecznie porozumiewa się w zespołach interdyscyplinarnych ćwicząc umiejętność komunikacji, kreatywności i krytycznego myślenia; docenia potrzebę doskonalenia swoich umiejętności w zakresie języka specjalistycznego.	SJO_S1_U01

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Forma zajęć - ćwiczenia. Zagadnienia tematyczne i gramatyczne.

B2.2 język angielski, francuski, hiszpański, niemiecki
C1.2 język angielski, niemiecki
Ogólne treści kształcenia
Autoprezentacja i budowanie zespołu, np. własny profil studenta w kontekście uczelni technicznej oraz zainteresowań w obszarze nauk ścisłych; efektywne prezentowanie siebie, swoich zainteresowań i pomysłów w kontekstach akademickich i zawodowych, interaktywne zadania budujące zespół.
Prezentacja na temat związany z kierunkiem studiów oraz zainteresowaniami naukowymi studentów – struktura prezentacji, opracowanie oraz omówienie materiałów wizualnych – wykresy, tabele, ilustracje; stosowanie charakterystycznych zwrotów i wyrażeń, przedstawienie prezentacji oraz przeprowadzenie dyskusji odnoszącej się do przedstawionej prezentacji.
Przygotowanie do pracy indywidualnej i projektowej z wybranymi zagadnieniami z języka specjalistycznego związanego ze studiowaną dziedziną – materiały wyselekcjonowane przez studentów i prowadzącego.
Język w komunikacji na tematy akademickie z wykorzystaniem języka specjalistycznego – np. formułowanie oraz wymiana poglądów popartych argumentami, włączanie się do dyskusji, parafrazowanie przedstawionych treści, przechodzenie do kolejnych punktów, podsumowywanie wypowiedzi, stosowanie charakterystycznych zwrotów i wyrażeń; branie udziału w różnych formach interakcji, używanie różnorodnych strategii dyskursu.

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

Wychowanie fizyczne 1

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów
wychowanie fizyczne

Specjalność
-

Jednostka organizacyjna
Politechnika Wrocławska

Poziom kształcenia
studia pierwszego stopnia

Forma studiów
studia stacjonarne

Profil studiów
profil ogólnoakademicki

Cykl kształcenia
2026/2027

Języki wykładowe
polski

Obligatoryjność
Wybieralny

Blok zajęciowy
Zajęcia z wychowania fizycznego

Semestry	**Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia**
Semestr 1, Semestr 2, Semestr 3, Semestr 4, Semestr 5	• Ćwiczenia: 30 godz., 0 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Uczestnik zajęć wie, jak zorganizować zgodnie ze swoimi zainteresowaniami trening prozdrowotny z wykorzystaniem zasad wybranej dyscypliny sportowej lub formy rekreacji.	SWF_S1_U01
PEU_U02	Student zna metody treningowe kształtujące cechy motoryczne z wykorzystaniem masy własnego ciała i różnych przyborów.	SWF_S1_U01
PEU_U03	Student zna podstawową technikę ćwiczeń kształtujących potrzebną w przygotowaniu organizmu do wysiłku fizycznego.	SWF_S1_U01
PEU_U04	Student zna podstawowe zasady bezpiecznego zachowania się podczas aktywności ruchowej.	SWF_S1_U01
PEU_U05	Student potrafi opracować plan treningowy krótko- i długoterminowy adekwatny do swoich możliwości.	SWF_S1_U01

PEU_U06	Student zna zasady wzmacniania aparatu stabilizacyjnego głębokiego i obwodowego oraz technikę podstawowych ćwiczeń kształtujących wydolność aerobową i siłową.	SWF_S1_U01

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Zajęcia sportowe – ABT, aikido, badminton, bodyART, body ball, brazylijskie Jiu Jitsu, Callanetics, cuban salsa fit, futsal, joga, jogging, judo, karate, koszykówka, kulturystyka, lekkoatletyka, modelowanie ciała, narciarstwo, Nordic walking, pilates, piłka nożna, piłka ręczna, piłka siatkowa, pływanie, pump, rugby, samoobrona, shape, squash, stretch-one, taniec towarzyski, tenis stołowy, tenis ziemny, trening funkcjonalny, trening prozdrowotny, turystyka górska, turystyka rowerowa, unihokej, wioślarstwo, wspinaczka, zajęcia korekcyjne, zumba, zajęcia korekcyjne dla studentów z niepełnosprawnością.
Sekcje sportowe – aerobik sportowy, badminton, judo, karate, koszykówka, lekkoatletyka, narciarstwo, piłka nożna, piłka ręczna, piłka siatkowa, pływanie, sporty siłowe, szachy, tenis stołowy, tenis ziemny, unihokej , wioślarstwo, wspinaczka.

Nakład pracy studenta

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

Politechnika Wrocławska

BHP, organizacja i odbiór robót

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów
zarządzanie infrastrukturą i środowiskiem

Specjalność
-

Jednostka organizacyjna
Wydział Inżynierii Środowiska

Poziom kształcenia
studia pierwszego stopnia (inżynier)

Forma studiów
studia stacjonarne

Profil studiów
profil ogólnoakademicki

Cykl kształcenia
2026/2027

Języki wykładowe
polski

Obligatoryjność
Obowiązkowy

Blok zajęciowy
Przedmioty kierunkowe

Semestr	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia
Semestr 5	• Wykład: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę; w tym zajęcia zdalne: ◦ Wykład synchroniczny: 30 • Seminarium: 15 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Rozróżnia i opisuje wymagania prawne oraz metody i narzędzia do pomiarów kontrolnych, oceny BHP, badania środowiska wewnętrznego oraz jakości robót i czynności obsługowych.	K1_ZIS_W06
PEU_W02	Przytacza i dobiera metody organizacji i kontroli robót instalacyjnych, sieciowych i budowlanych, wyjaśniając ich cele, korzyści i ograniczenia w procesie inwestycyjnym i w kolejnych etapach ich cyklu życia.	K1_ZIS_W06
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Argumentuje rozwiązania dotyczące organizacji i odbioru robót oraz prowadzi dyskusję z użyciem terminologii technicznej, dokumentacji i przepisów budowlanych i BHP.	K1_ZIS_U09

PEU_U02	Planuje swój rozwój zawodowy, wyszukuje aktualne przepisy, normy i technologie stosowane na budowie oraz ocenia ich przydatność dla poprawy bezpieczeństwa i jakości robót.	K1_ZIS_U10
PEU_U03	Interpretuje dokumentację organizacyjną, odbiorową i kontrolną, stosuje zasady prawne, techniczne i BHP.	K1_ZIS_U10
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Identyfikuje problemy związane z bezpieczeństwem pracy i jakością robót, wyraża sądy oparte na danych oraz decyduje, kiedy niezbędna jest konsultacja z ekspertem.	K1_ZIS_K01
PEU_K02	Postępuje zgodnie z zasadami etyki inżynierskiej, jest odpowiedzialny za rzetelność analiz i ocen robót oraz jest wrażliwy na ochronę zdrowia i środowiska na budowie.	K1_ZIS_K03
PEU_K03	Jest otwarty na nowoczesne technologie zapewniające bezpieczeństwo i jakość robót oraz dba o profesjonalizm i tradycje zawodu przy podejmowaniu decyzji inżynierskich.	K1_ZIS_K03

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Przedmiot obejmuje zasady organizacji, prowadzenia i odbioru robót instalacyjnych, sieciowych i budowlanych w całym procesie inwestycyjnym, z uwzględnieniem bezpiecznej eksploatacji instalacji, sieci i urządzeń w całym cyklu życia. W ramach wykładu omawiane są zagadnienia bezpieczeństwa i higieny pracy na budowie, w tym identyfikacja zagrożeń, ocena ryzyka zawodowego oraz dobór środków ochrony indywidualnej i zbiorowej, a także wymagania prawne wynikające z prawa budowlanego i przepisów BHP. Treści obejmują również planowanie i harmonogramowanie robót, organizację procesu budowlanego, kontrolę jakości, standardy dokumentacji powykonawczej oraz procedury odbiorowe. Omawiane są zagadnienia bezpieczeństwa użytkowania obiektów i instalacji, w tym aspekty środowiska wewnętrznego budynków. W ramach seminarium studenci wygłaszają prezentacje na wskazane tematy dotyczące typowych i szczególnych rozwiązań oraz dobrych i złych praktyk w zakresie BHP i realizacji robót, w tym sytuacji niebezpiecznych i wypadków.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	**Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności**
Wykład	30
Seminarium	15
Zaliczenie/Egzamin	2
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	18
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	15
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	20
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	**Liczba godzin** 100

Politechnika Wrocławska

Infrastruktura miast

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów
zarządzanie infrastrukturą i środowiskiem

Specjalność
-

Jednostka organizacyjna
Wydział Inżynierii Środowiska

Poziom kształcenia
studia pierwszego stopnia (inżynier)

Forma studiów
studia stacjonarne

Profil studiów
profil ogólnoakademicki

Cykl kształcenia
2026/2027

Języki wykładowe
polski

Obligatoryjność
Obowiązkowy

Blok zajęciowy
Przedmioty kierunkowe

Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi
Tak

Semestr	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia
Semestr 5	• Wykład: 30 godz., 3 ECTS, Egzamin; w tym zajęcia zdalne: ◦ Wykład synchroniczny: 30 • Ćwiczenia: 45 godz., 4 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Wymienia, rozpoznaje i charakteryzuje instalacje i systemy infrastruktury miejskiej oraz objaśnia zasady ich działania.	K1_ZIS_W05
PEU_W02	Wymienia i opisuje metody i narzędzia pomiarowe stosowane do sterowania, monitorowania i wykrywania anomalii na różnych etapach cyklu życia instalacji i sieci miejskich oraz uzasadnia ich zastosowanie.	K1_ZIS_W06
PEU_W03	Przytacza zasady planowania instalacji i systemów miejskich zgodnie z przepisami i normami technicznymi i etycznymi.	K1_ZIS_W05
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Analizuje działanie systemów infrastruktury miejskiej, oblicza podstawowe parametry eksploatacyjne i ocenia ich efektywność w warunkach złożonych.	K1_ZIS_U05

PEU_U02	Opracowuje rozwiązania projektowe, interpretuje dane diagnostyczne oraz rozwiązuje problemy w działaniu instalacji i systemów miejskich, uwzględniając procesy zachodzące w cyklu życia.	K1_ZIS_U05
PEU_U03	Wykorzystuje metody i narzędzia obliczeniowe do planowania i oceny zrównoważonych systemów infrastrukturalnych, tworząc podstawowe plany działania oraz koncepcje usprawnień i modernizacji.	K1_ZIS_U05
PEU_U04	Organizuje pracę zespołu technicznego, współpracuje przy realizacji zadań inżynierskich, wspólnie przygotowuje opracowania inżynierskie.	K1_ZIS_U08
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Identyfikuje problemy infrastrukturalne, wyraża sądy oparte na danych i decyduje, kiedy wymaga to opinii ekspertów.	K1_ZIS_K01
PEU_K02	Respektuje zasady etyki zawodowej, jest odpowiedzialny za jakość ocen infrastruktury i dba o bezpieczeństwo użytkowników.	K1_ZIS_K03
PEU_K03	Jest otwarty na nowe technologie miejskie, podejmuje wyzwanie ich wdrażania i wspiera działania na rzecz zrównoważonego rozwoju miast.	K1_ZIS_K03

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Przedmiot obejmuje zagadnienia związane z funkcjonowaniem, planowaniem, działaniem i rozwojem miejskiej infrastruktury technicznej, obejmującej systemy wodno-kanalizacyjne, energetyczne, ciepłownicze, gazownicze oraz elementy zielonej i błękitnej infrastruktury. Omawiane są materiały, urządzenia i rozwiązania techniczne stosowane w miejskich systemach infrastrukturalnych, ich wzajemne powiązania, współistnienie i integracja w strukturze urbanistycznej oraz rola w zapewnianiu jakości życia mieszkańców miast i uzdrowisk. Zajęcia obejmują również wymagania prawne i normatywne dotyczące planowania, modernizacji, kontroli i diagnostyki infrastruktury, a także zasady zapewniania efektywności energetycznej, niezawodności oraz bezpieczeństwa użytkowania w całym cyklu życia. Studenci uczą się analizować potrzeby infrastrukturalne miast i uzdrowisk oraz zasad planowania i eksploatacji zrównoważonych systemów infrastrukturalnych oraz metod rozwiązywania problemów eksploatacyjnych. Zajęcia rozwijają świadomość odpowiedzialności inżynierskiej i umiejętność doboru rozwiązań zgodnych z prawem, standardami i etyką zawodową.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	**Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności**
Wykład	30
Ćwiczenia	45
Zaliczenie/Egzamin	4
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	20
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	15
Przygotowanie do zajęć	21
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	40

Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 175

Politechnika Wrocławska

Technologie basenowe i uzdrowiskowe

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów
zarządzanie infrastrukturą i środowiskiem

Specjalność
-

Jednostka organizacyjna
Wydział Inżynierii Środowiska

Poziom kształcenia
studia pierwszego stopnia (inżynier)

Forma studiów
studia stacjonarne

Profil studiów
profil ogólnoakademicki

Cykl kształcenia
2026/2027

Języki wykładowe
polski

Obligatoryjność
Obowiązkowy

Blok zajęciowy
Przedmioty kierunkowe

Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi
Tak

Semestr	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia
Semestr 5	• Wykład: 15 godz., 2 ECTS, Egzamin; w tym zajęcia zdalne: ◦ Wykład synchroniczny: 15 • Laboratorium: 15 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Charakteryzuje instalacje basenowe i uzdrowiskowe oraz objaśnia ich funkcjonowanie w całym cyklu życia, uwzględniając obowiązujące wymagania prawne i normy techniczne.	K1_ZIS_W05
PEU_W02	Wymienia energooszczędne i prośrodowiskowe rozwiązania technologiczne oraz opisuje ich wpływ na zużycie zasobów i ochronę środowiska.	K1_ZIS_W07
PEU_W03	Kategoryzuje urządzenia i systemy stosowane w basenach i uzdrowiskowe oraz opisuje zasady zapewnienia jakości i bezpieczeństwa wody w całym cyklu życia.	K1_ZIS_W05
Z zakresu umiejętności		

PEU_U01	Bada parametry wody basenowej, przeprowadza pomiary i testy jakości oraz ocenia działanie instalacji uzdatniania w warunkach nie w pełni przewidywalnych.	K1_ZIS_U04
PEU_U02	Analizuje efektywność energetyczną systemów basenowych, oblicza podstawowe parametry pracy urządzeń oraz interpretuje wyniki pomiarów.	K1_ZIS_U04
PEU_U03	Organizuje pracę zespołu podczas analiz technologii basenowych, współpracuje w środowisku wielobranżowym i łączy informacje z różnych źródeł.	K1_ZIS_U08
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Respektuje zasady etyki inżynierskiej, jest odpowiedzialny za rzetelność oceny technologii basenowych i dba o bezpieczeństwo użytkowników.	K1_ZIS_K03
PEU_K02	Jest otwarty na nowoczesne rozwiązania technologiczne oraz podejmuje wyzwanie wdrażania innowacji poprawiających efektywność instalacji.	K1_ZIS_K03

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Przedmiot obejmuje zasady planowania i eksploatacji technologicznych instalacji basenowych i uzdrowiskowych. Wykład przedstawia cele i zasady działania instalacji basenowych i uzdrowiskowych, uwarunkowania prawne, technologiczne i eksploatacyjne, w tym zapotrzebowanie energii, wody i środków eksploatacyjnych. Omawiane są typowe programy funkcjonalno-użytkowe basenów oraz wyzwania, zagrożenia i incydenty eksploatacyjne. Wykład podkreśla zagadnienia energooszczędnej eksploatacji i zrównoważonego gospodarowania zasobami, automatyzacji i monitoringu oraz wykorzystania OZE. W ramach laboratorium studenci w grupach opracowują raporty eksploatacyjno-technologiczne z wizji lokalnych, z kampanii pomiarowych, z badań fizyko-chemicznych wody; oceny procesów; zapotrzebowania wody i środków eksploatacyjnych. Wykonywania zadania kształcą umiejętności pracy zespołowej, pełnienia różnych funkcji inżynierskich, pomiarów i interpretacji danych.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	**Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności**
Wykład	15
Laboratorium	15
Zaliczenie/Egzamin	4
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	21
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	5
Przygotowanie do zajęć	5
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	10
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	**Liczba godzin** 75

Politechnika Wrocławska

Zarządzanie jakością środowiska

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów zarządzanie infrastrukturą i środowiskiem **Specjalność** - **Jednostka organizacyjna** Wydział Inżynierii Środowiska **Poziom kształcenia** studia pierwszego stopnia (inżynier) **Forma studiów** studia stacjonarne **Profil studiów** profil ogólnoakademicki	**Cykl kształcenia** 2026/2027 **Języki wykładowe** polski **Obligatoryjność** Wybieralny **Blok zajęciowy** Przedmioty kierunkowe

Semestr	**Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia**
Semestr 5	• Wykład: 30 godz., 3 ECTS, Zaliczenie na ocenę; w tym zajęcia zdalne: ◦ Wykład synchroniczny: 30 • Ćwiczenia: 30 godz., 3 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Definiuje podstawowe pojęcia i cele zarządzania jakością środowiska, opisuje uwarunkowania prawne, standardy i normy środowiskowe (miejskie i uzdrowiskowe) oraz identyfikuje instytucje i stanowiska odpowiedzialne za realizację polityki środowiskowej.	K1_ZIS_W03
PEU_W02	Opisuje parametry i wskaźniki jakości środowiska oraz dopuszczalne normy dla powietrza, wód, gleby, odpadów i uciążliwości zapachowej, wyjaśnia zasady monitoringu oraz analizuje odpowiedzialność i konsekwencje prawne naruszeń w ochronie środowiska.	K1_ZIS_W03

PEU_W03	Charakteryzuje systemy, metody, narzędzia i modele zarządzania środowiskiem oraz strategie stosowane w jednostkach miejskich, gminnych, regionalnych i uzdrowiskowych; opisuje elementy infrastruktury krytycznej środowiskowej oraz zasady zarządzania kryzysowego, oparte na scenariuszach i studiach przypadków.	K1_ZIS_W03
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Oblicza ryzyka środowiskowa na podstawie danych środowiskowych oraz informacji z doniesień medialnych, identyfikuje problemy oraz zagrożenia w zarządzaniu środowiskiem i interpretuje je w odniesieniu do obowiązujących norm, procedur i kompetencji instytucji.	K1_ZIS_U05
PEU_U02	Planuje moduły zarządcze i pakiety działań z zakresu zarządzania środowiskiem dla gminy, zakładu przemysłowego i uzdrowiska oraz dostosowuje je do ich specyfiki infrastrukturalnej, organizacyjnej i środowiskowej.	K1_ZIS_U05
PEU_U03	Organizuje pracę zespołu technicznego, współpracuje przy opracowywaniu celów i modułów zarządzania jakością środowiska.	K1_ZIS_U08
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Jest zdolny do krytycznej oceny danych i dokumentacji koniecznych do opracowania strategii zarządzania jakością środowiska.	K1_ZIS_K01
PEU_K02	Podejmuje wyzwanie wdrażania działań służących ochronie środowiska oraz opowiada się za rozwiązaniami przynoszącymi korzyści społeczności.	K1_ZIS_K02
PEU_K03	Respektuje zasady etyki zawodowej, jest odpowiedzialny za rzetelność analiz i dba o zrównoważone zarządzanie zasobami w całym cyklu życia.	K1_ZIS_K03

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Przedmiot obejmuje zasady zarządzania jakością środowiska oraz metody identyfikacji, oceny i ograniczania zagrożeń środowiskowych. Omawiane są systemy zarządzania środowiskowego, w tym wybrane normy ISO, procedury monitoringu i oceny stanu środowiska, metody analiz ryzyka oraz planowania działań zapobiegawczych i naprawczych. Treści obejmują wymagania prawne dotyczące ochrony środowiska, zapobiegania awariom, reagowania kryzysowego oraz raportowania. Studenci poznają narzędzia wspierające podejmowanie decyzji, interpretację danych środowiskowych i opracowanie dokumentacji. W ramach ćwiczeń analizują przypadki degradacji środowiska, opracowują oceny ryzyka oraz przygotowują propozycje działań zarządczych i naprawczych w kontekście zrównoważonego funkcjonowania środowiska i infrastruktury w całym cyklu życia.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	**Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności**
Wykład	30
Ćwiczenia	30
Zaliczenie/Egzamin	2
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	28
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	15

Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	30
Przygotowanie do zajęć	15
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	**Liczba godzin** 150

Politechnika Wrocławska

Zarządzanie kryzysowe w ochronie środowiska

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów
zarządzanie infrastrukturą i środowiskiem

Specjalność
-

Jednostka organizacyjna
Wydział Inżynierii Środowiska

Poziom kształcenia
studia pierwszego stopnia (inżynier)

Forma studiów
studia stacjonarne

Profil studiów
profil ogólnoakademicki

Cykl kształcenia
2026/2027

Języki wykładowe
polski

Obligatoryjność
Wybieralny

Blok zajęciowy
Przedmioty kierunkowe

Semestr	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia
Semestr 5	• Wykład: 30 godz., 3 ECTS, Zaliczenie na ocenę; w tym zajęcia zdalne: ◦ Wykład synchroniczny: 30 • Ćwiczenia: 30 godz., 3 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
	Z zakresu wiedzy	
PEU_W01	Definiuje podstawowe pojęcia i cele zarządzania kryzysowego w ochronie środowiska, opisuje krajowe i unijne uwarunkowania prawne oraz identyfikuje instytucje, służby i stanowiska odpowiedzialne za reagowanie na zagrożenia środowiskowe.	K1_ZIS_W03
PEU_W02	Opisuje parametry, wskaźniki oraz metody monitoringu zagrożeń środowiskowych, wyjaśnia zasady oceny ryzyka oraz analizuje konsekwencje prawne, organizacyjne i środowiskowe wynikające z niewłaściwego zarządzania sytuacjami kryzysowymi.	K1_ZIS_W03
PEU_W03	Charakteryzuje systemy, metody, narzędzia i modele zarządzania kryzysowego oraz strategie działania stosowane w jednostkach lokalnych, regionalnych i branżowych, ze szczególnym uwzględnieniem infrastruktury krytycznej środowiskowej.	K1_ZIS_W03

Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Oblicza prawdopodobieństwa wystąpienia zagrożenia oraz jego potencjalnych skutków.	K1_ZIS_U05
PEU_U02	Planuje moduły zarządcze i pakiety działań reagowania kryzysowego dla gminy, zakładu przemysłowego i obszaru uzdrowiskowego, dostosowując je do specyfiki środowiskowej, infrastrukturalnej i organizacyjnej danego obszaru.	K1_ZIS_U05
PEU_U03	Organizuje pracę zespołu technicznego, wspólne przygotowuje działania i scenariusze zarządzania kryzysowego.	K1_ZIS_U08
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Krytycznie ocenia treść i popiera konieczność okresowej aktualizacji i korekty treści ocen prawdopodobieństwa wstąpienia zagrożeń i scenariusze działania kryzysowego.	K1_ZIS_K01
PEU_K02	Podejmuje wyzwanie działania na rzecz bezpieczeństwa publicznego, opowiada się za rozwiązaniami zmniejszającymi skutki zagrożeń oraz wspiera działania organizacyjne.	K1_ZIS_K02
PEU_K03	Respektuje zasady etyki inżynierskiej i odpowiedzialnego zarządzania ryzykiem, jest wrażliwy na skutki środowiskowe katastrof oraz dba o rzetelność analiz kryzysowych.	K1_ZIS_K03

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Przedmiot obejmuje identyfikację i analizę zagrożeń środowiskowych, takich jak: awarie przemysłowe, skażenia chemiczne, powodzie, susze czy ekstremalne zdarzenia klimatyczne. Omawiane są podstawy prawne i organizacyjne systemu zarządzania kryzysowego, etapy reagowania, rola administracji i służb, a także metody oceny ryzyka dla obszarów wrażliwych, obiektów inżynierskich, budynków i infrastruktury technicznej. Treści obejmują wykorzystanie narzędzi cyfrowych, analiz scenariuszowych i studiów przypadków katastrof środowiskowych. Studenci poznają zasady przygotowania planów reagowania, procedur alarmowych, map ryzyka i raportów sytuacyjnych. W ramach ćwiczeń opracowują analizy zagrożeń, rozwiązują zadania decyzyjne, uczestniczą w symulacjach pracy sztabu kryzysowego oraz przygotowują strategie minimalizowania skutków zdarzeń kryzysowych.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	**Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności**
Wykład	30
Ćwiczenia	30
Zaliczenie/Egzamin	2
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	28
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	15
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	30
Przygotowanie do zajęć	15
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	**Liczba godzin** 150

Politechnika Wrocławska

Eksploatacja obiektów inżynierskich

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów
zarządzanie infrastrukturą i środowiskiem

Specjalność
-

Jednostka organizacyjna
Wydział Inżynierii Środowiska

Poziom kształcenia
studia pierwszego stopnia (inżynier)

Forma studiów
studia stacjonarne

Profil studiów
profil ogólnoakademicki

Cykl kształcenia
2026/2027

Języki wykładowe
polski

Obligatoryjność
Wybieralny

Blok zajęciowy
Przedmioty kierunkowe

Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi
Tak

Semestr	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia
Semestr 5	• Wykład: 30 godz., 3 ECTS, Zaliczenie na ocenę; w tym zajęcia zdalne: ◦ Wykład synchroniczny: 30 • Ćwiczenia: 30 godz., 3 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Opisuje metody i narzędzia pomiarów diagnostycznych stosowanych w ocenie stanu obiektów inżynierskich w całym cyklu ich życia oraz wyjaśnia ich cel i ograniczenia w kontekście wymagań prawnych.	K1_ZIS_W06
PEU_W02	Charakteryzuje zasady racjonalnego gospodarowania energią, mediami i surowcami podczas eksploatacji obiektów inżynierskich oraz uzasadnia ich zastosowanie dla ochrony zasobów i środowiska w całym cyklu życia.	K1_ZIS_W07
PEU_W03	Klasyfikuje rodzaje pomiarów eksploatacyjnych i diagnostycznych oraz wskazuje kryteria doboru metod oceny stanu instalacji i systemów technicznych.	K1_ZIS_W06
Z zakresu umiejętności		

PEU_U01	Analizuje działanie urządzeń i systemów inżynierskich, oblicza parametry eksploatacyjne oraz ocenia wpływ warunków pracy na ich efektywność.	K1_ZIS_U05
PEU_U02	Dobiera metody i narzędzia pomiarowe, testuje parametry pracy instalacji oraz weryfikuje wyniki diagnostyczne w warunkach typowych i nietypowych.	K1_ZIS_U06
PEU_U03	Opracowuje wytyczne eksploatacyjne, stosuje zaawansowane techniki analityczne i rozwiązuje problemy eksploatacji obiektów i instalacji.	K1_ZIS_U05
PEU_U04	Organizuje pracę zespołu technicznego, współpracuje przy realizacji zadań inżynierskich oraz wspólne przygotowuje opracowania inżynierskie związane z eksploatacją obiektów technicznych.	K1_ZIS_U08
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Docenia znaczenie wiedzy bardziej doświadczonych inżynierów na temat sposobu działania i zasad poprawnej eksploatacji obiektów inżynierskich.	K1_ZIS_K01
PEU_K02	Postępuje zgodnie z zasadami etyki inżynierskiej, jest odpowiedzialny za rzetelność oceny stanu technicznego oraz szanuje zasady bezpiecznej eksploatacji.	K1_ZIS_K03

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Przedmiot przedstawia zasady eksploatacji obiektów inżynierskich w środowisku miejskim i uzdrowiskowym w ich całym cyklu życia technicznego, w tym procesy utrzymania ruchu, rozliczeń, serwisowania i napraw, zapewniania niezawodności i efektywności energetycznej oraz znaczenie instrukcji i dokumentacji ruchowej oraz eksploatacyjnej. Omawiane są wymagania prawne dotyczące opomiarowania rozliczeniowego, zabezpieczeń instalacji, dopuszczalnych parametrów, przeglądów i kontroli technicznych. Charakteryzowane są instytucje i organy państwowe realizujące zadania nadzoru i kontroli oraz badań dopuszczających. Przedstawiane są typy uprawnień wymagane do wykonywania czynności obsługowych, eksploatacyjnych i naprawczych w różnych obiektach technicznych. Studenci poznają zadania i elementy systemów automatycznej regulacji, monitoringu i pomiarów, narzędzia oceny stanu obiektów oraz zasady planowania działań utrzymania ruchu. W ramach zajęć ćwiczeniowych analizują działanie urządzeń i systemów, wykonują obliczenia eksploatacyjne, wykonują obliczenia rozliczeniowe, opracowują wybrane części dokumentacji technicznej i instrukcji obsługi.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	**Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności**
Wykład	30
Ćwiczenia	30
Zaliczenie/Egzamin	2
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	28
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	15
Przygotowanie do zajęć	10
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	35

Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 150

Politechnika Wrocławska

Pomiary diagnostyczne i eksploatacyjne

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów zarządzanie infrastrukturą i środowiskiem	**Cykl kształcenia** 2026/2027
Specjalność -	**Języki wykładowe** polski
Jednostka organizacyjna Wydział Inżynierii Środowiska	**Obligatoryjność** Wybieralny
Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (inżynier)	**Blok zajęciowy** Przedmioty kierunkowe
Forma studiów studia stacjonarne	**Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi** Tak
Profil studiów profil ogólnoakademicki	

Semestr	**Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia**
Semestr 5	• Wykład: 30 godz., 3 ECTS, Zaliczenie na ocenę; w tym zajęcia zdalne: ◦ Wykład synchroniczny: 30 • Ćwiczenia: 30 godz., 3 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Charakteryzuje i wybiera metody oraz narzędzia pomiarów diagnostycznych i eksploatacyjnych stosowanych w obiektach inżynierskich, w tym techniki oceny stanu technicznego, identyfikacji uszkodzeń i monitoringu pracy instalacji.	K1_ZIS_W06
PEU_W02	Wyjaśnia zasady planowania, prowadzenia i dokumentowania pomiarów eksploatacyjnych, obejmujących parametry pracy instalacji uzdrowiskowych i infrastruktury technicznej w pełnym cyklu życia technicznego.	K1_ZIS_W06
PEU_W03	Uzasadnia stosowanie układów pomiarowych i rozliczeniowych w celu zapewnianiu racjonalnego gospodarowania energią, mediami i surowcami.	K1_ZIS_W07
Z zakresu umiejętności		

PEU_U01	Analizuje wyniki pomiarów diagnostycznych i eksploatacyjnych, oblicza wskaźniki i wielkości charakterystyczne, identyfikuje nieprawidłowości pracy instalacji oraz ocenia ich wpływ na bezpieczeństwo, efektywność i stan techniczny urządzeń.	K1_ZIS_U05
PEU_U02	Dobiera metody i narzędzia pomiarowe do konkretnych zadań diagnostycznych, projektuje przebieg pomiarów.	K1_ZIS_U06
PEU_U03	Poprawnie stosuje procedury pomiarowe i techniki monitoringu do oceny pracy instalacji, lokalizowania usterek i utrzymania ruchu.	K1_ZIS_U06
PEU_U04	Organizuje pracę zespołu technicznego, współpracuje przy realizacji pomiarów, wspólne przygotowuje raporty z pomiarów.	K1_ZIS_U08
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Dba o rzetelność i poprawność wykonywania pomiarów diagnostycznych oraz szanuje zasady bezpiecznej i odpowiedzialnej eksploatacji instalacji technicznych.	K1_ZIS_K01
PEU_K02	Jest odpowiedzialny za współpracę w zespole podczas prowadzenia pomiarów i interpretacji danych oraz wyraża sądy dotyczące stanu technicznego instalacji w oparciu o uzyskane wyniki.	K1_ZIS_K03

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Przedmiot obejmuje narzędzia i metody pomiarów diagnostycznych i eksploatacyjnych w obiektach inżynierskich, służące celom diagnostyki i identyfikacji uszkodzeń. Studenci poznają zasady planowania i wykonywania pomiarów oraz doboru urządzeń pomiarowych. Poznają możliwości wykorzystania modeli cyfrowych (bliźniaków cyfrowych), emulatorów, uczenia maszynowego i modeli sztucznej inteligencji do automatyzacji diagnostyki, wykrywania nieprawidłowości oraz generowania alarmów i automatycznego podejmowania czynności alarmowych. Poznają algorytmy diagnostyki i wykrywania awarii w klasycznych systemach automatycznej regulacji oraz definiowania alarmów. W ramach ćwiczeń studenci planują kapanie pomiarowe, dobierają diagnostyczne systemy agregacji danych, wykonują obliczenia weryfikujące zmierzone parametry pracy w stosunku do ich wartości projektowych, opracowują postępowania awaryjne i alarmowe oraz interpretują długookresowe serie danych pomiarowych wyszukując awarii i nieprawidłowości.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	**Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności**
Wykład	30
Ćwiczenia	30
Zaliczenie/Egzamin	2
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	28
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	15
Przygotowanie do zajęć	10
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	35
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	**Liczba godzin** 150

Politechnika Wrocławska

Zarządzanie strategiczne przedsiębiorstwami komunalnymi i uzdrowiskowymi

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów
zarządzanie infrastrukturą i środowiskiem

Specjalność
-

Jednostka organizacyjna
Wydział Inżynierii Środowiska

Poziom kształcenia
studia pierwszego stopnia (inżynier)

Forma studiów
studia stacjonarne

Profil studiów
profil ogólnoakademicki

Cykl kształcenia
2026/2027

Języki wykładowe
polski

Obligatoryjność
Wybieralny

Blok zajęciowy
Przedmioty z dziedziny nauk humanistycznych lub społecznych

Semestr	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia
Semestr 5	• Wykład: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę; w tym zajęcia zdalne: ◦ Wykład synchroniczny: 30 • Ćwiczenia: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Charakteryzuje uwarunkowania prawne, ekonomiczne i etyczne działalności przedsiębiorstw komunalnych i uzdrowiskowych oraz wyjaśnia zasady ich strategicznego rozwoju w świetle całego cyklu życia.	K1_ZIS_W09
PEU_W02	Uzasadnia znaczenie zrównoważonego gospodarowania zasobami w strategiach przedsiębiorstw oraz opisuje ograniczenia i korzyści działań prośrodowiskowych w całym cyklu życia systemów.	K1_ZIS_W07
PEU_W03	Kategoryzuje modele i narzędzia analizy strategicznej oraz przedstawia procedury przetargowe i zasady strategicznych zamówień publicznych zależnie od etapu życia infrastruktury i przedsiębiorstwa.	K1_ZIS_W09

Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Analizuje dane dotyczące funkcjonowania przedsiębiorstw, oblicza podstawowe wskaźniki ekonomiczne i środowiskowe oraz ocenia warianty działań strategicznych.	K1_ZIS_U05
PEU_U02	Opracowuje elementy strategii rozwoju, projektuje kierunki działań sektorowych oraz wykorzystuje narzędzia modelowania i analiz scenariuszowych.	K1_ZIS_U05
PEU_U03	Organizuje pracę zespołu eksperckiego, wspólne przygotowuje strategie i plany działania, współpracuje przy realizacji strategicznych zadań zarządczych.	K1_ZIS_U08
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Identyfikuje problemy strategiczne, wyraża sądy oparte na analizach i decyduje, kiedy konieczne jest wykorzystanie opinii eksperta.	K1_ZIS_K01
PEU_K02	Podejmuje wyzwanie projektowania strategii zgodnych z interesem publicznym oraz opowiada się za rozwiązaniami wzmacniającymi lokalne społeczności.	K1_ZIS_K02
PEU_K03	Respektuje zasady etyki zawodowej, jest odpowiedzialny za rzetelność analiz i dba o wiarygodność procesu planowania strategicznego.	K1_ZIS_K03
PEU_K04	Wykazuje inicjatywę w poszukiwaniu źródeł finansowania i partnerstw oraz popiera wdrażanie nowoczesnych technologii w rozwoju przedsiębiorstw.	K1_ZIS_K02

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Przedmiot obejmuje zagadnienia zarządzania strategicznego w przedsiębiorstwach komunalnych i uzdrowiskowych. Przedstawiane są różne poziomy planowania, regulacje prawne, modele i narzędzia analiz strategicznych, metody analizowania otoczenia i zasobów, formułowanie strategii, strategie sektorowe i planowanie kierunków rozwoju, mechanizmy finansowania zewnętrznego, ocenę opłacalności inwestycji, procedury przetargowe, strategiczne zamówienia publiczne oraz sposoby monitorowania realizacji strategii i zarządzanie jej wdrażaniem. Uwzględniane są wszystkie etapy cyklu życia infrastruktury w zarządzaniu przedsiębiorstwem. W ramach ćwiczeń studenci pracując w grupach opracowują raporty dotyczące planów strategicznych, analiz zasobów, elementów strategii i kierunków rozwoju sektorowego, koncepcji rozwoju uzdrowisk i przedsiębiorstw komunalnych, zewnętrznych źródeł finansowania i podstawowych obliczeń wskaźnikowych. Studenci nabywają kompetencje analityczne i etyczne w projektowaniu strategii rozwoju między innymi przedsiębiorstw komunalnych i uzdrowiskowych.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	**Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności**
Wykład	30
Ćwiczenia	30
Zaliczenie/Egzamin	2
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	18
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	20

Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 100

Politechnika Wrocławska

Zarządzanie operacyjne w przedsiębiorstwach komunalnych i uzdrowiskowych

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów
zarządzanie infrastrukturą i środowiskiem

Specjalność
-

Jednostka organizacyjna
Wydział Inżynierii Środowiska

Poziom kształcenia
studia pierwszego stopnia (inżynier)

Forma studiów
studia stacjonarne

Profil studiów
profil ogólnoakademicki

Cykl kształcenia
2026/2027

Języki wykładowe
polski

Obligatoryjność
Wybieralny

Blok zajęciowy
Przedmioty z dziedziny nauk humanistycznych lub społecznych

Semestr	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia
Semestr 5	• Wykład: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę; w tym zajęcia zdalne: ◦ Wykład synchroniczny: 30 • Ćwiczenia: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Opisuje zasady racjonalnego gospodarowania mediami i surowcami w działalności operacyjnej oraz uzasadnia ich znaczenie dla efektywności zasobowej.	K1_ZIS_W07
PEU_W02	Charakteryzuje podstawowe uwarunkowania funkcjonowania przedsiębiorstw komunalnych i uzdrowiskowych oraz objaśnia zasady działalności operacyjnej w kontekście wymogów prawnych, ekonomicznych i etycznych.	K1_ZIS_W09
PEU_W03	Klasyfikuje rozwiązania organizacyjne i techniczne wspierające bezpieczeństwo operacyjne, efektywność energetyczną i ciągłość działania, wskazując ich korzyści i ograniczenia.	K1_ZIS_W07
Z zakresu umiejętności		

PEU_U01	Analizuje procesy operacyjne, oblicza wskaźniki eksploatacyjne oraz ocenia działanie w zadaniach typowych i nietypowych.	K1_ZIS_U05
PEU_U02	Opracowuje rozwiązania usprawniające procesy operacyjne, planowo organizuje działania utrzymaniowe oraz rozwiązuje problemy techniczno-eksploatacyjne przedsiębiorstw komunalnych i uzdrowiskowych.	K1_ZIS_U05
PEU_U03	Organizuje pracę zespołu eksperckiego, wspólne przygotowuje plany operacyjne, współpracuje przy realizacji zadań operacyjnych.	K1_ZIS_U08
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Docenia opinie ekspertów od zarządzania operacyjnego i uznaje znaczenie ich wiedzy.	K1_ZIS_K01
PEU_K02	Wykazuje inicjatywę w proponowaniu działań doskonalących usługi komunalne, dba o interes publiczny i opowiada się za rozwiązaniami poprawiającymi jakość życia mieszkańców.	K1_ZIS_K02
PEU_K03	Postępuje zgodnie z zasadami etyki zawodowej, jest odpowiedzialny za podejmowane decyzje operacyjne i szanuje zasady bezpieczeństwa eksploatacji infrastruktury.	K1_ZIS_K03

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Przedmiot obejmuje zagadnienia zarządzania operacyjnego w przedsiębiorstwach komunalnych i uzdrowiskowych z uwzględnieniem obszaru działalności, struktury organizacyjnej, mapowania procesów, utrzymania infrastruktury i jakości usług, procesów zielonego zarządzanie operacyjnego, bezpieczeństwa i reagowania na awarie. Omawia podstawy finansów operacyjnych, budowania taryf, logistyki operacyjnej i zasobów magazynowych, zarządzania personelem, zamówień operacyjnych oraz zarządzania majątkiem. W ramach ćwiczeń studenci pracując w grupach opracowują raporty dotyczące zadań operacyjnych, tworzenie struktur organizacyjnych, mapowania procesów, utrzymania ruchu, procedur operacyjnych i awaryjnych, obliczania kosztów oraz taryf. Studenci zdobywają kompetencje współpracy zespołowej oraz praktycznego planowania, organizowania i nadzorowania działalności operacyjnej.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	**Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności**
Wykład	30
Ćwiczenia	30
Zaliczenie/Egzamin	2
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	18
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	20
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	**Liczba godzin** 100

Politechnika Wrocławska

Adaptacja miast i uzdrowisk do zmian klimatu

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów
zarządzanie infrastrukturą i środowiskiem

Specjalność
-

Jednostka organizacyjna
Wydział Inżynierii Środowiska

Poziom kształcenia
studia pierwszego stopnia (inżynier)

Forma studiów
studia stacjonarne

Profil studiów
profil ogólnoakademicki

Cykl kształcenia
2026/2027

Języki wykładowe
polski

Obligatoryjność
Obowiązkowy

Blok zajęciowy
Przedmioty kierunkowe

Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi
Tak

Semestr	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia
Semestr 6	• Wykład: 30 godz., 2 ECTS, Egzamin; w tym zajęcia zdalne: ◦ Wykład synchroniczny: 30 • Laboratorium: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę • Seminarium: 15 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Charakteryzuje komponenty środowiska w miastach i uzdrowiskach zagrożone zmianami klimatu oraz wyjaśnia metody oceny zagrożeń zgodnie z obowiązującymi normami i prawem.	K1_ZIS_W03
PEU_W02	Opisuje zasady racjonalnego gospodarowania energią, wodą i zasobami w działaniach adaptacyjnych oraz uzasadnia potrzebę ograniczania skutków zmian klimatu.	K1_ZIS_W07
PEU_W03	Rozróżnia metody oceny stanu środowiska i przedstawia podstawy norm oraz strategii adaptacyjnych stosowanych w miastach i uzdrowiskach.	K1_ZIS_W03
Z zakresu umiejętności		

PEU_U01	Wykorzystuje narzędzia informatyczne i techniki analizy danych do oceny ryzyka klimatycznego.	K1_ZIS_U03
PEU_U02	Opracowuje elementy dokumentacji adaptacyjnej, analizuje dane środowiskowe i formułuje wnioski dotyczące skuteczności działań.	K1_ZIS_U07
PEU_U03	Prowadzi dyskusję z użyciem terminologii inżynierskiej oraz interpretuje dokumenty i strategie adaptacyjne.	K1_ZIS_U09
PEU_U04	Wyszukuje i aktualizuje informacje dotyczące przepisów, norm i technologii adaptacyjnych.	K1_ZIS_U10
PEU_U05	Identyfikuje i porównuje metody pomiaru oraz oceny stanu środowiska wykorzystywane w diagnozowaniu wrażliwości i odporności klimatycznej.	K1_ZIS_U03
PEU_U06	Organizuje i współpracuje w zespołach przy przygotowaniu koncepcji działań adaptacyjnych.	K1_ZIS_U08
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Docenia znaczenie wiedzy ekspertów z innych obszarów adaptacji do zmian klimatu, w tym klimatologii, hydrologii, urbanistyki i zdrowia publicznego oraz decyduje o konieczności konsultacji specjalistycznej przy rozwiązywaniu zagadnień adaptacji.	K1_ZIS_K01
PEU_K02	Podejmuje wyzwanie opracowywania rozwiązań wspierających odporność klimatyczną miast i uzdrowisk oraz opowiada się za działaniami służącymi interesowi publicznemu.	K1_ZIS_K02

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Przedmiot obejmuje zasady adaptacji miast i uzdrowisk do skutków zmian klimatu, w tym identyfikację zagrożeń klimatycznych oraz ocenę wrażliwości, podatności i odporności środowiska i infrastruktury w całym cyklu życia systemów. Omawiane są metody analizy ryzyka klimatycznego, narzędzia oceny stanu środowiska, krajowe i unijne strategie adaptacyjne oraz wymagania prawne. Studenci poznają zasady planowania i dokumentowania działań adaptacyjnych, dobór rozwiązań technicznych ograniczających skutki zmian klimatu, w tym ekstremalnych zjawisk pogodowych oraz wspierających racjonalne gospodarowanie energią, wodą i zasobami. Na zajęcia laboratoryjnych studenci grupowo opracowują raporty związane ze wskazanymi aspektami adaptacji do zmian klimatu. W ramach seminarium studenci przygotowują i głoszą prezentacje dotyczące wskazanych zagadnień oceną ryzyka klimatycznego, działań adaptacyjnych w miastach i uzdrowiskach, przykładów planów adaptacyjnych.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	**Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności**
Wykład	30
Laboratorium	30
Seminarium	15
Zaliczenie/Egzamin	4
Przygotowanie do zajęć	16
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	10

Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	10
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	10
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	**Liczba godzin** 125

Politechnika Wrocławska

Infrastruktura OZE i magazynów energii

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów
zarządzanie infrastrukturą i środowiskiem

Specjalność
-

Jednostka organizacyjna
Wydział Inżynierii Środowiska

Poziom kształcenia
studia pierwszego stopnia (inżynier)

Forma studiów
studia stacjonarne

Profil studiów
profil ogólnoakademicki

Cykl kształcenia
2026/2027

Języki wykładowe
polski

Obligatoryjność
Obowiązkowy

Blok zajęciowy
Przedmioty kierunkowe

Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi
Tak

Semestr	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia
Semestr 6	• Wykład: 30 godz., 3 ECTS, Egzamin; w tym zajęcia zdalne: ◦ Wykład synchroniczny: 30 • Laboratorium: 45 godz., 3 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Charakteryzuje procesy konwersji energii geotermalnej oraz opisuje metody jej technicznego wykorzystania.	K1_ZIS_W04
PEU_W02	Klasyfikuje instalacje i systemy OZE stosowane w budynkach i infrastrukturze oraz objaśnia podstawowe wymagania prawne i normy techniczne.	K1_ZIS_W05
PEU_W03	Uzasadnia zasady racjonalnego gospodarowania energią i mediami w systemach opartych na OZE oraz wyjaśnia korzyści i ograniczenia ich stosowania.	K1_ZIS_W07
PEU_W04	Klasyfikuje technologie magazynowania energii, rozróżnia typy magazynowania oraz wyjaśnia zasady funkcjonowania i integracji z instalacjami OZE.	K1_ZIS_W05
Z zakresu umiejętności		

PEU_U01	Posługuje się narzędziami informatycznymi do analizowania parametrów instalacji OZE, opracowuje dokumentację techniczną i wizualizuje wyniki pracy systemów.	K1_ZIS_U03
PEU_U02	Dobiera metody obliczeniowe do planowania i analizowania układów OZE i magazynów energii oraz interpretuje wyniki symulacji i pomiarów technicznych.	K1_ZIS_U03
PEU_U03	Organizuje pracę zespołu roboczego i współpracuje przy realizacji zadań inżynierskich, w tym przygotowania raportów.	K1_ZIS_U08
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Identyfikuje problemy związane z projektowaniem i eksploatacją instalacji OZE i magazynów energii oraz decyduje, kiedy konieczna jest konsultacja ekspercka.	K1_ZIS_K01
PEU_K02	Podejmuje wyzwanie wdrażania rozwiązań OZE w środowisku lokalnym, opowiada się za działaniami wzmacniającymi interes publiczny oraz wspiera inicjatywy poprawiające bezpieczeństwo i efektywność lokalnej infrastruktury energetycznej.	K1_ZIS_K02
PEU_K03	Jest odpowiedzialny za społeczne konsekwencje decyzji technicznych, dba o właściwe gospodarowanie zasobami energetycznymi i wykazuje inicjatywę we wprowadzaniu technologii niskoemisyjnych w duchu przedsiębiorczości.	K1_ZIS_K02

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Przedmiot obejmuje zasady działania, planowania, analizowania i eksploatacji instalacji i systemów wykorzystujących odnawialne źródła energii oraz systemów magazynowania energii, małej i dużej mocy, wyspowych oraz podłączonych do sieci, które mogą być stosowane w budownictwie i infrastrukturze miejskiej. Omawiane są pompy ciepła, instalacje solarne i fotowoltaiczne oraz ich integracja w układach hybrydowych. Treści obejmują również rolę magazynów energii w poprawie stabilności i efektywności systemów energetycznych i cieplnych. Przedstawiane są wymagania prawne i normatywne dotyczące OZE w instalacjach budynkowych i infrastrukturze miejskiej. Studenci poznają metody oceny pracy instalacji, planowania ich wykorzystania oraz podstawowe zagadnienia związane z racjonalnym gospodarowaniem energią i bezpieczeństwem eksploatacji w całym cyklu życia. W ramach laboratorium studenci w grupach przygotowują raporty dotyczące analizy energetycznej i środowiskowej: układów fotowoltaicznych, pomp ciepła, systemów solarnych, układów hybrydowych, ograniczeń stosowania OZE, koherentności generacji OZE i zapotrzebowania, badań poprzedzających zastosowanie OZE, wykorzystania ciepła odpadowego z zabiegów uzdrowiskowych, analizę magazynów energii i działania instalacji w zmiennych warunkach pracy.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	**Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności**
Wykład	30
Laboratorium	45
Zaliczenie/Egzamin	4
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	21
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	20
Przygotowanie do zajęć	15

Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	15
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	**Liczba godzin** 150

Politechnika Wrocławska

Alternatywne źródła wody w uzdrowiskach

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów
zarządzanie infrastrukturą i środowiskiem

Specjalność
-

Jednostka organizacyjna
Wydział Inżynierii Środowiska

Poziom kształcenia
studia pierwszego stopnia (inżynier)

Forma studiów
studia stacjonarne

Profil studiów
profil ogólnoakademicki

Cykl kształcenia
2026/2027

Języki wykładowe
polski

Obligatoryjność
Wybieralny

Blok zajęciowy
Przedmioty kierunkowe

Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi
Tak

Semestr	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia
Semestr 6	• Wykład: 30 godz., 3 ECTS, Zaliczenie na ocenę; w tym zajęcia zdalne: ◦ Wykład synchroniczny: 30 • Seminarium: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę; w tym zajęcia zdalne: ◦ Seminarium synchroniczne: 30

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Opisuje alternatywne źródła wody dostępne w uzdrowiskach oraz wyjaśnia zasady ich racjonalnego wykorzystania, uwzględniając cały cykl życia i zgodność z wymaganiami prawnymi i normami technicznymi.	K1_ZIS_W07
PEU_W02	Klasyfikuje technologie i urządzenia odzysku, retencji i ponownego wykorzystania wody, objaśnia ich działanie w całym cyklu życia oraz uzasadnia warunki ich zastosowania zgodnie z wymaganiami prawnymi i normami technicznymi.	K1_ZIS_W07
Z zakresu umiejętności		

PEU_U01	Prowadzi dyskusję i argumentuje wybór technologii gospodarowania wodą, interpretując dokumentację branżową oraz wymagania prawne i normy techniczne.	K1_ZIS_U09
PEU_U02	Przygotowuje prezentacje i raporty dotyczące alternatywnych źródeł wody oraz komunikuje propozycje działań w sposób precyzyjny i zgodny z terminologią specjalistyczną.	K1_ZIS_U09
PEU_U03	Wyszukuje i aktualizuje informacje dotyczące przepisów, norm technicznych i technologii alternatywnych źródeł wody w uzdrowiskach oraz opracowuje krótkie analizy prezentowane w formie seminaryjnej.	K1_ZIS_U10
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Identyfikuje problemy związane z dostępnością zasobów wodnych, wyraża sądy oparte na danych oraz decyduje, kiedy konieczne jest konsultowanie się z ekspertami.	K1_ZIS_K01
PEU_K02	Postępuje zgodnie z zasadami etyki inżynierskiej w kontekście ochrony wód leczniczych i jest otwarty na nowoczesne technologie wspierające odporność wodną uzdrowisk.	K1_ZIS_K03
PEU_K03	Jest odpowiedzialny za rzetelność analiz i dba o utrzymanie standardów zawodowych przy opracowywaniu rozwiązań dotyczących alternatywnych źródeł wody.	K1_ZIS_K03

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Przedmiot obejmuje identyfikację i ocenę alternatywnych źródeł wody na terenach uzdrowiskowych, w tym odzysk, retencję i ponowne wykorzystanie wód o zróżnicowanym pochodzeniu. Omawiane są: technologie uzyskiwania wody spoza zasobów naturalnych, ocena takich zasobów wodnych, bilansowanie potrzeb wodnych obiektów i gmin uzdrowiskowych, zagrożenia deficytem wodnym oraz ochrona złóż wód zgodnie z wymaganiami prawnymi i normami technicznymi, w tym wód leczniczych i alternatywnych. Treści obejmują strategie i planowanie rozwiązań wykorzystania alternatywnych zasobów wodnych wraz z analizą skutków środowiskowych. W ramach seminarium studenci przedstawiają prezentacje o źródłach i jakości wód alternatywnych, cyklem życia wód alternatywnych, bilansowaniem ilości wód alternatywnych, systemami wykorzystania wód alternatywnych, wymaganymi urządzeniami oraz zapotrzebowaniem energii z uwzględnieniem szczególnych uwarunkowań w uzdrowiskach i obiektach uzdrowiskowych. Zajęcia rozwijają umiejętności samokształcenia i komunikacji z wykorzystaniem terminologii branżowej.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	**Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności**
Wykład	30
Seminarium	30
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	18
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	10
Zaliczenie/Egzamin	2
Przeprowadzenie badań literaturowych	25
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	10

Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 125

Politechnika Wrocławska

Niezależność wodna uzdrowisk

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów
zarządzanie infrastrukturą i środowiskiem

Specjalność
-

Jednostka organizacyjna
Wydział Inżynierii Środowiska

Poziom kształcenia
studia pierwszego stopnia (inżynier)

Forma studiów
studia stacjonarne

Profil studiów
profil ogólnoakademicki

Cykl kształcenia
2026/2027

Języki wykładowe
polski

Obligatoryjność
Wybieralny

Blok zajęciowy
Przedmioty kierunkowe

Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi
Tak

Semestr	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia
Semestr 6	• Wykład: 30 godz., 3 ECTS, Zaliczenie na ocenę; w tym zajęcia zdalne: ◦ Wykład synchroniczny: 30 • Seminarium: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę; w tym zajęcia zdalne: ◦ Seminarium synchroniczne: 30

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Opisuje rozwiązania urządzenia i instalacje służące budowaniu niezależności wodnej obiektów oraz wyjaśnia zasady ich racjonalnego stosowania i eksploatacji w całym cyklu życia w kontekście ochrony środowiska i norm technicznych.	K1_ZIS_W07
PEU_W02	Klasyfikuje technologie odzysku i ponownego wykorzystania wody oraz uzasadnia warunki ich zastosowania, wskazując korzyści i ograniczenia wynikające ze zmian klimatu i etapów cyklu życia.	K1_ZIS_W07
Z zakresu umiejętności		

PEU_U01	Argumentuje wybór technologii pozyskiwania i oczyszczania alternatywnych źródeł wody oraz prowadzi dyskusję z wykorzystaniem dokumentacji technicznej, terminologii branżowej i wymagań prawnych.	K1_ZIS_U09
PEU_U02	Interpretuje dane dotyczące zasobów wodnych i jakości wód alternatywnych oraz przygotowuje profesjonalne prezentacje i opracowania techniczne zgodne z normami branżowymi.	K1_ZIS_U09
PEU_U03	Planowo rozwija swoje kompetencje w zakresie nowych technologii wodnych, wyszukuje innowacyjne rozwiązania i ocenia ich przydatność dla zwiększania niezależności wodnej uzdrowisk.	K1_ZIS_U10
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Docenia znaczenie wiedzy na temat działania i budowy systemów wodnych pod kątem dążenia do niezależności wodnej uzdrowisk.	K1_ZIS_K01
PEU_K02	Respektuje zasady etyki inżynierskiej w procesie oceny źródeł wody oraz jest otwarty na stosowanie nowoczesnych technologii poprawiających odporność wodną uzdrowisk.	K1_ZIS_K03
PEU_K03	Jest odpowiedzialny za rzetelność analiz dotyczących niezależności wodnej oraz dba o zachowanie standardów zawodowych przy proponowaniu rozwiązań technicznych.	K1_ZIS_K03

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Przedmiot przedstawia metody budowania i zwiększania niezależności wodnej uzdrowisk i obiektów uzdrowiskowych poprzez między innymi odzysk, retencję i ponowne wykorzystanie wody. Na wykładzie omawiane są zagadnienia deficytu wody słodkiej, zasady gospodarowania zasobami wodnymi, uwarunkowania prawne, wyzwania i zagrożenia, technologie i urządzenia oraz zapotrzebowanie energii i wpływ na środowisko. Wykład pokazuje korzyści i ograniczenia wybranych technologii wspierających niezależność wodną. W ramach seminarium studenci przedstawiają prezentacje dotyczące budowania niezależności wodnej uzdrowisk, instalacji i procesów jednostkowych, zapotrzebowania energii, regulacji prawnych, przykładowych rozwiązań i realizacji oraz szczególnych uwarunkowań uzdrowiskowych.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	**Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności**
Wykład	30
Seminarium	30
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	28
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	10
Zaliczenie/Egzamin	2
Przeprowadzenie badań literaturowych	10
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	15
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	**Liczba godzin** 125

Politechnika Wrocławska

Konflikty środowiskowe

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów
zarządzanie infrastrukturą i środowiskiem

Specjalność
-

Jednostka organizacyjna
Wydział Inżynierii Środowiska

Poziom kształcenia
studia pierwszego stopnia (inżynier)

Forma studiów
studia stacjonarne

Profil studiów
profil ogólnoakademicki

Cykl kształcenia
2026/2027

Języki wykładowe
polski

Obligatoryjność
Wybieralny

Blok zajęciowy
Przedmioty kierunkowe

Semestr	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia
Semestr 6	• Wykład: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę; w tym zajęcia zdalne: ◦ Wykład synchroniczny: 30 • Ćwiczenia: 30 godz., 3 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Kategoryzuje komponenty środowiska oraz wyjaśnia mechanizmy powstawania i rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń prowadzące do konfliktów środowiskowych.	K1_ZIS_W03
PEU_W02	Opisuje narzędzia i metody oceny stanu środowiska wykorzystywane w analizie konfliktów oraz przedstawia wymagania prawne, techniczne i etyczne dotyczące diagnostyki środowiskowej.	K1_ZIS_W03
PEU_W03	Rozróżnia zasady racjonalnego gospodarowania energią, mediami i surowcami oraz uzasadnia ich znaczenie w łagodzeniu konfliktów środowiskowych i ograniczaniu presji na zasoby.	K1_ZIS_W07
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Analizuje dane środowiskowe i przestrzenne związane z konfliktem oraz oblicza związane ryzyka.	K1_ZIS_U05

PEU_U02	Dobiera i opracowuje wariantowe rozwiązania techniczne ograniczające skutki konfliktu środowiskowego, stosując właściwe metody i narzędzia inżynierskie.	K1_ZIS_U05
PEU_U03	Organizuje pracę zespołu i współpracuje przy opracowaniu wspólnej analizy konfliktu oraz propozycji jego rozwiązania o charakterze wielobranżowym.	K1_ZIS_U08
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Docenia wiedzę i doświadczenie mediacyjne w rozwiązywaniu konfliktów środowiskowych.	K1_ZIS_K01
PEU_K02	Podejmuje wyzwanie poszukiwania rozwiązań godzących interes publiczny i ochronę środowiska oraz opowiada się za etycznym działaniem w spornych sytuacjach.	K1_ZIS_K02
PEU_K03	Postępuje zgodnie z zasadami etyki inżynierskiej i jest otwarty na wykorzystywanie nowoczesnych technologii wspierających odpowiedzialne zarządzanie środowiskiem.	K1_ZIS_K03

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Przedmiot obejmuje metody identyfikacji, analizy i postępowania w sytuacjach konfliktów środowiskowych, ze szczególnym uwzględnieniem sporów wynikających z realizacji i oddziaływania inwestycji w całym cyklu życia na obszarach miejskich, uzdrowiskowych i chronionych, takich jak parki narodowe, rezerwaty i obszary Natura 2000. Omawiane są źródła konfliktów, struktura interesariuszy, uwarunkowania prawne, procedury administracyjne oraz rodzaje dokumentacji środowiskowej i przyrodniczej. Przedmiot przedstawia narzędzia mediacji, negocjacji i dialogu społecznego oraz rolę inżyniera jako mediatora, eksperta i doradcy technicznego. Studenci poznają techniki analizy konfliktów środowiskowych, sposoby oceny wariantów rozwiązań oraz planowania działań mediacyjnych. W ramach ćwiczeń studenci analizują rzeczywiste przypadki konfliktów, przygotowują elementy dokumentacji oraz przeprowadzają symulacje negocjacji i procesów mediacyjnych.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	**Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności**
Wykład	30
Ćwiczenia	30
Zaliczenie/Egzamin	2
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	18
Przygotowanie do zajęć	20
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	10
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	15
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	**Liczba godzin** 125

Politechnika Wrocławska

Inwestycje na obszarach chronionych

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów
zarządzanie infrastrukturą i środowiskiem

Specjalność
-

Jednostka organizacyjna
Wydział Inżynierii Środowiska

Poziom kształcenia
studia pierwszego stopnia (inżynier)

Forma studiów
studia stacjonarne

Profil studiów
profil ogólnoakademicki

Cykl kształcenia
2026/2027

Języki wykładowe
polski

Obligatoryjność
Wybieralny

Blok zajęciowy
Przedmioty kierunkowe

Semestr	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia
Semestr 6	• Wykład: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę; w tym zajęcia zdalne: ◦ Wykład synchroniczny: 30 • Ćwiczenia: 30 godz., 3 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Charakteryzuje podstawowe komponenty środowiska obszarów chronionych oraz wyjaśnia ich znaczenie w procesie inwestycyjnym.	K1_ZIS_W03
PEU_W02	Opisuje przebieg postępowań administracyjnych oraz zakres wymaganej dokumentacji środowiskowej i przyrodniczej stosowanej w procesach inwestycyjnych realizowanych na obszarach chronionych.	K1_ZIS_W03
PEU_W03	Uzasadnia korzyści wdrażania rozwiązań minimalizujących presję inwestycji na środowisko oraz opisuje zasady racjonalnego gospodarowania zasobami na obszarach chronionych.	K1_ZIS_W07
Z zakresu umiejętności		

PEU_U01	Analizuje uwarunkowania środowiskowe inwestycji, oblicza podstawowe parametry wpływu i ocenia zgodność przedsięwzięcia z wymaganiami ochrony przyrody.	K1_ZIS_U05
PEU_U02	Opracowuje warianty rozwiązań technicznych, dobiera metody ograniczania oddziaływań oraz interpretuje dane środowiskowe i planistyczne.	K1_ZIS_U05
PEU_U03	Organizuje pracę zespołu technicznego, współpracuje przy realizacji zadań inżynierskich, wspólne przygotowuje opracowania inżynierskie.	K1_ZIS_U08
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Jest zdolny do zasięgania opinii ekspertów wielobranżowych uczestniczących w postępowaniu administracyjnym.	K1_ZIS_K01
PEU_K02	Podejmuje wyzwanie realizacji inwestycji w sposób zgodny z interesem publicznym oraz opowiada się za rozwiązaniami chroniącymi środowisko.	K1_ZIS_K02
PEU_K03	Respektuje zasady etyki zawodowej, jest odpowiedzialny za przejrzystość analiz inwestycyjnych i dba o zgodność działań z zasadami ochrony przyrody.	K1_ZIS_K03

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Przedmiot obejmuje metody realizacji inwestycji na obszarach chronionych, miejskich i uzdrowiskowych, w parkach narodowych, rezerwatach, obszarach Natura 2000 i innych strefach ochronnych. Omawiane są wymagania prawne, postępowania administracyjne, wymagana dokumentacja środowiskowa i przyrodnicza oraz wybrane narzędzia i rola inżyniera w tym specyficznym procesie inwestycyjnym. Charakteryzowane są ograniczenia wynikające z przepisów ochrony przyrody oraz metody ich wypełniania w procesie inwestycyjnym. Studenci poznają techniki analizy i planowania inwestycji w warunkach ograniczeń środowiskowych, identyfikacji zagrożeń, analizowania kolizji środowiskowych oraz dobierania rozwiązań minimalizujących wpływ inwestycji na obszar chroniony. W ćwiczeniach analizowane są rzeczywiste przypadki inwestycji na obszarach chronionych i przygotowywane są elementy wymaganej dokumentacji inwestycyjnej.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	**Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności**
Wykład	30
Ćwiczenia	30
Zaliczenie/Egzamin	2
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	18
Przygotowanie do zajęć	20
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	10
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	15
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	**Liczba godzin** 125

Politechnika Wrocławska

Zespołowe przedsięwzięcie inżynierskie 1

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów
zarządzanie infrastrukturą i środowiskiem

Specjalność
-

Jednostka organizacyjna
Wydział Inżynierii Środowiska

Poziom kształcenia
studia pierwszego stopnia (inżynier)

Forma studiów
studia stacjonarne

Profil studiów
profil ogólnoakademicki

Cykl kształcenia
2026/2027

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 6	• Projekt: 45 godz., 3 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Analizuje dane techniczne, środowiskowe i przestrzenne, interpretuje informacje z literatury, baz danych i dokumentacji, uwzględniając charakterystykę poszczególnych etapów cyklu życia urządzeń, instalacji i infrastruktury technicznej.	K1_ZIS_U07
PEU_U02	Opracowuje wstępną koncepcję rozwiązania inżynierskiego, formułuje problemy projektowe oraz ocenia możliwość zastosowania nowych technik i technologii w warunkach nie w pełni przewidywalnych.	K1_ZIS_U07
PEU_U03	Planuje i organizuje zadania w zespole projektowym, koordynuje podział ról oraz współdziała w realizacji prac wielobranżowych.	K1_ZIS_U08
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Ocenia krytycznie posiadaną wiedzę i wyniki analiz, rozpoznaje własne ograniczenia oraz zasięga opinii ekspertów, gdy problem wymaga wiedzy specjalistycznej.	K1_ZIS_K01

PEU_K02	Inicjuje działania na rzecz zespołu i otoczenia projektowego, dbając o interes publiczny oraz podejmując decyzje w sposób odpowiedzialny i przedsiębiorczy.	K1_ZIS_K02
PEU_K03	Przyjmuje odpowiedzialność za rzetelność wykonywanych analiz i zaangażowanie w pracę zespołu, respektuje zasady etyki inżynierskiej i profesjonalne standardy pracy.	K1_ZIS_K03
PEU_K04	Wykazuje otwartość na nowoczesne technologie wspierające projektowanie, analizę danych i współpracę zespołową oraz adaptuje się do zmieniających się warunków i wymagań projektowych.	K1_ZIS_K03

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Przedmiot stanowi pierwszy etap realizacji zespołowego przedsięwzięcia inżynierskiego, którego celem jest integracja wiedzy i umiejętności zdobytych podczas całych studiów, dotyczących szeroko pojętej działalności inżynierskiej w zarządzaniu infrastrukturą i środowiskiem miast i uzdrowisk. Studenci identyfikują i definiują złożony problem infrastrukturalny lub środowiskowy, gromadzą i analizują dane przestrzenne, środowiskowe i techniczne oraz eksploatacyjne uwzględniając wszystkie etapy cyklu życia obiektu, interpretują dokumentację oraz weryfikują uwarunkowania formalne, prawne i organizacyjne. Praca obejmuje krytyczną ocenę źródeł, syntezę informacji oraz wykorzystanie nowoczesnych narzędzi (GIS, CAD, modelowanie, bazy danych itp.). W razie potrzeby studenci pozyskują lub uzupełniają dane dokonując pomiarów, obmiarów, obserwacji, wizji lokalnych i innych działań inżynierskich. Zespół opracowuje wstępną koncepcję planu / projektu, analizę wariantową, harmonogram prac i podział ról, rozwijając kompetencje współpracy i organizacji pracy zespołowej. W ramach zajęć studenci uczą się odpowiedzialności zawodowej, zasięgania opinii ekspertów w sytuacjach wymagających specjalistycznej wiedzy oraz formułowania pierwszych rekomendacji z poszanowaniem interesu publicznego i zasad etyki inżynierskiej. Doskonalą metody i narzędzia planowania i organizacji pracy w grupie.
Warunkiem zaliczenia jest wykonanie grupowego zadania inżynierskiego zgodnie z wydanym tematem zadania, udokumentowanie osiągniętych efektów w raporcie o określonych wymaganiami częściach oraz przedstawienie osiągniętych wyników w przygotowanej i wygłoszonej zespołowo prezentacji. Ocena końcowa jest średnią z ocen realizacji pierwszej części tematu zadania oraz prezentacji. Wszystkie oceny cząstkowe muszą być pozytywne.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	**Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności**
Projekt	45
Przygotowanie projektu	10
Samodzielne doskonalenie umiejętności praktycznych	10
Przeprowadzenie badań literaturowych	10
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	**Liczba godzin** 75

Politechnika Wrocławska

Praktyka zawodowa

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów
zarządzanie infrastrukturą i środowiskiem

Specjalność
-

Jednostka organizacyjna
Wydział Inżynierii Środowiska

Poziom kształcenia
studia pierwszego stopnia (inżynier)

Forma studiów
studia stacjonarne

Profil studiów
profil ogólnoakademicki

Cykl kształcenia
2026/2027

Języki wykładowe
polski

Obligatoryjność
Obowiązkowy do wyboru

Blok zajęciowy
Praktyka zawodowa

Semestr	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia
Semestr 6	• Praktyka: 150 godz., 6 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Opracowuje raport / sprawozdanie z praktyk.	K1_ZIS_U07
PEU_U02	Analizuje i ocenia proces funkcjonowania zakładu, w którym odbywa praktykę, organizuje swoją pracę oraz współpracuje z innymi osobami, przestrzegając przepisów BHP i przepisów obowiązujących w zakładzie pracy.	K1_ZIS_U08
PEU_U03	Organizuje zadania w środowisku pracy, współpracuje w zespołach interdyscyplinarnych i łączy różne informacje w toku realizacji zadań.	K1_ZIS_U08
PEU_U04	Rozwiązując zadania inżynierskie współpracuje z zespołem i prowadzi dyskusje stosując specjalistyczną terminologię i zasady etyki, uwzględniając różne punkty widzenia.	K1_ZIS_U09
PEU_U05	Planowo rozwija kompetencje zawodowe, wyszukuje nowe techniki i technologie oraz ocenia ich przydatność w pracy inżynierskiej.	K1_ZIS_U10

Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Respektuje zasady etyki inżynierskiej, jest odpowiedzialny za rzetelność swoich działań oraz dba o kulturę techniczną miejsca pracy.	K1_ZIS_K03
PEU_K02	Jest zdolny do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i zasięgania opinii przełożonych i współpracowników w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu.	K1_ZIS_K01

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Przedmiot obejmuje realizację praktyki zawodowej w środowisku pracy związanym z kierunkiem studiów. Treści dotyczą poznania realnych warunków funkcjonowania instytucji i przedsiębiorstw, obserwacji procesów technologicznych i organizacyjnych oraz udziału w wybranych zadaniach inżynierskich. Studenci rozwijają umiejętności praktyczne, kompetencje społeczne i zdolność stosowania wiedzy teoretycznej w rozwiązywaniu rzeczywistych problemów zawodowych oraz opracowują sprawozdanie z praktyki zawodowej.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	**Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności**
Praktyka	150
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	**Liczba godzin** 150

Politechnika Wrocławska

Wychowanie fizyczne 2

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów
wychowanie fizyczne

Specjalność
-

Jednostka organizacyjna
Politechnika Wrocławska

Poziom kształcenia
studia pierwszego stopnia

Forma studiów
studia stacjonarne

Profil studiów
profil ogólnoakademicki

Cykl kształcenia
2026/2027

Języki wykładowe
polski

Obligatoryjność
Wybieralny

Blok zajęciowy
Zajęcia z wychowania fizycznego

Semestry	**Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia**
Semestr 2, Semestr 3, Semestr 4, Semestr 5, Semestr 6, Semestr 7, Semestr 8	• Ćwiczenia: 30 godz., 0 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Uczestnik zajęć wie, jak zorganizować zgodnie ze swoimi zainteresowaniami trening prozdrowotny z wykorzystaniem zasad wybranej dyscypliny sportowej lub formy rekreacji.	SWF_S1_U01
PEU_U02	Student zna metody treningowe kształtujące cechy motoryczne z wykorzystaniem masy własnego ciała i różnych przyborów.	SWF_S1_U01
PEU_U03	Student zna podstawową technikę ćwiczeń kształtujących potrzebną w przygotowaniu organizmu do wysiłku fizycznego.	SWF_S1_U01
PEU_U04	Student zna podstawowe zasady bezpiecznego zachowania się podczas aktywności ruchowej.	SWF_S1_U01
PEU_U05	Student potrafi opracować plan treningowy krótko- i długoterminowy adekwatny do swoich możliwości.	SWF_S1_U01

PEU_U06	Student zna zasady wzmacniania aparatu stabilizacyjnego głębokiego i obwodowego oraz technikę podstawowych ćwiczeń kształtujących wydolność aerobową i siłową.	SWF_S1_U01

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Zajęcia sportowe – ABT, aikido, badminton, bodyART, body ball, brazylijskie Jiu Jitsu, Callanetics, cuban salsa fit, futsal, joga, jogging, judo, karate, koszykówka, kulturystyka, lekkoatletyka, modelowanie ciała, narciarstwo, Nordic walking, pilates, piłka nożna, piłka ręczna, piłka siatkowa, pływanie, pump, rugby, samoobrona, shape, squash, stretch-one, taniec towarzyski, tenis stołowy, tenis ziemny, trening funkcjonalny, trening prozdrowotny, turystyka górska, turystyka rowerowa, unihokej, wioślarstwo, wspinaczka, zajęcia korekcyjne, zumba, zajęcia korekcyjne dla studentów z niepełnosprawnością.
Sekcje sportowe – aerobik sportowy, badminton, judo, karate, koszykówka, lekkoatletyka, narciarstwo, piłka nożna, piłka ręczna, piłka siatkowa, pływanie, sporty siłowe, szachy, tenis stołowy, tenis ziemny, unihokej , wioślarstwo, wspinaczka.

Nakład pracy studenta

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

Politechnika Wrocławska

Humanistyczne aspekty działalności inżynierskiej

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów
zarządzanie infrastrukturą i środowiskiem

Specjalność
-

Jednostka organizacyjna
Wydział Inżynierii Środowiska

Poziom kształcenia
studia pierwszego stopnia (inżynier)

Forma studiów
studia stacjonarne

Profil studiów
profil ogólnoakademicki

Cykl kształcenia
2026/2027

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 7	• Wykład: 15 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę; w tym zajęcia zdalne: ◦ Wykład synchroniczny: 15

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Opisuje społeczne, prawne i etyczne uwarunkowania podjęcia i rozwoju różnych form przedsiębiorczości, w tym działalności inżynierskiej oraz wyjaśnia zasady prowadzenia odpowiedzialnej i zgodnej z prawem aktywności zawodowej.	K1_ZIS_W09
PEU_W02	Charakteryzuje podstawowe zasady tworzenia i rozwoju różnych form przedsiębiorczości, ochrony własności intelektualnej, etycznego zarządzania technologiami oraz wpływu działalności inżynierskiej na społeczeństwo.	K1_ZIS_W09
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Identyfikuje problemy etyczne i społeczne związane z działalnością inżynierską, wyraża sądy oparte na wiedzy oraz decyduje, kiedy wymagana jest konsultacja ekspercka.	K1_ZIS_K01

PEU_K02	Wykazuje inicjatywę w działaniach na rzecz społeczności, opowiada się za rozwiązaniami służącymi interesowi publicznemu oraz popiera odpowiedzialne i zrównoważone podejście inżynierskie.	K1_ZIS_K02
PEU_K03	Respektuje zasady etyki inżynierskiej, jest otwarty na nowe technologie i dba o rzetelność działań zawodowych.	K1_ZIS_K03
PEU_K04	Jest odpowiedzialny za konsekwencje podejmowanych decyzji technicznych, chroni dorobek i standardy zawodu oraz postępuje zgodnie z zasadami profesjonalizmu i bezpieczeństwa.	K1_ZIS_K03
PEU_K05	Jest zdolny do łączenia działalności zawodowej z działaniem w sposób przedsiębiorczy.	K1_ZIS_K02

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Przedmiot obejmuje humanistyczne i społeczne uwarunkowania tworzenia i rozwoju różnych form przedsiębiorczości i działalności inżynierskiej, w tym odpowiedzialność, etykę i komunikację w procesach inżynierskich. Omawia zagadnienia prawne i kulturowe związane z działalnością zawodową oraz wpływ decyzji technicznych. Analizowane są dylematy cywilizacyjne związane z wdrażaniem nowych technologii i ekoinnowacji. Wykład rozwija wiedzę niezbędną do świadomego i etycznego pełnienia roli inżyniera w społeczeństwie oraz do podejmowania i rozwijania różnych form przedsiębiorczości.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	**Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności**
Wykład	15
Zaliczenie/Egzamin	2
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	18
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	15
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	**Liczba godzin** 50

Politechnika Wrocławska

Prawodawstwo uzdrowisk i ochrony środowiska

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów
zarządzanie infrastrukturą i środowiskiem

Specjalność
-

Jednostka organizacyjna
Wydział Inżynierii Środowiska

Poziom kształcenia
studia pierwszego stopnia (inżynier)

Forma studiów
studia stacjonarne

Profil studiów
profil ogólnoakademicki

Cykl kształcenia
2026/2027

Języki wykładowe
polski

Obligatoryjność
Obowiązkowy

Blok zajęciowy
Przedmioty kierunkowe

Semestr	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia
Semestr 7	• Wykład: 15 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę; w tym zajęcia zdalne: ◦ Wykład synchroniczny: 15 • Laboratorium: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Kategoryzuje przepisy dotyczące instalacji i infrastruktury oraz objaśnia ich zastosowanie w całym cyklu życia obiektów uzdrowiskowych i miejskich.	K1_ZIS_W05
PEU_W02	Uzasadnia rozwiązania prawne i techniczne wspierające racjonalne gospodarowanie energią, mediami i surowcami w cyklu życia oraz wyjaśnia ich konsekwencje środowiskowe.	K1_ZIS_W07
PEU_W03	Opisuje procedury administracyjne i wymagania formalne dla inwestycji oraz wskazuje kluczowe normy techniczne regulujące bezpieczeństwo.	K1_ZIS_W05
Z zakresu umiejętności		

PEU_U01	Wyszukuje, dobiera i interpretuje aktualne przepisy oraz planowo rozwija kompetencje prawno-techniczne w zakresie infrastruktury i ochrony środowiska.	K1_ZIS_U10
PEU_U02	Wyszukuje, dobiera i interpretuje procedury prawne oraz narzędzia administracyjne do realizacji zadań związanych z planowaniem, eksploatacją lub modernizacją infrastruktury technicznej budynków i miast, w tym również na obszarach chronionych.	K1_ZIS_U03
PEU_U03	Posługuje się narzędziami cyfrowymi i wykorzystuje dane z baz informacji do przygotowania analiz.	K1_ZIS_U03
PEU_U04	Prowadzi dyskusję, uwzględnia różne punkty widzenia i precyzyjnie argumentuje swoje stanowisko poprawnym językiem inżynierskim.	K1_ZIS_U09
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Postępuje zgodnie z zasadami etyki inżynierskiej w interpretacji i stosowaniu przepisów dotyczących infrastruktury uzdrowiskowej oraz jest otwarty na nowoczesne technologie wspierające zgodne z prawem i odpowiedzialne zarządzanie środowiskiem.	K1_ZIS_K03

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Przedmiot obejmuje analizę przepisów regulujących funkcjonowanie gmin uzdrowiskowych, systemów ochrony środowiska oraz instalacji i infrastruktury technicznej budynków, miast i obszarów uzdrowiskowych. Wykład przedstawia wymagania prawne dotyczące uzyskania i utrzymania statusu uzdrowiska, procedury administracyjne, warunki techniczne, normy techniczne oraz regulacje związane z projektowaniem, eksploatacją i bezpieczeństwem instalacji w całym cyklu życia obiektów. Treści obejmują podstawy prawa ochrony środowiska, gospodarowania zasobami, standardów jakości, decyzji środowiskowych oraz kontroli oddziaływań inwestycji. W ramach laboratorium studenci samodzielnie wyszukują informacje i opracowują rozwiązania na zadane tematy, następnie wzajemnie weryfikując wyniki uczą się poprawnej interpretacji przepisów i ich zastosowania w praktyce inżynierskiej. Studenci rozwijają umiejętności wyszukiwania informacji, argumentowania, pracy z dokumentacją oraz stosowania prawa w praktycznych zadaniach inżynierskich.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	**Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności**
Wykład	15
Laboratorium	30
Zaliczenie/Egzamin	2
Przygotowanie do zajęć	18
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	10
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	**Liczba godzin** 75

Politechnika Wrocławska

Prawo własności intelektualnej

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów
zarządzanie infrastrukturą i środowiskiem

Specjalność
-

Jednostka organizacyjna
Wydział Inżynierii Środowiska

Poziom kształcenia
studia pierwszego stopnia (inżynier)

Forma studiów
studia stacjonarne

Profil studiów
profil ogólnoakademicki

Cykl kształcenia
2026/2027

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 7	• Wykład: 15 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę; w tym zajęcia zdalne: ◦ Wykład synchroniczny: 15

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Charakteryzuje podstawowe pojęcia i zasady prawa własności intelektualnej oraz opisuje mechanizmy ochrony rezultatów pracy twórczej w działalności inżynierskiej.	K1_ZIS_W09
PEU_W02	Identyfikuje formy ochrony projektów technicznych, rozróżnia autorskie prawa majątkowe i osobiste oraz interpretuje zasady licencjonowania, przenoszenia praw i korzystania z cudzych utworów.	K1_ZIS_W09
PEU_W03	Opisuje wymagania prawne dotyczące komercjalizacji innowacji, ochrony patentowej i odpowiedzialności za naruszenia oraz wyjaśnia ograniczenia ochrony projektów standardowych i zależnych.	K1_ZIS_W09
Z zakresu kompetencji społecznych		

PEU_K01	Identyfikuje problemy związane z ochroną własności intelektualnej i wyraża sądy oparte na krytycznej ocenie przepisów oraz wskazuje sytuacje wymagające zasięgnięcia opinii eksperta.	K1_ZIS_K01
PEU_K02	Respektuje zasady etyki zawodowej, jest odpowiedzialny za rzetelność w korzystaniu z cudzych materiałów oraz dba o zgodność działań z prawem autorskim.	K1_ZIS_K03
PEU_K03	Jest otwarty na nowoczesne technologie wspierające ochronę IP oraz wspiera rozwiązania sprzyjające komercjalizacji innowacji i legalnemu obrotowi własnością intelektualną.	K1_ZIS_K03

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Przedmiot obejmuje podstawy ochrony własności intelektualnej w działalności inżynierskiej oraz zasady zabezpieczania rezultatów pracy twórczej. Omawiane są prawa autorskie, ochrona projektów technicznych, różnica między pomysłem, a sposobem jego wyrażenia oraz warunki uznania dokumentacji technicznej za utwór. Studenci poznają zasady przenoszenia autorskich praw majątkowych, określania pól eksploatacji, znaczenie praw osobistych twórcy i konsekwencje ich niezbywalności. Przedmiot wyjaśnia zasady tworzenia projektów zależnych, ograniczenia dotyczące modyfikacji dokumentacji oraz odpowiedzialność wykonawcy i inwestora za zgodność zmian z prawem. Omawiane są także zagadnienia licencjonowania, komercjalizacji innowacji, odpowiedzialności za naruszenia praw autorskich i stosowania ochrony patentowej, wzorów użytkowych oraz znaków towarowych. Studenci zdobywają umiejętność świadomego zarządzania własnością intelektualną w procesach inżynierskich, projektowych, wykonawczych i eksploatacyjnych. Uczą się świadomego zarządzania własnością intelektualną w praktyce inżynierskiej oraz identyfikacji ryzyk prawnych i etycznych.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	**Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności**
Wykład	15
Zaliczenie/Egzamin	2
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	4
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	4
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	**Liczba godzin** 25

Politechnika Wrocławska

Zespołowe przedsięwzięcie inżynierskie 2

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów
zarządzanie infrastrukturą i środowiskiem

Specjalność
-

Jednostka organizacyjna
Wydział Inżynierii Środowiska

Poziom kształcenia
studia pierwszego stopnia (inżynier)

Forma studiów
studia stacjonarne

Profil studiów
profil ogólnoakademicki

Cykl kształcenia
2026/2027

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 7	• Projekt: 90 godz., 10 ECTS, Zaliczenie na ocenę • Seminarium: 30 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Opracowuje kompletny projekt inżynierski z dokumentacją techniczną, środowiskową i analityczną, syntetyzując dane z literatury, baz danych i dokumentacji w ujęciu całego cyklu życia.	K1_ZIS_U07
PEU_U02	Formułuje i rozwiązuje złożone problemy projektowe i planowania, oceniając przydatność nowoczesnych technik i technologii w warunkach niepewności oraz podejmując decyzje inżynierskie na podstawie analiz i symulacji.	K1_ZIS_U07
PEU_U03	Planuje i organizuje pracę zespołu projektowego, koordynuje zadania, wspiera integrację prac i współdziała w wielobranżowym środowisku projektowym.	K1_ZIS_U08

PEU_U04	Komunikuje w sposób profesjonalny wyniki projektu w formie prezentacji, raportu i dyskusji seminaryjnej, argumentuje stanowisko z użyciem specjalistycznej terminologii, prawa i norm technicznych.	K1_ZIS_U09
PEU_U05	Planowo rozwija własne kompetencje poprzez samodzielne aktualizowanie wiedzy o technologiach, przepisach i standardach technicznych, ocenia potrzebę dalszego kształcenia i wdraża ją w praktyce.	K1_ZIS_U10
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Ocenia krytycznie własną pracę i wyniki zespołu, rozpoznaje ograniczenia wiedzy oraz zasięga opinii ekspertów, gdy projekt wymaga specjalistycznych konsultacji.	K1_ZIS_K01
PEU_K02	Inicjuje działania usprawniające realizację projektu i rozwiązujące problemy organizacyjne lub techniczne, dbając o interes publiczny i odpowiedzialne wykorzystanie zasobów środowiska.	K1_ZIS_K02
PEU_K03	Przyjmuje odpowiedzialność za jakość i etykę pracy inżynierskiej, respektuje tradycje profesjonalne oraz stosuje zasady rzetelności, transparentności i bezpieczeństwa technicznego.	K1_ZIS_K03

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Przedmiot obejmuje finalizację zespołowego projektu inżynierskiego, polegającą na opracowaniu kompletnego rozwiązania technicznego, środowiskowego lub urbanistycznego na podstawie analiz wykonanych w poprzednim semestrze. Studenci realizują zaawansowane analizy, obliczenia lub symulacje, przygotowując dokumentację opisową, graficzną lub obliczeniową, dotyczącą rozwiązania zadań związanych z szeroko pojętą działalnością inżynierską w zarządzaniu infrastrukturą i środowiskiem miast i uzdrowisk. Współpracujący zespół studentów planuje i koordynuje prace projektowe zgodnie z zasadami współpracy wielobranżowej, formułuje rekomendacje w oparciu o krytyczną ocenę wyników i konsultacje z ekspertami. Przedmiot rozwija odpowiedzialność za interes publiczny i etyczne podejmowanie decyzji. Szczególny nacisk położono na profesjonalną komunikację techniczną: studenci prezentują wyniki, argumentują stanowisko i dyskutują używając profesjonalnego słownictwa wspomagając się dokumentacją oraz zapisami prawa i norm technicznych. Ponadto studenci planują i realizują własny rozwój zawodowy, aktualizując wiedzę z zakresu przepisów, technologii i narzędzi związanych z infrastrukturą i środowiskiem.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	**Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności**
Projekt	90
Seminarium	30
Przygotowanie projektu	150
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	30
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	**Liczba godzin** 300

Politechnika Wrocławska

Wybrane aspekty funkcjonowania uzdrowisk

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów zarządzanie infrastrukturą i środowiskiem **Specjalność** - **Jednostka organizacyjna** Wydział Inżynierii Środowiska **Poziom kształcenia** studia pierwszego stopnia (inżynier) **Forma studiów** studia stacjonarne **Profil studiów** profil ogólnoakademicki	**Cykl kształcenia** 2026/2027 **Języki wykładowe** polski **Obligatoryjność** Wybieralny **Blok zajęciowy** Przedmioty kierunkowe **Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi** Tak

Semestr	**Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia**
Semestr 7	• Wykład: 15 godz., 3 ECTS, Zaliczenie na ocenę; w tym zajęcia zdalne: ◦ Wykład synchroniczny: 15 • Seminarium: 15 godz., 3 ECTS, Zaliczenie na ocenę; w tym zajęcia zdalne: ◦ Seminarium synchroniczne: 15

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Charakteryzuje procesy związane z pozyskiwaniem i wykorzystaniem wód leczniczych oraz objaśnia podstawy funkcjonowania instalacji uzdrowiskowych.	K1_ZIS_W04
PEU_W02	Uzasadnia rozwiązania sprzyjające racjonalnemu gospodarowaniu energią i mediami w obiektach uzdrowiskowych oraz wyjaśnia ich wpływ na środowisko w całym cyklu życia.	K1_ZIS_W07
PEU_W03	Kategoryzuje instalacje techniczne i lecznicze obiektów uzdrowiskowych oraz opisuje wymagania prawne i normatywne związane z ich eksploatacją w całym cyklu życia.	K1_ZIS_W07
Z zakresu umiejętności		

PEU_U01	Argumentuje rozwiązania techniczne i organizacyjne stosowane w obiektach uzdrowiskowych oraz prowadzi dyskusję z użyciem specjalistycznej terminologii.	K1_ZIS_U09
PEU_U02	Wyszukuje i ocenia informacje o nowych technologiach uzdrowiskowych oraz planuje rozwój własnych kompetencji w obszarze infrastruktury uzdrowiskowej.	K1_ZIS_U10
PEU_U03	Interpretuje dokumentację techniczną obiektów uzdrowiskowych, opracowuje analizy funkcjonowania instalacji, przygotowuje prezentacje problemowe oraz przedstawia swoje stanowisko i bierze udział w dyskusji.	K1_ZIS_U09
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Krytycznie ocenia posiadaną wiedzę i jest zdolny do zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu.	K1_ZIS_K01
PEU_K02	Respektuje zasady etyki w pracy inżynierskiej, jest odpowiedzialny za rzetelność analiz oraz dba o zachowanie standardów zawodowych.	K1_ZIS_K03

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Przedmiot obejmuje wybrane aspekty funkcjonowania uzdrowisk oraz obiektów uzdrowiskowych, SPA i aquaparków, analizując ich uwarunkowania techniczne, organizacyjne i przyrodnicze. Na wykładach omawiane są zasady wykorzystania zasobów leczniczych, funkcjonowanie wybranych instalacji technicznych i leczniczych oraz infrastruktury wspierającej procesy terapeutyczne i rekreacyjne. Treści obejmują wymagania prawne i normy jakości dotyczące eksploatacji obiektów uzdrowiskowych, zasady gospodarowania energią i mediami oraz działania prośrodowiskowe w całym cyklu ich życia. Przedmiot porusza także zagadnienia zarządzania ruchem kuracyjnym i rekreacyjnym, bezpieczeństwa użytkowników, organizacji pracy i utrzymania infrastruktury. Studenci poznają praktyczne metody analizy funkcjonowania obiektów oraz nowoczesne technologie stosowane w uzdrowiskach. W ramach seminarium studenci wygłaszają prezentacje na wskazane tematy dotyczące aspektów funkcjonowania uzdrowisk oraz obiektów uzdrowiskowych, SPA i aquaparków. W trybie pracy i komunikacji na odległość studenci wykorzystują nowoczesne narzędzia informatyczne, rozwijając kompetencje niezbędne w środowiskach zawodowych, w których praca zdalna stanowi standardowy element organizacji pracy.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	**Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności**
Wykład	15
Seminarium	15
Zaliczenie/Egzamin	2
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	28
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	30
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	30
Przygotowanie do zajęć	30
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	**Liczba godzin** 150

Politechnika Wrocławska

Infrastruktura obiektów uzdrowiskowych

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów
zarządzanie infrastrukturą i środowiskiem

Specjalność
-

Jednostka organizacyjna
Wydział Inżynierii Środowiska

Poziom kształcenia
studia pierwszego stopnia (inżynier)

Forma studiów
studia stacjonarne

Profil studiów
profil ogólnoakademicki

Cykl kształcenia
2026/2027

Języki wykładowe
polski

Obligatoryjność
Wybieralny

Blok zajęciowy
Przedmioty kierunkowe

Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi
Tak

Semestr	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia
Semestr 7	• Wykład: 15 godz., 3 ECTS, Zaliczenie na ocenę; w tym zajęcia zdalne: ◦ Wykład synchroniczny: 15 • Seminarium: 15 godz., 3 ECTS, Zaliczenie na ocenę; w tym zajęcia zdalne: ◦ Seminarium synchroniczne: 15

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Charakteryzuje budowę i działanie instalacji wykorzystujących wody geotermalne i lecznicze oraz objaśnia ich uwarunkowania materiałowe, środowiskowe i prawne.	K1_ZIS_W04
PEU_W02	Opisuje zasady racjonalnego gospodarowania energią, mediami i zasobami w obiektach uzdrowiskowych oraz uzasadnia stosowanie rozwiązań ograniczających zużycie i straty w całym cyklu życia.	K1_ZIS_W07
PEU_W03	Klasyfikuje procesy hydrogeologiczne i geotermalne istotne dla funkcjonowania infrastruktury uzdrowiskowej oraz wyjaśnia zasady pozyskiwania i wykorzystania surowców uzdrowiskowych.	K1_ZIS_W04
Z zakresu umiejętności		

PEU_U01	Argumentuje wybór rozwiązań technicznych dla instalacji uzdrowiskowych oraz prowadzi dyskusję z użyciem specjalistycznej terminologii, norm i dokumentacji.	K1_ZIS_U09
PEU_U02	Planowo rozwija kompetencje w zakresie infrastruktury uzdrowiskowej, wyszukuje nowe technologie i ocenia ich przydatność w eksploatacji i modernizacji obiektów.	K1_ZIS_U10
PEU_U03	Wykorzystuje analizy infrastruktury uzdrowiskowej, interpretuje dokumentację techniczną oraz przygotowuje prezentacje rozwiązań.	K1_ZIS_U09
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Postępuje zgodnie z zasadą ograniczonego zaufania podczas wykorzystywania archiwalnej dokumentacji infrastruktury uzdrowiskowej.	K1_ZIS_K01
PEU_K02	Postępuje zgodnie z zasadami etyki zawodowej, jest odpowiedzialny za rzetelność ocen technicznych oraz szanuje zasady trwałości i bezpieczeństwa infrastruktury.	K1_ZIS_K03

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Przedmiot przedstawia infrastrukturę techniczną specyficzną dla obiektów i terenów uzdrowiskowych. Wykład omawia instalacje budynkowe i technologiczne stosowane w obiektach uzdrowiskowych, w tym systemy przygotowania, transportu i dystrybucji wód geotermalnych, leczniczych i innych surowców uzdrowiskowych, a także rozwiązania przeciwdziałające ich agresywnym właściwościom oraz związane z bezpieczeństwem użytkowników w całym cyklu życia. Prezentowane są rozwiązania uwzględniające specyficzne uwarunkowania przyrodnicze, materiałowe oraz organizacyjne uzdrowisk. Treści dotyczą planowania, eksploatacji i utrzymania wybranych rodzajów infrastruktury obiektów uzdrowiskowych, standardów jakości, wymagań prawnych oraz rozwiązań technicznych i materiałowych. Studenci zapoznają się z infrastrukturą służącą wykorzystaniu wód geotermalnych, wód leczniczych i innych surowców uzdrowiskowych, z praktycznymi aspektami zarządzania. W ramach seminarium studenci wygłaszają prezentacje na wskazane tematy dotyczące infrastruktury technicznej specyficznej dla obiektów i terenów uzdrowiskowych. W trybie pracy i komunikacji na odległość studenci wykorzystują nowoczesne narzędzia informatyczne, rozwijając kompetencje niezbędne w środowiskach zawodowych, w których praca zdalna stanowi standardowy element organizacji pracy.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	**Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności**
Wykład	15
Seminarium	15
Zaliczenie/Egzamin	2
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	28
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	30
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	30
Przygotowanie do zajęć	30
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	**Liczba godzin** 150

Politechnika Wrocławska

Przygotowanie inwestycji prośrodowiskowych

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów
zarządzanie infrastrukturą i środowiskiem

Specjalność
-

Jednostka organizacyjna
Wydział Inżynierii Środowiska

Poziom kształcenia
studia pierwszego stopnia (inżynier)

Forma studiów
studia stacjonarne

Profil studiów
profil ogólnoakademicki

Cykl kształcenia
2026/2027

Języki wykładowe
polski

Obligatoryjność
Wybieralny

Blok zajęciowy
Przedmioty kierunkowe

Semestr	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia
Semestr 7	• Wykład: 15 godz., 3 ECTS, Zaliczenie na ocenę; w tym zajęcia zdalne: ◦ Wykład synchroniczny: 15 • Ćwiczenia: 15 godz., 3 ECTS, Zaliczenie na ocenę; w tym zajęcia zdalne: ◦ Ćwiczenia synchroniczne: 15

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Wyjaśnia znaczenie wymagań prawnych, norm i procedur administracyjnych w osiągnięciu poprawy w gospodarowaniu zasobami w procesie inwestycyjnym.	K1_ZIS_W07
PEU_W02	Porównuje i ocenia rozwiązania stosowane w przygotowaniach inwestycji prośrodowiskowych, wskazując ich korzyści i ograniczenia w cyklu życia inwestycji.	K1_ZIS_W07
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Oblicza wskaźniki efektywności rozwiązań i technologii prośrodowiskowych, krytycznie ocenia wyniki ich wdrożenia.	K1_ZIS_U05

PEU_U02	Obliczeniowo dobiera elementy składowe rozwiązań i technologii prośrodowiskowych, wymagane w procesie przygotowania dokumentacji inwestycyjnej, w tym rozwiązań złożonych i nietypowych, używając zaawansowanych metod i narzędzi.	K1_ZIS_U05
PEU_U03	Organizuje pracę zespołu ekspertów, współpracuje przy realizacji zadań inżynierskich i wspólne przygotowuje opracowania inżynierskie.	K1_ZIS_U08
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Identyfikuje i rozwiązuje problemy związane z kompletowaniem dokumentacji dla inwestycjami, wyraża sądy na podstawie krytycznej analizy danych oraz decyduje, kiedy wymagana jest opinia eksperta.	K1_ZIS_K01
PEU_K02	Podejmuje wyzwanie wdrażania inwestycji prośrodowiskowych oraz opowiada się za działaniami wspierającymi interes publiczny i poprawę jakości środowiska.	K1_ZIS_K02
PEU_K03	Respektuje zasady etyki zawodowej, jest odpowiedzialny za rzetelność analiz oraz dba o trwałość i zgodność inwestycji z zasadami zrównoważonego rozwoju.	K1_ZIS_K03

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Przedmiot omawia ścieżkę administracyjną przygotowania inwestycji prośrodowiskowych, w tym wymagań prawnych, procedur administracyjnych i dokumentacji niezbędnej do planowania, realizacji, oceny i ewaluacji inwestycji prośrodowiskowej. Przedmiot prezentuje strukturę dokumentacji inwestycyjnej, zasady sporządzania raportów środowiskowych, kart informacyjnych przedsięwzięcia, ocen ex-ante i ex-post oraz wymaganych dokumentów. Studenci poznają metody interpretacji przepisów, analizy ryzyk formalnych i środowiskowych oraz zastosowania procedur w procesach przygotowania zielonych inwestycji. W ramach ćwiczeń studenci grupowo przygotowują raporty: ścieżek administracyjnych; krytycznej oceny rzeczywistych inwestycji; kart informacyjnych; matryc zgodności; list działań; ryzyka formalnego; jakości danych. W symulacjach problemów proceduralnych studenci przyjmą różne role administracyjne. W pracy i komunikacji na odległość studenci wykorzystują nowoczesne narzędzia informatyczne, rozwijając kompetencje niezbędne w środowiskach zawodowych, w których praca zdalna stanowi standardowy element organizacji pracy.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	**Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności**
Wykład	15
Ćwiczenia	15
Zaliczenie/Egzamin	4
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	36
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	40
Przygotowanie do zajęć	40
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	**Liczba godzin** 150

Politechnika Wrocławska

Finansowanie inwestycji prośrodowiskowych

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów
zarządzanie infrastrukturą i środowiskiem

Specjalność
-

Jednostka organizacyjna
Wydział Inżynierii Środowiska

Poziom kształcenia
studia pierwszego stopnia (inżynier)

Forma studiów
studia stacjonarne

Profil studiów
profil ogólnoakademicki

Cykl kształcenia
2026/2027

Języki wykładowe
polski

Obligatoryjność
Wybieralny

Blok zajęciowy
Przedmioty kierunkowe

Semestr	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia
Semestr 7	• Wykład: 15 godz., 3 ECTS, Zaliczenie na ocenę; w tym zajęcia zdalne: ◦ Wykład synchroniczny: 15 • Ćwiczenia: 15 godz., 3 ECTS, Zaliczenie na ocenę; w tym zajęcia zdalne: ◦ Ćwiczenia synchroniczne: 15

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Uzasadnia konieczność stosowania mechanizmów wsparcia inwestycji wdrażających racjonalne gospodarowanie energią, mediami i surowcami, służących ochronie środowiska, opisuje korzyści i grono beneficjentów.	K1_ZIS_W07
PEU_W02	Rozróżnia techniczne i środowiskowe kryteria oceny projektów inwestycyjnych oraz uzasadnia znaczenie efektywności energetycznej i ograniczania emisji jako warunków uzyskania systemowego wsparcia inwestycji.	K1_ZIS_W07
PEU_W03	Rozróżnia i dobiera rozwiązania prośrodowiskowe służące ochronie środowiska, poprawie gospodarowania zasobami i adaptacji do zmiany klimatu wymagane w systemach wsparcia inwestycji.	K1_ZIS_W07

Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Analizuje parametry techniczne i energetyczne projektów prośrodowiskowych oraz ocenia ich działanie na podstawie obliczeń inżynierskich w kontekście wymogów finansowania.	K1_ZIS_U05
PEU_U02	Dobiera technologie i rozwiązania techniczne dla projektów prośrodowiskowych oraz opracowuje uzasadnienia ich efektywności technicznej jako części dokumentacji aplikacyjnej.	K1_ZIS_U05
PEU_U03	Planuje i organizuje pracę zespołu przygotowującego dokumentację projektową oraz współpracuje przy opracowaniu analiz techniczno-środowiskowych związanych z pozyskaniem finansowania.	K1_ZIS_U08
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Identyfikuje problemy techniczne i formalne projektów oraz wyraża sądy wymagające konsultacji eksperckiej.	K1_ZIS_K01
PEU_K02	Podejmuje wyzwanie przygotowania projektów zgodnych z interesem publicznym i opowiada się za etycznym pozyskiwaniem środków.	K1_ZIS_K02
PEU_K03	Postępuje zgodnie z zasadami etyki inżynierskiej i jest otwarty na nowoczesne technologie wspierające odpowiedzialne gospodarowanie energią i zasobami.	K1_ZIS_K03

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Przedmiot przedstawia zasady pozyskiwania finansowania inwestycji prośrodowiskowych z wykorzystaniem krajowych i europejskich instrumentów wsparcia. Omawiane są programy finansowe, źródła dofinansowań, mechanizmy dotacyjne i preferencyjne, a także wymagania instytucji finansujących, takich jak NFOŚiGW, WFOŚiGW, BGK, KE oraz inne podmioty publiczne i prywatne. Analizowane są procesy przygotowania wniosku o dofinansowanie, wymaganej dokumentacji, harmonogramów rzeczowo-finansowych oraz biznesplanów środowiskowych. Omawiane są również obowiązki beneficjentów w zakresie sprawozdawczości, monitoringu, kontroli i audytów oraz zasady ewaluacji inwestycji finansowanych ze środków zewnętrznych. Studenci nabywają umiejętność krytycznej analizy regulaminów, identyfikowania wymogów formalnych oraz oceny ryzyka finansowego i środowiskowego projektów. W pracy i komunikacji na odległość studenci wykorzystują nowoczesne narzędzia informatyczne, rozwijając kompetencje niezbędne w środowiskach zawodowych, w których praca zdalna stanowi standardowy element organizacji pracy.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	**Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności**
Wykład	15
Ćwiczenia	15
Zaliczenie/Egzamin	4
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	36
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	40
Przygotowanie do zajęć	40

Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 150