



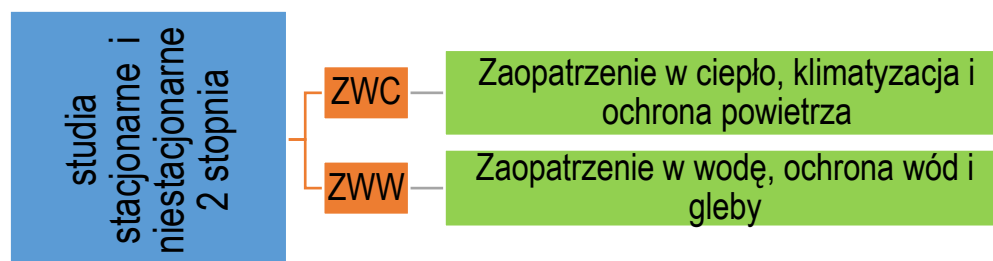
PROGRAM STUDIÓW

I. Ogólna charakterystyka studiów

1. **Nazwa kierunku studiów:**

inżynieria środowiska

Specjalności:



2. **Poziom studiów:**

studia drugiego stopnia

3. **Poziom Polskiej Ramy Kwalifikacji:**

siódmy

4. **Forma studiów:**

studia stacjonarne, studia niestacjonarne.

5. **Profil studiów:**

ogólnoakademicki

6. **Tytuł zawodowy nadawany absolwentom:**

magister inżynier

7. **Dziedzina nauki/sztuki oraz dyscyplina naukowa/artystyczna:**

Procentowy udział dziedziny i dyscypliny.

Nazwa dziedziny	Nazwa dyscypliny	Procentowy udział punktów ECTS (%)	Dyscyplina wiodąca
<i>Nauki inżynieryjno-techniczne</i>	<i>inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka</i>	<i>100%</i>	

8. **Klasyfikacja ISCED:**

0712 Technologie związane z ochroną środowiska

9. Liczba semestrów:

3 semestry studia stacjonarne

4 semestry studia niestacjonarne

10. Liczba punktów ECTS wymagana do uzyskania kwalifikacji:

Liczba punktów ECTS wymagana do uzyskania kwalifikacji na studiach stacjonarnych i niestacjonarnych 2 st. kierunku inżynieria środowiska jest taka sama wynosi **90 ECTS**. Dla studiów niestacjonarnych wprowadzono zasadę, że przedmioty są takie same jak na studiach stacjonarnych, a liczba godzin zajęć w stosunku do studiów stacjonarnych została zmniejszona do około 60%, przy założeniu uzyskania przez studentów wszystkich kierunkowych efektów uczenia się.

Tabela 1.1. Liczba punktów ECTS wymagana do uzyskania kwalifikacji.
specjalność Zaopatrzenie w ciepło, klimatyzacja i ochrona powietrza (ZWC) stacjonarne

Przyporządkowanie punktów ECTS	Liczba punktów ECTS	Udział procentowy
W programie studiów do uzyskania kwalifikacji odpowiadającej poziomowi kształcenia.	90	100%
Do zajęć dydaktycznych wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich i studentów.	45	50%
Zajęciom związanym z prowadzonymi badaniami naukowymi w dziedzinie/dziedzinach nauki właściwej/właściwych dla ocenianego kierunku studiów, służące zdobywaniu przez studenta pogłębionej wiedzy oraz umiejętności prowadzenia badań naukowych.	75	83%
Zajęciom z obszarów nauk humanistycznych lub nauk społecznych (w przypadku kierunków studiów przypisanych do obszarów innych niż odpowiednio nauki humanistyczne lub nauki społeczne).	5	
Przedmiotom obieralnym (zajęciom do wyboru).	66	73
Praktykom zawodowym (jeżeli program studiów przewiduje praktyki).	0	
Z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość.	0	0%

Tabela 1.2. Liczba punktów ECTS wymagana do uzyskania kwalifikacji
specjalność Zaopatrzenie w wodę, ochrona wód i gleby (ZWW) stacjonarne

Przyporządkowanie punktów ECTS	Liczba punktów ECTS	Udział procentowy
W programie studiów do uzyskania kwalifikacji odpowiadającej poziomowi kształcenia.	90	100%
Do zajęć dydaktycznych wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich i studentów.	45	50%
Zajęciom związanym z prowadzonymi badaniami naukowymi w dziedzinie/dziedzinach nauki właściwej/właściwych dla ocenianego kierunku studiów, służące zdobywaniu przez studenta pogłębionej wiedzy oraz umiejętności prowadzenia badań naukowych.	75	83%
Zajęciom z obszarów nauk humanistycznych lub nauk społecznych (w przypadku kierunków studiów przypisanych do obszarów innych niż odpowiednio nauki humanistyczne lub nauki społeczne).	5	
Przedmiotom obieralnym (zajęciom do wyboru).	66	73
Praktykom zawodowym (jeżeli program studiów przewiduje praktyki).	0	
Z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość.	0	0%

Tabela 1.3. Liczba punktów ECTS wymagana do uzyskania kwalifikacji specjalność Zaopatrzenie w ciepło, klimatyzacja i ochrona powietrza (ZWC) niestacjonarne

Przyporządkowanie punktów ECTS	Liczba punktów ECTS	Udział procentowy
W programie studiów do uzyskania kwalifikacji odpowiadającej poziomowi kształcenia.	90	100%
Do zajęć dydaktycznych wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich i studentów.	27	30%
Zajęciom związanym z prowadzonymi badaniami naukowymi w dziedzinie/dziedzinach nauki właściwej/właściwych dla ocenianego kierunku studiów, służące zdobywaniu przez studenta pogłębionej wiedzy oraz umiejętności prowadzenia badań naukowych.	75	83%
Zajęciom z obszarów nauk humanistycznych lub nauk społecznych (w przypadku kierunków studiów przypisanych do obszarów innych niż odpowiednio nauki humanistyczne lub nauki społeczne).	5	
Przedmiotom obieralnym (zajęciom do wyboru).	66	73
Praktykom zawodowym (jeżeli program studiów przewiduje praktyki).	0	
Z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość.	0	0%

Tabela 1.4. Liczba punktów ECTS wymagana do uzyskania kwalifikacji specjalność Zaopatrzenie w wodę, ochrona wód i gleby (ZWW) niestacjonarne

Przyporządkowanie punktów ECTS	Liczba punktów ECTS	Udział procentowy
W programie studiów do uzyskania kwalifikacji odpowiadającej poziomowi kształcenia.	90	100%
Do zajęć dydaktycznych wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich i studentów.	27	30%
Zajęciom związanym z prowadzonymi badaniami naukowymi w dziedzinie/dziedzinach nauki właściwej/właściwych dla ocenianego kierunku studiów, służące zdobywaniu przez studenta pogłębionej wiedzy oraz umiejętności prowadzenia badań naukowych.	75	83%
Zajęciom z obszarów nauk humanistycznych lub nauk społecznych (w przypadku kierunków studiów przypisanych do obszarów innych niż odpowiednio nauki humanistyczne lub nauki społeczne).	5	
Przedmiotom obieralnym (zajęciom do wyboru).	66	73
Praktykom zawodowym (jeżeli program studiów przewiduje praktyki).	0	
Z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość.	0	0%

11. Język kształcenia:

Język polski

12. Liczba godzin zajęć w programie studiów:

1129 godz. studia stacjonarne

690 godz. studia niestacjonarne

13. Efekty uczenia się:

Tabela 1.5. Tabela kierunkowych efektów uczenia się dla studiów stacjonarnych i niestacjonarnych II stopnia oraz odniesienie do charakterystyk II stopnia Polskiej Ramy Kwalifikacji

Kategoria PRK	Symbol	Kierunkowe efekty uczenia się	Kod składnika opisu
Wiedza: absolwent zna i rozumie	KIS2_W01	ma rozszerzoną i pogłębioną wiedzę z zakresu matematyki, fizyki, chemii, biologii środowiska i biochemii i innych obszarów właściwych inżynierii środowiska przydatną do formułowania i rozwiązywania złożonych zadań z zakresu inżynierii środowiska	P7S_WG
	KIS2_W02	ma podbudowaną teoretycznie szczegółową wiedzę w zakresie budownictwa dotyczącą: - konstrukcji i struktury budynków i sposobu kształtowania komponentów budowlanych pod względem cieplnym, wilgotnościowym, szczelności powietrznej, - budownictwa niskoenergetycznego i pasywnego, - fundamentowania budynków i budowli oraz posadawienia w gruncie sieci cieplnych i sanitarnych, - materiałów instalacyjnych i sposobów łączenia przewodów i sieci w systemy, - zasad prowadzenia robót budowlanych w zakresie instalacji cieplnych i sanitarnych	P7S_WG
	KIS2_W03	ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną obejmującą termodynamikę techniczną, wymianę ciepła i masy, mechanikę płynów, chemię i biologię środowiska, mikrobiologię techniczną	P7S_WG
	KIS2_W04	ma podbudowaną teoretycznie szczegółową wiedzę związaną z: - metodologią obliczeń procesów przepływowych i wymiany ciepła, - metodami obliczeń przepływowych (np. grzejników i rekuperatorów) i gruntowych wymienników ciepła, oraz strat ciepła rurociągów, - zasadami bilansowania energetycznego obiektów budowlanych o złożonej funkcji użytkowej, - doborem struktur układów ogrzewania, wentylacji i klimatyzacji (HVAC) dla budynków o różnej charakterystyce energetycznej, - strukturami układów sterowania i regulacji systemów w budownictwie i inżynierii komunalnej, - zasadami bilansowania energetycznego i egzergetycznego złożonych instalacji i systemów stosowanych w gospodarce komunalnej, - procesami redukcji pyłowych i gazowych zanieczyszczeń powietrza, - procesami biologicznego oczyszczania ścieków, - mikrobiologicznych metod kontroli środowiska, - z zasadami badania składu fizykochemicznego i biologicznego ścieków oraz bilansowania ładunków zanieczyszczeń	P7S_WG
	KIS2_W05	ma wiedzę o trendach rozwojowych i najistotniejszych nowych osiągnięciach z zakresu inżynierii środowiska, w tym: - instalacji technicznego wyposażenia budynków, - systemów automatycznej regulacji, - konwencjonalnych i odnawialnych źródeł ciepła i chłodu, - systemów uzdatniania wody i oczyszczania ścieków, - systemów zaopatrzenia w wodę, - systemów odprowadzania ścieków, - systemów ochrony powietrza, - technologii energetycznych opartych o konwencjonalne i niekonwencjonalne nośniki energii pierwotnej, - systemach kontroli skażenia środowiska, - mikrobiologii wody, ścieków i powietrza, - systemów gospodarki odpadami i rekultywacji gruntów, - globalnych zjawiskach wpływających na zabudowę i ją kształtujących	P7S_WG
	KIS2_W06	ma szczegółową wiedzę o cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych stosowanych w inżynierii środowiska, w tym: - instalacji technicznego wyposażenia budynków, - konwencjonalnych i odnawialnych źródeł ciepła i chłodu, - systemów uzdatniania wody i oczyszczania ścieków, -	P7S_WG

		systemów zaopatrzenia w wodę, - systemów odprowadzania ścieków, - systemów ochrony powietrza, - technologii energetycznych opartych o konwencjonalne i niekonwencjonalne nośniki energii pierwotnej, - metod prowadzenia badań środowiskowych	
	KIS2_W07	zna podstawowe metody, techniki, narzędzia i materiały, w tym elementy technologii BIM, stosowane przy rozwiązywaniu złożonych zadań inżynierskich z zakresu inżynierii środowiska, obejmujące: - instalacje technicznego wyposażenia budynków, - systemy automatycznej regulacji, - konwencjonalne i odnawialne źródła ciepła i chłodu, - systemy uzdatniania wody i oczyszczania ścieków, - systemy zaopatrzenia w wodę, - systemy odprowadzania ścieków, - systemy ochrony powietrza, - technologie energetyczne oparte o odnawialne i nieodnawialne nośniki energii pierwotnej, - procesy dezynfekcji wody, ścieków i powietrza, - systemy gospodarki odpadami i rekultywacji gruntów	P7S_WG
	KIS2_W08	ma wiedzę niezbędną do rozumienia społecznych, ekonomicznych, prawnych i innych pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej oraz ich uwzględniania w praktyce inżynierskiej zgodnie z zasadami zrównoważonego rozwoju	P7S_WK
	KIS2_W09	ma podstawową wiedzę dotyczącą zarządzania, w tym zarządzania jakością, i prowadzenia działalności gospodarczej	P7S_WK
	KIS2_W10	zna i rozumie podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego oraz konieczność zarządzania zasobami własności intelektualnej; potrafi korzystać z zasobów informacji patentowej	P7S_WK
	KIS2_W11	zna ogólne zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości, wykorzystującej wiedzę z zakresu inżynierii środowiska	P7S_WK
Umiejętności: absolwent potrafi	KIS2_U01	potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz innych właściwie dobranych źródeł, także w języku angielskim lub innym języku obcym uznawanym za język komunikacji międzynarodowej w zakresie inżynierii środowiska; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji i krytycznej oceny, a także wyciągać wnioski oraz formułować i wyczerpująco uzasadniać opinie	P7S_UW
	KIS2_U02	potrafi posługiwać się technikami informacyjno-komunikacyjnymi właściwymi do realizacji zadań typowych dla działalności inżynierskiej	P7S_UW
	KIS2_U03	potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym pomiary i symulacje komputerowe, w zakresie: - instalacji technicznego wyposażenia budynków, - konwencjonalnych i odnawialnych źródeł ciepła i chłodu oraz wymienników ciepła, - systemów uzdatniania wody i oczyszczania ścieków, - systemów zaopatrzenia w wodę, - systemów odprowadzania ścieków, - systemów ochrony powietrza, - systemów badań i kontroli procesów, w tym biochemicznych i mikrobiologicznych na różnych etapach oczyszczania ścieków i produkcji wody, - przejrzystość przedstawiać i interpretować uzyskane wyniki oraz wyciągać wnioski	P7S_UW
	KIS2_U04	potrafi wykorzystać do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich i prostych problemów badawczych z zakresu inżynierii środowiska metody analityczne, symulacyjne oraz eksperymentalne	P7S_UW
	KIS2_U05	potrafi - przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań inżynierskich - integrować wiedzę z zakresu dziedzin nauki i dyscyplin naukowych, właściwych dla inżynierii środowiska oraz zastosować podejście systemowe, uwzględniające aspekty pozatechniczne i zasady zrównoważonego rozwoju	P7S_UW
	KIS2_U06	potrafi formułować i testować hipotezy związane z problemami inżynierskimi i prostymi problemami badawczymi związanymi z	P7S_UW

	inżynierią środowiska, w tym: - instalacjami technicznego wyposażenia budynków, - konwencjonalnymi i odnawialnymi źródłami ciepła i chłodu, - systemami uzdatniania wody i oczyszczania ścieków, - systemami zaopatrzenia w wodę, - systemami odprowadzania ścieków, - systemami ochrony powietrza, - technologiami energetycznymi opartymi o konwencjonalne i niekonwencjonalne nośniki energii pierwotnej, - procesami biologicznymi wykorzystywanymi w inżynierii środowiska, - systemami dezynfekcji wody, ścieków i powietrza, - systemami gospodarki odpadami i rekultywacji gruntów	
KIS2_U07	potrafi ocenić przydatność i możliwość wykorzystania nowych osiągnięć z zakresu techniki i technologii (BAT) stosowanych w inżynierii środowiska	P7S_UW
KIS2_U08	potrafi dokonać wstępnej analizy ekonomicznej podejmowanych działań inżynierskich związanych z inżynierią środowiska, w tym: - instalacjami technicznego wyposażenia budynków, - systemami automatycznej regulacji, - źródłami ciepła i chłodu, - systemami uzdatniania wody i oczyszczania ścieków, - systemami zaopatrzenia w wodę, - systemami odprowadzania ścieków, - systemami ochrony powietrza, - technologiami energetycznymi opartymi o konwencjonalne i niekonwencjonalne nośniki energii pierwotnej, - systemami gospodarki odpadami i rekultywacji gruntów	P7S_UW
KIS2_U09	potrafi dokonać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania i ocenić istniejące rozwiązania techniczne, w szczególności urządzenia, obiekty, systemy, procesy, usługi stosowane w inżynierii środowiska	P7S_UW
KIS2_U10	potrafi zaproponować ulepszenia (usprawnienia) istniejących rozwiązań technicznych stosowanych w inżynierii środowiska	P7S_UW
KIS2_U11	potrafi dokonać identyfikacji i sformułować specyfikację złożonych zadań inżynierskich, charakterystycznych dla inżynierii środowiska, w tym zadań nietypowych, uwzględniając ich aspekty pozatechniczne	P7S_UW
KIS2_U12	potrafi ocenić przydatność metod i narzędzi służących do rozwiązania zadania inżynierskiego, charakterystycznego dla inżynierii środowiska, w tym dostrzec ograniczenia tych metod i narzędzi; potrafi – stosując także koncepcyjnie nowe metody, rozwiązywać złożone zadania inżynierskie, charakterystyczne dla inżynierii środowiska, w tym zadania nietypowe oraz zadania zawierające komponent badawczy	P7S_UW
KIS2_U13	potrafi - zgodnie z zadaną specyfikacją, uwzględniając aspekty pozatechniczne - zaprojektować złożone urządzenie, obiekt, system lub proces, związany z inżynierią środowiska oraz zrealizować ten projekt - co najmniej w części — używając właściwych metod, technik i narzędzi, w tym technologii BIM a także przystosowując do tego celu istniejące lub opracowując nowe narzędzia	P7S_UW
KIS2_U14	potrafi porozumiewać się przy użyciu różnych technik w środowisku zawodowym oraz w innych środowiskach, także w języku angielskim lub innym języku obcym uznawanym za język komunikacji międzynarodowej w zakresie inżynierii środowiska	P7S_UK
KIS2_U15	potrafi przygotować opracowanie naukowe w języku polskim i krótką informację naukową w języku angielskim przedstawiające wyniki własnych badań naukowych	P7S_UK
KIS2_U16	potrafi przygotować i przedstawić w języku polskim i języku angielskim prezentację ustną, dotyczącą szczegółowych zagadnień z zakresu inżynierii środowiska, w tym: - instalacji technicznego wyposażenia budynków, - systemów automatycznej regulacji, - źródeł ciepła i chłodu, - systemów uzdatniania wody i oczyszczania ścieków, - systemów zaopatrzenia w wodę, - systemów odprowadzania ścieków, -	P7S_UK

		systemów ochrony powietrza, - technologii energetycznych opartych o konwencjonalne i niekonwencjonalne nośniki energii pierwotnej, - mikrobiologii i biochemii technicznej, - systemów dezynfekcji, -systemów gospodarki odpadami i rekultywacji gruntów	
	KIS2_U17	ma umiejętności językowe w zakresie dziedzin nauki i dyscyplin naukowych, właściwych dla inżynierii środowiska, zgodne z wymaganiami określonymi dla poziomu B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego	P7S_UK
	KIS2_U18	ma przygotowanie niezbędne do pracy w środowisku przemysłowym związanym z inżynierią środowiska oraz zna zasady bezpieczeństwa związane z tą pracą	P7S_UO
	KIS2_U19	potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role oraz potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania	P7S_UO
	KIS2_U20	potrafi określić kierunki dalszego uczenia się i zrealizować proces samokształcenia; rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie; potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób	P7S_UU
Kompetencje: absolwent jest gotów do	KIS2_K01	ma świadomość pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko	P7S_KK
	KIS2_K02	ma świadomość negatywnych skutków działań wykraczających poza swoje kompetencje i potrzeby konsultacji z ekspertami	P7S_KK
	KIS2_K03	ma świadomość odpowiedzialności za podejmowane decyzje	P7S_KK
	KIS2_K04	jest przygotowany do myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy	P7S_KO
	IS2_K05	ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej, jest przygotowany do formułowania i przekazywania, informacji i opinii dotyczących osiągnięć techniki i innych aspektów działalności inżynierskiej w sposób powszechnie zrozumiały	P7S_KO
	KIS2_K06	jest przygotowany do prawidłowego identyfikowania i rozstrzygania dylematów związanych z wykonywaniem zawodu	P7S_KR
	KIS2_K07	ma świadomość konieczności zachowania standardów etycznych wynikających z roli społecznej absolwenta uczelni technicznej	P7S_KR

14. Sposoby weryfikacji i oceny efektów uczenia się:

Zasady sprawdzania i oceniania stopnia osiągnięcia efektów uczenia się opisano szczegółowo w Regulaminie studiów pierwszego i drugiego stopnia uchwalony przez Senat Akademicki Politechniki Poznańskiej, Uchwała Nr 42/2020-2024 z dnia 31 maja 2021 r. Zgodnie z jego zapisami poszczególnym modułom zajęć przyporządkowana jest odpowiednia liczba punktów ECTS, która podana jest w karcie ECTS modułu. **Dla uzyskania dyplomu ukończenia studiów na studiach stacjonarnych i niestacjonarnych konieczne jest, poza spełnieniem wymagań programowych, zdobycie wymaganej w programie kształcenia liczby punktów ECTS.**

Warunkiem zaliczenia semestru jest uzyskanie oceny co najmniej dostatecznej ze wszystkich form zajęć przewidzianych w programie studiów oraz zaliczenie bez ocen wymaganych zajęć o charakterze informacyjnym. Student, który nie zaliczył wszystkich zajęć przewidzianych w programie studiów danego semestru, zostaje warunkowo wpisany na kolejny semestr studiów, jeżeli łączna liczba punktów ECTS przypisanych do niezaliczonych zajęć nie przekracza 14 punktów ECTS, a opóźnienie zaliczenia nie jest większe niż dwa semestry.

Do weryfikacji efektów uczenia się stosowane jest szerokie spektrum metod, które umożliwiają ich skuteczne sprawdzenie i ocenę zarówno w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych. Opracowany system sprawdzania i oceniania zapewnia przejrzystość, wiarygodność oceniania oraz daje możliwość porównywania wyników.

Sprawdzanie i ocenianie stopnia osiągniętych efektów uczenia się przez studentów odbywa się zarówno na etapie procesu kształcenia, np. podczas:

- różnych form prac etapowych – egzaminy, kolokwia, projekty, referaty czy sprawdziany wejściowe,
 - oceny prac dyplomowych,
- jak również po zakończeniu procesu kształcenia, np. poprzez:
- ocenę pracodawców,
 - monitorowanie losów absolwentów.

Metody sprawdzania efektów uczenia się są dostosowane do rodzaju oraz formy prowadzonych zajęć dydaktycznych lecz zazwyczaj realizowane są następująco:

- wykłady – egzamin lub kolokwium zaliczeniowe,
- ćwiczenia – kolokwium,
- ćwiczenia laboratoryjne – sprawdziany wejściowe oraz sprawozdania,
- zajęcia projektowe – obrona zadania/projektu (etapowa i/lub końcowa).

Decyzję o formie zaliczenia podejmuje osoba odpowiedzialna za moduł kształcenia. Wybrane formy zaliczenia są opisane w kartach opisu modułów kształcenia, a informacje o konkretnych kryteriach i zasadach oceniania przekazuje prowadzący na pierwszych zajęciach (podając jednocześnie zakres przerabianego materiału, literaturę i terminy konsultacji). Stosowana skala ocen jest zgodna z §19 Regulaminu studiów i zawiera: niedostateczny (2,0), dostateczny (3,0), dostateczny plus (3,5), dobry (4,0), dobry plus (4,5), bardzo dobry (5,0). ([Regulamin studiów pierwszego i drugiego stopnia uchwalony przez Senat Akademicki Politechniki Poznańskiej](#), Uchwała Nr 42/2020-2024 z dnia 31 maja 2021 r).

Egzaminy i zaliczenia kończące wykłady, sprawdzające uzyskane przez studentów efekty uczenia się mają zazwyczaj formę pisemną, często uzupełniane są formą ustną, a pytania w nich zawarte związane są z tematyką przedstawioną w kartach opisu modułów kształcenia, co zapewnia obiektywną weryfikację efektów uczenia się. Kolokwia z ćwiczeń audytoryjnych realizowane są w formie pisemnej, a ich liczba (oprócz kolokwium poprawkowego) uzależniona jest od wymiaru zajęć (1 lub 2 kolokwia w semestrze). Kolokwia zazwyczaj dotyczą zadań obliczeniowych, dzięki czemu umożliwiają szczegółowe i obiektywne sprawdzenie efektów uczenia się związanych zarówno z wiedzą jak i umiejętnościami.

W ramach stosowanych metod weryfikacji efektów uczenia się coraz częściej stosowane są możliwości specjalistycznych platform elektronicznych (powszechnie stosowanym na Politechnice Poznańskiej jest system eKursy). Rozszerza to możliwości weryfikacji efektów uczenia się przede wszystkim przez wprowadzanie zróżnicowanych form rozwiązywanych przez studentów problemów. Część zaliczeń odbywa się z zastosowaniem testów o zróżnicowanych typach pytań: jednokrotnego i wielokrotnego wyboru, uzupełnianie tekstu, krótkie zadania obliczeniowe, dopasowanie elementów itd. na platformie eKursy lub w innych systemach e-learning, zależnie od preferencji nauczyciela akademickiego oraz rekomendowanych przez Politechnikę Poznańską.

Ważnym elementem weryfikacji efektów uczenia się na kierunku *inżynieria środowiska* jest sprawdzenie umiejętności inżynierskich. Ich realizacja obejmuje zajęcia laboratoryjne, projektowe oraz studium przypadku (wizyty w obiektach technicznych związanych z inżynierią środowiska tj. oczyszczalnie ścieków, stacje uzdatniania wody, wysypiska śmieci itp.). W ramach zajęć projektowych sprawdzeniu podlegają: poprawność przyjętych założeń, sposób realizacji projektu, a także forma prezentacji i omówienia rezultatów.

W wielu przypadkach nauczyciele akademicy dają studentom możliwość indywidualnego wykazania się podczas swoich zajęć, promując ich aktywność na zajęciach oraz oceniając ich wypowiedzi i merytoryczny udział w dyskusjach. Na wielu przedmiotach studenci mogą rozszerzyć swoją wiedzę i umiejętności biorąc udział w badaniach naukowych związanych z tematyką przedmiotu realizowanych w ramach projektów badawczych. Na wybranych zajęciach np. seminaryjnych studenci mają również możliwość przedstawiania prezentacji i prowadzenia dyskusji, które oceniane są przez prowadzących. Takie formy zajęć umożliwiają ocenę nie tylko efektów związanych z wiedzą i umiejętnościami, lecz również stopień nabycia kompetencji społecznych. Poprawiają także atrakcyjność przekazu wiedzy studentom, pozwalają im zapoznać się z narzędziami multimedialnymi i rozwijając zdolności interpersonalne dotyczące m.in. autoprezentacji, co stanowi istotny element kompetencji

sugerowany przez wielu przedstawicieli przemysłu. Podczas zajęć zakładających pracę w grupie (na wielu zajęciach laboratoryjnych i projektowych), ocenie podlega również poziom uzyskania takich kompetencji społecznych jak praca w zespole, umiejętność prowadzenia dyskusji i uzasadniania, a także krytycznej oceny. Studentowi, który w wyniku bieżącej kontroli stopnia uzyskania efektów uczenia się otrzymał z zaliczenia ocenę niedostateczną, przysługuje prawo do jednego zaliczenia poprawkowego. Analogicznie w przypadku egzaminów – studentowi przysługuje prawo do dwukrotnego przystąpienia do egzaminu, w tym poprawkowego, z danego modułu w danym semestrze. Ostateczną metodą sprawdzenia nabytych w ramach pełnego cyklu kształcenia efektów uczenia się jest przygotowanie pracy dyplomowej. Proces dyplomowania określony został szczegółowo w Regulaminie Studiów. Wybór tematów prac dyplomowych, wybór opiekunów i recenzentów oraz przeprowadzenie egzaminów dyplomowych przebiegają pod nadzorem Dziekana i Dyrektora Instytutu w oparciu o zasady przyjęte w ramach Instytut Inżynierii Środowiska i Instalacji Budowlanych. Procedura zgłaszania i wydawania tematów prac dyplomowych przez nauczycieli akademickich dla studentów poszczególnych kierunków odbywa się według Regulaminu opracowanego przez Instytutową Komisję ds. Jakości Kształcenia (<https://isie.put.poznan.pl/regulamin-wyboru-promotora-pd>)

Praca dyplomowa jest samodzielnym opracowaniem określonego zagadnienia naukowego lub artystycznego prezentującym ogólną wiedzę i umiejętności studenta związane z kierunkiem studiów, poziomem i profilem kształcenia oraz umiejętności samodzielnego analizowania i wnioskowania.

Praca dyplomowa jest składana w formie elektronicznej, której przyjęcie potwierdza promotor po zapoznaniu się i akceptacji raportu z systemu antyplagiatoowego (JSA – jednolity system antyplagiatoowy).

W trakcie egzaminu dyplomowego kompetencje studenta weryfikowane są w oparciu o przedstawioną prezentację, treści związane z tematem pracy dyplomowej oraz na podstawie odpowiedzi na minimum trzy pytania zadane przez członków komisji z wylosowanych przez studenta ze zbioru zagadnień egzaminacyjnych. Każde z zadanych w ramach wylosowanych zagadnień pytań jest oceniane osobno, zgodnie z przyjętą w Regulaminie studiów skalą ocen. Komisja egzaminu dyplomowego ocenia nie tylko merytoryczną poprawność odpowiedzi, ale także umiejętność reagowania dyplomanta na dodatkowe pytania i uwagi, a także płynność odpowiedzi oraz poprawność i zakres wykorzystywanego słownictwa specjalistycznego.

Za ocenę egzaminu przyjmuje się średnią arytmetyczną z oceny za obronę pracy dyplomowej i ocen częściowych uzyskanych za odpowiedzi na wszystkie zadane pytanie. Egzamin dyplomowy jest zdany, gdy pozytywna jest ocena za obronę pracy dyplomowej i większość pozostałych ocen częściowych. Ostateczny wynik studiów ustala komisja egzaminu dyplomowego, obliczając go na podstawie wzoru:

$$Wst = 0,6 \times Pst + 0,2 \times Pdyp + 0,2 \times Edyp$$

Pst – średnia ważona ocen z przebiegu studiów,

Pdyp – ocena pracy dyplomowej

Edyp – ocena egzaminu dyplomowego.

Ukończenie studiów następuje po złożeniu egzaminu dyplomowego z wynikiem pozytywnym.

Absolwent uzyskuje dyplom wraz z suplementem do dyplomu oraz od roku 2022r. certyfikat KAUT wraz europejskim certyfikatem jakości EUR-ACE® Label (European Accredited Engineer) potwierdzającym wysoki, zgodny z przyjętymi w Europie normami i zasadami, poziom kształcenia.

15. Praktyki zawodowe:

Nie dotyczy

16. Język obcy:

Na kierunku **inżynieria środowiska** język obcy realizowany jest:

- studia stacjonarne na drugim semestrze w łącznym wymiarze 30 godzin (2 pkt ECTS)

- studia niestacjonarne na pierwszym semestrze 30 godz. (2 pkt. ECTS)
 Kurs na studiach stacjonarnych i niestacjonarnych 2 st. kończy się **zaliczeniem na poziomie B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego**.
 Zajęcia w ramach nauki języka obcego prowadzone są przez kadrę wyspecjalizowanej jednostki międzywydziałowej – Centrum Języków i Komunikacji.

Tabela 1.6. Przedmioty uwzględniające efekty uczenia się w zakresie znajomości języka obcego (zastosowane oznaczenia: O – ogółem, W – wykład, C – ćwiczenia, L – laboratorium, P – projekt, ECTS – liczba punktów ECTS)

Kierunek inżynieria środowiska, studia stacjonarne

Sem.	Nazwa przedmiotu	Liczba godzin					ECTS
		O	W	C	L	P	
1	Język obcy (zgodnie z ofertą Centrum Języków i Komunikacji PP, do wyboru przez studenta)	30	0	30	0	0	2
Razem		30				2	

Minimum 30 h, warunek spełniony

Tabela 1.7. Przedmioty uwzględniające efekty uczenia się w zakresie znajomości języka obcego (zastosowane oznaczenia: O – ogółem, W – wykład, C – ćwiczenia, L – laboratorium, P – projekt, ECTS – liczba punktów ECTS)

Kierunek inżynieria środowiska, studia niestacjonarne

Sem.	Nazwa przedmiotu	Liczba godzin					ECTS
		O	W	C	L	P	
1	Język obcy (zgodnie z ofertą Centrum Języków i Komunikacji PP, do wyboru przez studenta)	30	0	30	0	0	2
Razem		30				2	

Minimum 30 h, warunek spełniony

17. Zajęcia z wychowania fizycznego:

Nie dotyczy

18. Szkolenia:

Tabela 1.8 Szkolenia (O – ogółem, W – wykład, C – ćwiczenia, L – laboratorium, P – projekt, ECTS – liczba punktów ECTS).

Sem.	Nazwa przedmiotu	Liczba godzin					Liczba punktów ECTS
		O	W	C	L	P	
1	Szkolenie BHP – z zakresu bezpiecznych i higienicznych warunków kształcenia.	4	4	0	0	0	0
2	Szkolenie biblioteczne – z zakresu korzystania z zasobów bibliotecznych realizowane przez Oddział Informacji Naukowej Biblioteki Politechniki Poznańskiej 4 godz. w ramach przedmiotu: METODYKA PISANIA PRAC NAUKOWYCH	4	4	0	0	0	0
Razem		8				0	

19. Przedmioty obieralne (zajęcia do wyboru):

Na 2 st. studiów stacjonarnych i niestacjonarnych kierunku **inżynieria środowiska** oferowane są dwie

specjalności, dlatego studenci wybierając specjalność obierają moduły specjalnościowe, które wraz z liczbą punktów ECTS przedstawiono w tabeli 1.6. i tabeli 1.7. (przedmioty obieralne = przedmiot specjalnościowy)

- Zaopatrzenie w ciepło, klimatyzacja i ochrona powietrza (ZWC)– 17 modułów obieralnych,
- Zaopatrzenie w wodę, ochrona wód i gleby (ZWW) – 15 modułów obieralnych.

Na studiach stacjonarnych i niestacjonarnych realizowane są dokładnie takie same przedmioty obieralne (specjalnościowe).

Tabela 1.9. Wykaz przedmiotów obieralnych (zastosowane oznaczenia: O – ogółem, W – wykład, C – ćwiczenia, L – laboratorium, P – projekt, ECTS – liczba punktów ECTS)

specjalność Zaopatrzenie w ciepło, klimatyzacja i ochrona powietrza (ZWC), **studia stacjonarne**

Sem.	Nazwa przedmiotu	Liczba godzin					Liczba punktów ECTS
		O	W	C	L	P	
1	Technika cieplna z miernictwem	60	30	15	15	0	4
1	Wymiana ciepła i masy	90	30	30	30	0	6
1	Mikroklimat pomieszczeń i jakość powietrza	30	0	15	15	0	2
1	Systemy grzewcze I	75	30	15	0	30	5
1	Systemy ochrony powietrza	45	15	15	0	15	3
2	Systemy grzewcze II	60	15	15	0	30	4
2	Język obcy	30	0	30	0	0	2
2a	Język angielski						
2b	Język niemiecki						
2	Systemy energetyki komunalnej	60	30	15	0	15	4
2	Audytyng i gospodarka energetyczna	45	30	15	0	0	3
2	Systemy wentylacyjne, klimatyczne i chłodnicze	75	30	15	0	30	5
2	Użytkowanie instalacji HVAC	15	0	0	0	15	1
2	Modelowanie i symulacje w inżynierii środowiska I	30	0	0	15	15	2
3	Modelowanie i symulacje w inżynierii środowiska II	15	0	0	15	0	1
3	Budownictwo energooszczędne II	15	0	0	15	0	1
3	Klimatyzacja w zaawansowanych technologiach	75	30	15	0	30	6
3	Seminarium dyplomowe	15	0	15	0	0	3
3	Przygotowanie pracy magisterskiej	60	0	60	0	0	16
Razem		795					68

Sumarycznie 68 ECTS (75%)

Minimum 30%, warunek spełniony

Tabela 1.10. Wykaz przedmiotów obieralnych (zastosowane oznaczenia: O – ogółem, W – wykład, C – ćwiczenia, L – laboratorium, P – projekt, ECTS – liczba punktów ECTS)

specjalność Zaopatrzenie w wodę, ochrona wód i gleby (ZWW), **studia stacjonarne**

Sem.	Nazwa przedmiotu	Liczba godzin					Liczba punktów ECTS
		O	W	C	L	P	
1	Chemia wody i ścieków	60	30	15	15	0	4
1	Systemy kanalizacyjne	75	15	30	0	30	5
1	Systemy wodociągowe	75	30	30	0	15	5
1	Biotechnologia środowiskowa	45	15	0	30	0	3
1	Gospodarka odpadami przemysłowymi	45	15	0	0	30	3
2	Język obcy	30	0	30	0	0	2

2a	Język angielski						
2b	Język niemiecki						
2	Systemy oczyszczania ścieków	75	30	0	15	30	6
2	Systemy uzdatniania wody	90	30	15	15	30	6
2	Wody i ścieki przemysłowe	90	30	0	30	30	6
2	Inżynieria sanitarna od starożytności po czasy współczesne	15	15	0	0	0	1
3	GIS w inżynierii środowiska	30	15	0	15	0	2
3	Instalacje komunalne	60	30	0	0	30	4
3	Niezawodność i bezpieczeństwo systemów zaopatrzenia w wodę	30	15	15	0	0	2
3	Seminarium dyplomowe	15	0	15	0	0	3
3	Przygotowanie pracy magisterskiej	60	0	60	0	0	16
<i>Razem</i>		795					68

Sumarycznie 68 ECTS (75%)

Minimum 30%, warunek spełniony

Łączna liczba punktów ECTS związanych z przedmiotami obieralnymi dla kierunku inżynieria środowiska studia stacjonarne wynosi:

- ZWC – 68 ECTS, co stanowi 75 %
- ZWW – 68 ECTS, co stanowi 75 %

wszystkich punktów ECTS wymaganych do uzyskania kwalifikacji na poziomie 7 PRK.

Tabela 1.11. Wykaz przedmiotów obieralnych (zastosowane oznaczenia: O – ogółem, W – wykład, C – ćwiczenia, L – laboratorium, P – projekt, ECTS – liczba punktów ECTS)

specjalność Zaopatrzenie w ciepło, klimatyzacja i ochrona powietrza (ZWC), **studia niestacjonarne**

Sem.	Nazwa przedmiotu	Liczba godzin					Liczba punktów ECTS
		O	W	C	L	P	
1	Język obcy	30	0	30	0	0	2
1a	Język angielski						
1b	Język niemiecki						
1	Technika cieplna z miernictwem	38	20	10	8	0	4
1	Wymiana ciepła i masy	52	20	16	16	0	6
2	Systemy wentylacyjne, klimatyczne i chłodnicze	44	18	8	0	18	5
2	Systemy energetyki komunalnej	36	20	6	0	10	4
2	Systemy grzewcze I	48	20	10	0	18	5
2	Systemy ochrony powietrza	28	10	8	0	10	3
2	Modelowanie i symulacje w inżynierii środowiska I	20	0	0	8	8	2
3	Modelowanie i symulacje w inżynierii środowiska II	10	0	0	8	0	1
3	Użytkowanie instalacji HVAC	10	0	0	0	8	1
3	Mikroklimat pomieszczeń i jakość powietrza	16	0	8	8	0	2
3	Systemy grzewcze II	36	10	8	0	18	4
3	Audytting i gospodarka energetyczna	28	18	10	0	0	3
3	Budownictwo energooszczędne II	8	0	0	8	0	1
3	Klimatyzacja w zaawansowanych technologiach	44	18	8	0	18	6
4	Seminarium dyplomowe	10	0	10	0	0	3
4	Przygotowanie pracy magisterskiej	36	0	36	0	0	16
<i>Razem</i>		494					68

Sumarycznie 68 ECTS (75%) Minimum 30%, warunek spełniony

Tabela 1.12. Wykaz przedmiotów obieralnych (zastosowane oznaczenia: O – ogółem, W – wykład, C – ćwiczenia, L – laboratorium, P – projekt, ECTS – liczba punktów ECTS)

specjalność Zaopatrzenie w wodę, ochrona wód i gleby (ZWW), studia niestacjonarne

Sem.	Nazwa przedmiotu	Liczba godzin					Liczba punktów ECTS
		O	W	C	L	P	
1	Język obcy	30	0	30	0	0	2
1a	Język angielski						
1b	Język niemiecki						
1	Chemia wody i ścieków	36	18	10	10	0	4
1	Biotechnologia środowiskowa	28	10	0	18	0	3
1	GIS w inżynierii środowiska	18	8	0	8	0	2
2	Gospodarka odpadami przemysłowymi	26	10	0	0	16	3
2	Inżynieria sanitarna od starożytności po czasy współczesne	10	10	0	0	0	1
2	Systemy wodociągowe	46	18	18	0	10	5
2	Systemy kanalizacyjne	46	10	18	0	18	5
2	Systemy uzdatniania wody	52	18	8	8	18	6
3	Instalacje komunalne	36	18	0	0	18	4
3	Systemy oczyszczania ścieków	42	18	0	10	14	6
3	Wody i ścieki przemysłowe	52	20	0	18	14	6
3	Niezawodność i bezpieczeństwo systemów zaopatrzenia w wodę	18	10	8	0	0	2
4	Seminarium dyplomowe	10	0	10	0	0	3
4	Przygotowanie pracy magisterskiej	36	0	36	0	0	16
<i>Razem</i>		486					68

Sumarycznie 68 ECTS (75%) Minimum 30%, warunek spełniony

Łączna liczba punktów ECTS związanych z przedmiotami obieralnymi dla kierunku inżynieria środowiska studia stacjonarne wynosi:

- ZWC – 68 ECTS, co stanowi 75 %
- ZWW – 68 ECTS, co stanowi 75 %

wszystkich punktów ECTS wymaganych do uzyskania kwalifikacji na poziomie 7 PRK.

20. Kompetencje inżynierskie:

W tabeli 1.13 zamieszczono wykaz kierunkowych efektów uczenia się umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich zawartych w rozporządzeniu w sprawie charakterystyk drugiego stopnia Polskiej Ramy Kwalifikacyjnej dla kwalifikacji obejmujących kompetencje inżynierskie – poziomy 6 i 7

Tabela 1.13. Wykaz kierunkowych efektów uczenia się umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich

Kategoria PRK	Opis i kod składnika opisu	Kierunkowe efekty uczenia się	Symbol efektu kierunkowego
Wiedza: absolwent zna i rozumie	podstawowe procesy zachodzące w cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych (P7S_WG)	Absolwent ma szczegółową wiedzę o cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych stosowanych w inżynierii środowiska, w tym: - instalacji technicznego wyposażenia budynków, - konwencjonalnych i odnawialnych źródeł ciepła i chłodu, - systemów uzdatniania wody i oczyszczania ścieków, - systemów zaopatrzenia w wodę, - systemów odprowadzania ścieków, - systemów ochrony powietrza, - technologii energetycznych opartych o konwencjonalne i niekonwencjonalne nośniki energii pierwotnej, - metod prowadzenia badań środowiskowych.	KIS2_W06
	podstawowe zasady tworzenia i rozwoju różnych form indywidualnej przedsiębiorczości (P7S_WK)	Absolwent zna ogólne zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości, wykorzystującej wiedzę z zakresu inżynierii środowiska.	KIS2_W11
Umiejętności: absolwent potrafi	planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym pomiary i symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski (P7S_UW)	Absolwent potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym pomiary i symulacje komputerowe, w zakresie: - instalacji technicznego wyposażenia budynków, - konwencjonalnych i odnawialnych źródeł ciepła i chłodu oraz wymienników ciepła, - systemów uzdatniania wody i oczyszczania ścieków, - systemów zaopatrzenia w wodę, - systemów odprowadzania ścieków, - systemów ochrony powietrza, - systemów badań i kontroli procesów, w tym biochemicznych i mikrobiologicznych na różnych etapach oczyszczania ścieków i produkcji wody, - przejrzyste przedstawiać i interpretować uzyskane wyniki oraz wyciągać wnioski.	KIS2_U03
	przy identyfikacji i formułowaniu specyfikacji zadań inżynierskich oraz ich rozwiązywaniu:	Absolwent potrafi wykorzystać do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich i prostych problemów badawczych z zakresu inżynierii środowiska metody analityczne, symulacyjne oraz eksperymentalne	KIS2_U04
	- wykorzystać metody analityczne, symulacyjne i eksperymentalne - dostrzegać ich aspekty systemowe i pozatechniczne, w tym aspekty etyczne - dokonać wstępnej oceny ekonomicznej proponowanych rozwiązań i podejmowanych działań inżynierskich (P7S_UW)	Absolwent potrafi dokonać wstępnej analizy ekonomicznej podejmowanych działań inżynierskich związanych z inżynierią środowiska, w tym: - instalacjami technicznego wyposażenia budynków, - systemami automatycznej regulacji, - źródłami ciepła i chłodu, - systemami uzdatniania wody i oczyszczania ścieków, - systemami zaopatrzenia w wodę, - systemami odprowadzania ścieków, - systemami ochrony powietrza, - technologiami energetycznymi opartymi o konwencjonalne i niekonwencjonalne nośniki energii pierwotnej, - systemami gospodarki odpadami i rekultywacji gruntów. Absolwent potrafi dokonać identyfikacji i sformułować specyfikację złożonych zadań inżynierskich, charakterystycznych dla inżynierii środowiska, w tym zadań nietypowych, uwzględniając ich aspekty pozatechniczne.	KIS2_U08
			KIS2_U11

dokonać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania istniejących rozwiązań technicznych i ocenić te rozwiązania (P7S_UW)	Absolwent potrafi dokonać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania i ocenić istniejące rozwiązania techniczne, w szczególności urządzenia, obiekty, systemy, procesy, usługi stosowane w inżynierii środowiska.	KIS2_U09
projektować – zgodnie z zadaną specyfikacją – oraz wykonać typowe dla kierunku studiów proste urządzenia, obiekty, systemy lub zrealizować procesy, używając odpowiednio dobranych metod, technik, narzędzi i materiałów (P7S_UW)	Absolwent potrafi - zgodnie z zadaną specyfikacją, uwzględniając aspekty pozatechniczne - zaprojektować złożone urządzenie, obiekt, system lub proces, związany z inżynierią środowiska oraz zrealizować ten projekt - co najmniej w części – używając właściwych metod, technik i narzędzi, w tym technologii BIM a także przystosowując do tego celu istniejące lub opracowując nowe narzędzia.	KIS2_U13
	Absolwent potrafi zaproponować ulepszenia (usprawnienia) istniejących rozwiązań technicznych stosowanych w inżynierii środowiska.	KIS2_U10

21. Zajęcia z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych:

Na 2 st. studiów stacjonarnych i niestacjonarnych kierunku **inżynieria środowiska** realizowanych są przedmioty z dziedziny nauk humanistycznych i społecznych (tabela 1.13 i 1.14):

- studia stacjonarne 75 godzin zajęć
- studia niestacjonarne 44 godzin zajęć

Tabela 1.14 Wykaz przedmiotów z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych (zastosowane oznaczenia: O – ogółem, W – wykład, C – ćwiczenia, L – laboratorium, P – projekt)

kierunek inżynieria środowiska **stacjonarne**

Sem.	Nazwa przedmiotu	Liczba godzin					Liczba punktów ECTS
		O	W	C	L	P	
1	Przedmiot humanistyczno-społeczny I ZARZĄDZANIE PROJEKTEM	15	15	0	0	0	1
1	Przedmiot humanistyczno-społeczny II PRAWO GOSPODARCZE	30	30	0	0	0	2
3	Przedmiot humanistyczno-społeczny III NEGOCJACJE I UMOWY	30	30	0	0	0	2
Razem		75					5

Minimum 5 ECTS, warunek spełniony

Tabela 1.15. Wykaz przedmiotów z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych (zastosowane oznaczenia: O – ogółem, W – wykład, C – ćwiczenia, L – laboratorium, P – projekt)

kierunek inżynieria środowiska **niestacjonarne**

Sem.	Nazwa przedmiotu	Liczba godzin					Liczba punktów ECTS
		O	W	C	L	P	
1	Przedmiot humanistyczno-społeczny I: ZARZĄDZANIE PROJEKTEM	8	8	0	0	0	1
2	Przedmiot humanistyczno-społeczny II PRAWO GOSPODARCZE	18	18	0	0	0	2
3	Przedmiot humanistyczno-społeczny III NEGOCJACJE I UMOWY	18	18	0	0	0	2
Razem		44					5

Minimum 5 ECTS, warunek spełniony

22. Zajęcia związane z prowadzoną w uczelni działalnością naukową:

Na 2 st. studiów stacjonarnych i niestacjonarnych kierunku **inżynieria środowiska** określono następujące moduły kształcenia powiązane z aktualnie prowadzonymi badaniami naukowymi w dziedzinie nauki techniczne w dyscyplinie **INŻYNIERIA ŚRODOWISKA, GÓRNICTWO I ENERGETYKA (tabela 1.16 oraz tabela 1.17).**

Wskazane w tabeli moduły kształcenia, zgodnie z *obowiązującym Rozporządzeniem w sprawie warunków prowadzenia studiów*, są ściśle związane z badaniami naukowymi prowadzonymi na Wydziale Inżynierii Środowiska i Energetyki, mają służyć przygotowaniu studentów do prowadzenia badań naukowych oraz przyczynić się do „zdobywania przez studenta pogłębionej wiedzy” z danego obszaru badawczego.

Tabela 1.16. Moduły zajęć związane z prowadzonymi badaniami naukowymi w dziedzinie nauki lub sztuki związanej z kierunkiem studiów, służące zdobywaniu przez studenta pogłębionej wiedzy oraz umiejętności prowadzenia badań naukowych
specjalność *Zaopatrzenie w ciepło, klimatyzacja i ochrona powietrza (ZWC), stacjonarne i niestacjonarne*

Nazwa przedmiotu	ECTS	Udział studentów w zajęciach przygotowujących do prowadzenia działalności naukowej lub udział w tej działalności (TAK/NIE)	Opis działalności naukowej
Mechanika płynów II	4	Tak	Badania eksperymentalne i symulacje numeryczne przepływów płynów w przewodach o złożonej geometrii.
Technika cieplna z miernictwem	4	Tak	Badania eksperymentalne konwekcji ciepła na powierzchniach grzewczo-chłodzących.
Wymiana ciepła i masy	6	Tak	Badania eksperymentalne i modelowanie matematyczne pola temperatury gruntu oraz optymalizację gruntowych wymienników ciepła.
Mikroklimat pomieszczeń i jakość powietrza	2	Tak	Identyfikacja zanieczyszczeń środowiska wewnętrznego w budynkach edukacyjnych i ich wpływ na koncentrację i percepcje uczniów. Ocena jakości powietrza wewnętrznego w budynkach wraz z ustaleniem czynników dominujących wpływających na jego jakość.
Systemy grzewcze I	5	Tak	Modelowanie procesów wymiany ciepła w elementach grzejnych zintegrowanych z budynkiem i w płaszczyznach grzejnych na otwartej przestrzeni.
Systemy ochrony powietrza	3	Tak	Identyfikacja zanieczyszczeń środowiska zewnętrznego.
Systemy grzewcze II	4	Tak	Metodologia formułowania i rozwiązywania współczesnych zadań badawczych w zakresie ogrzewania i wentylacji budynków.
Systemy energetyki komunalnej	4	Tak	Zrównoważony rozwój sieciowej infrastruktury komunalnej.
Audytng i gospodarka energetyczna	3	Tak	Identyfikacja i ocenę efektywności energetycznej współcześnie eksploatowanych budynków oraz budynków przyszłości.

			Zastosowanie metod wielokryterialnego wspomaganie decyzji w wyborze struktury układów technicznego wyposażenia budynków pasywnych. Badania nad rozwojem metod planowania i rozwoju komunalnych systemów energetycznych.
Systemy wentylacyjne, klimatyczne i chłodnicze	5	Tak	Badania i doskonalenie procesów użytkowania energii i urządzeń w budynkach. Doskonalenie urządzeń i systemów wykorzystujących energię odnawialną w budynkach.
Optymalizacja i sterowanie w inżynierii środowiska	3	Tak	Badania nad minimalizacją zużycia energii pierwotnej w budynkach o niskim zużyciu energii poprzez optymalizację sterowania systemami utrzymania komfortu klimatycznego.
Budownictwo energooszczędne I	3	Tak	Budownictwo energooszczędne i pasywne oraz certyfikację energetyczną budynków.
BIM w inżynierii środowiska	2	Tak	Modelowania informacji o budynku, łączenie zespołów, procesów projektowych i danych w całym cyklu rozwojowym projektu.
Użytkowanie instalacji HVAC	1	Tak	Badania nad optymalizacją systemów wentylacyjnych lub klimatyzacyjnych w ujęciu holistycznym według kryterium energetycznego, w tym nad opracowaniem energooszczędnych struktur i algorytmów sterowania tymi systemami.
Modelowanie i symulacje w inżynierii środowiska I	2	Tak	Badania nad optymalizacją systemów wentylacyjnych lub klimatyzacyjnych w ujęciu holistycznym według kryterium energetycznego, w tym nad opracowaniem energooszczędnych struktur i algorytmów sterowania tymi systemami.
Modelowanie i symulacje w inżynierii środowiska II	1	Tak	Badania nad optymalizacją systemów wentylacyjnych lub klimatyzacyjnych w ujęciu holistycznym według kryterium energetycznego, w tym nad opracowaniem energooszczędnych struktur i algorytmów sterowania tymi systemami.
Budownictwo energooszczędne II	1	Tak	Technologie energooszczędne w technicznym wyposażeniu budynków i ich wpływ na komfort cieplny i jakość powietrza.
Klimatyzacja w zaawansowanych technologiach	6	Tak	Badania sprawności użytkowej systemów grzewczych i klimatyzacyjnych (HVAC). Badania nad odparowaniem wody oraz modelowaniem stanów termicznych układów HVAC dla krytych basenów kąpielowych.
Przygotowanie pracy magisterskiej	16	Tak	Doskonalenie metod, urządzeń i systemów inżynierii środowiska na rzecz zrównoważonego rozwoju. Opracowanie nowych technologii urządzeń i systemów ochrony i oczyszczania powietrza, zapewnienia komfortu w środowisku zabudowanym, zaspokojenia indywidualnych i zbiorowych potrzeb energetycznych człowieka, których działanie ograniczy zużycie nieodnawialnych zasobów środowiska naturalnego i powstrzyma jego degradację.
Razem	75		

Łącznie w ramach zajęć związanych z prowadzoną w uczelni działalnością naukową w obszarze dyscypliny inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka uzyskiwane jest **75** punktów ECTS, co stanowi **83 %** wszystkich punktów wymaganych do uzyskania kwalifikacji na poziomie 7 PRK.

Tabela 1.17. Moduły zajęć związane z prowadzonymi badaniami naukowymi w dziedzinie nauki lub sztuki związanej z kierunkiem studiów, służące zdobywaniu przez studenta pogłębionej wiedzy oraz umiejętności prowadzenia badań naukowych

Specjalność *Zaopatrzenie w wodę, ochrona wód i gleby (ZWW), stacjonarne i niestacjonarne*

Nazwa przedmiotu	ECTS	Udział studentów w zajęciach przygotowujących do prowadzenia działalności naukowej lub udział w tej działalności (TAK/NIE)	Opis działalności naukowej
Mechanika płynów II	4	Tak	Badania eksperymentalne i symulacje numeryczne przepływów płynów w przewodach o złożonej geometrii.
Chemia wody i ścieków	4	Tak	Badanie wpływu długotrwałego działania mikroorganizmów osadu czynnego na kompozyty polimerowo-drzewne. Przeprowadzenie badań przemysłowych i eksperymentalnych prac rozwojowych w celu stworzenia spoiwa łączącego rękaw. Otrzymywanie stopów wodorochłonnych przez zagospodarowanie odpadowych roztworów niklowych.
Systemy kanalizacyjne	5	Tak	Oszacowanie okresu użytkowania urządzeń w systemie kanalizacji deszczowej.
Systemy wodociągowe	5	Tak	Wyznaczania zapotrzebowania na wodę na podstawie danych z systemu GIS jako element projektowania sieci wodociagowych. Badanie zmian zapotrzebowania na wodę spowodowanych pandemią wirusa SARS CoV-2, w wybranych systemach wodociagowych w Polsce.
Biotechnologia środowiskowa	3	Tak	Badania nad procesami fermentacji z użyciem kultur mieszanych, w których – dzięki naturalnej selekcji – mikroorganizmy dostosowują się do panujących warunków, sterowanie procesami fermentacji z wykorzystaniem mikrobiomów. Badania nad łączeniem różnych procesów biotechnologicznych w układy biorafineryjne, których celem jest tworzenie nowych sposobów pozyskiwania związków chemicznych istotnych dla różnych gałęzi przemysłu. Określenie możliwości wzrostu bakterii antybiotykoopornych.
Gospodarka odpadami przemysłowymi	3	Tak	Biotechnologiczne przetwarzanie i unieszkodliwianie odpadów przemysłowych. Beztlenowa biorafineria do odzysku surowców z odpadów.
Systemy oczyszczania ścieków	6	Tak	Wysokoefektywne metody oczyszczania ścieków. Analiza skuteczności usuwania związków azotu i fosforu ze ścieków komunalnych w obecności wybranych substancji farmaceutycznych w procesie osadu czynnego. Zintegrowana technologia odzysku energii i bioproduktów z odpadów rolno-spożywczych i osadów ściekowych z wykorzystaniem zmodyfikowanej infrastruktury oczyszczalni ścieków. Zintegrowany system do symultanicznego odzysku

			energii, związków organicznych i biogenów oraz generowania wartościowych produktów ze ścieków.
Systemy uzdatniania wody	6	Tak	Wysokoefektywne metody oczyszczania wody. Badania nad technologią uzdatniania wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi. Stymulacja rozwoju i aktywności mikroorganizmów w złożach biologicznie aktywnych filtrów, węglowych stosowanych do usuwania związków organicznych podczas filtracji wody. Usuwanie substancji organicznych z wody w procesach jej oczyszczania. Efekty procesu wstępnego uzdatniania wody na ujęciu infiltracyjnym.
Wody i ścieki przemysłowe	6	Tak	Wysokoefektywne metody oczyszczania wody i ścieków przemysłowych.
Optymalizacja i sterowanie w inżynierii środowiska	3	Tak	Badania nad minimalizacją zużycia energii pierwotnej w budynkach o niskim zużyciu energii poprzez optymalizację sterowania systemami utrzymania komfortu klimatycznego.
Budownictwo energooszczędne	3	Tak	Budownictwo energooszczędne i pasywne oraz certyfikację energetyczną budynków.
Inżynieria sanitarna od starożytności po czasy współczesne	1	Tak	Inżynieria sanitarna
BIM w inżynierii środowiska	2	Tak	Modelowania informacji o budynku, łączenie zespołów, procesów projektowych i danych w całym cyklu rozwojowym projektu.
GIS w inżynierii środowiska	2	Tak	Ocena układów transportujących wodę z zastosowaniem zintegrowanych narzędzi informatycznych.
Instalacje komunalne	4	Tak	Zrównoważony rozwój sieciowej infrastruktury komunalnej.
Niezawodność i bezpieczeństwo systemów zaopatrzenia w wodę	2	Tak	Badania niezawodności i bezpieczeństwa w układach transportujących wodę. Audytywanie systemów zaopatrzenia w wodę w ramach wdrażania Planów Bezpieczeństwa Wody. Jakość i bezpieczeństwo systemów zaopatrzenia w wodę.
Przygotowanie pracy magisterskiej	16	Tak	Doskonalenie metod, urządzeń i systemów inżynierii środowiska na rzecz zrównoważonego rozwoju. Opracowanie nowych technologii urządzeń i systemów zaopatrzenia w wodę oraz jej uzdatniania, unieszkodliwiania i zagospodarowywania odpadów, których działanie ograniczy zużycie nieodnawialnych zasobów środowiska naturalnego i powstrzyma jego degradację.
Razem	75		

Łącznie w ramach zajęć związanych z prowadzoną w uczelni działalnością naukową w obszarze dyscypliny inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka uzyskiwane jest **75** punktów ECTS, co stanowi **83%** wszystkich punktów wymaganych do uzyskania kwalifikacji na poziomie 7 PRK.

II. Informacje uzupełniające

1. Koncepcja kształcenia oraz zgodność efektów uczenia się z potrzebami rynku pracy

Misją Politechniki Poznańskiej jest kształcenie na wszystkich stopniach studiów wyższych oraz w trybie kształcenia ustawicznego w ścisłym związku z prowadzonymi na Uczelni pracami naukowymi i badawczo-rozwojowymi oraz we współpracy z przyszłymi pracodawcami absolwentów uczelni oraz w kontakcie ze społeczeństwem. Podjęte działania mają na celu stworzenie czołowego uniwersytetu technicznego, dobrze rozpoznawalnego w Europie, liczącego się i poszukiwanego partnera uczelni zagranicznych, gwarantującego wysoką jakość kształcenia oraz światowy poziom prac naukowych i badawczo-rozwojowych. Zgodnie ze Strategią rozwoju Politechniki Poznańskiej 2021-2030, (Uchwała nr 47/2020-2024) na Wydziale Inżynierii Środowiska i Energetyki prowadzi się kształcenie w różnych formach (studia I, II i III stopnia, studia podyplomowe, szkolenia i kursy specjalistyczne, itp.) przygotowując absolwentów do pracy w społeczeństwie opartym na wiedzy. Dodatkowo wydział prowadzi zróżnicowaną działalność naukową i badawczo-rozwojową współpracując ze uczelniami zagranicznymi.

Misja Wydziału

Cele strategiczne Wydziału Inżynierii Środowiska i Energetyki obejmują pięć obszarów: kształcenie, potencjał wdrożeniowy, budowa wizerunku Wydziału, zarządzanie zasobami oraz efektywne wykorzystanie infrastruktury. W zakresie nauczania sztanदारowym zadaniem jest kształcenie przygotowujące do pracy i funkcjonowania w społeczeństwie opartym na wiedzy. W związku z tym zastosowana na kierunku inżynieria środowiska koncepcja kształcenia jest w pełni zgodna z misją Uczelni oraz celami Strategii Rozwoju WIŚiE. W ramach współpracy międzynarodowej pracownicy Instytutu Inżynierii Środowiska i Instalacji Budowlanych, prowadzący zajęcia na kierunku inżynieria środowiska, prowadzą zajęcia dydaktyczne dla studentów zagranicznych w ramach wymiany Erasmus oraz przyjmują pod swoją opiekę naukową i dydaktyczną studentów z uczelni zagranicznych.

Wizja Wydziału

Współkształtowanie, w obszarze kompetencji Wydziału, czyli szeroko rozumianej inżynierii środowiska, pozycji Politechniki Poznańskiej jako czołowego w kraju zielonego uniwersytetu technicznego, dobrze rozpoznawalnego w Europie, liczącego się i poszukiwanego partnera uczelni zagranicznych, gwarantującego wysoką jakość kształcenia oraz światowy poziom prac naukowych i badawczo-rozwojowych.

Misja i wizja Wydziału będą urzeczywistniane przez realizację następujących celów strategicznych:

- Kształcenie kadr na studiach pierwszego, drugiego i trzeciego stopnia oraz studiach podyplomowych, przygotowujące do pracy i funkcjonowania w społeczeństwie opartym na wiedzy
- Doskonalenie procesu kształcenia, w tym programu kształcenia, w obszarze aktualnych i przyszłościowych – innowacyjnych – kompetencji Wydziału
- Rozwijanie potencjału wdrożeniowego prac naukowych i badawczo-rozwojowych, z uwzględnieniem konieczności elastycznej harmonizacji ich zakresów, wynikającej z wyłaniających się potrzeb rynku i konieczności transferu wiedzy, dążąc do uzyskania spójności tematycznej i problemowej oraz mając na uwadze efekt synergii
- Kształtowanie wizerunku Wydziału, jako jednostki dydaktycznej i naukowej otwartej na realizację wyzwań otaczającego środowiska, w warunkach globalnej gospodarki oraz zajmującej wysoką pozycję w rankingach krajowych i zagranicznych
- Nawiązywanie i rozwijanie współpracy międzynarodowej z zagranicznymi ośrodkami akademickimi i naukowo-badawczymi prowadzącej do wymiany know-how, pracowników naukowych i studentów oraz realizacji wspólnych projektów badawczych

- Rozwój współpracy z otoczeniem gospodarczym w celu transferu wiedzy i wdrażania nowych rozwiązań do praktyki gospodarczej
- Umacnianie więzi Wydziału ze środowiskiem lokalnym, tak aby wzmocnić innowacyjny i przedsiębiorczy potencjał regionu Wielkopolski.

Gwarancją efektywnego osiągania celów strategicznych Wydziału jest:

- wysoki poziom kadry naukowej oraz ciągle podnoszenie kwalifikacji pracowników naukowych, dydaktycznych i administracyjnych Wydziału
- realizacja prac badawczo-rozwojowych w innowacyjnych i potrzebnych, z punktu widzenia społeczno-gospodarczego, obszarach
- rozbudowa infrastruktury badawczej i dydaktycznej Wydziału, odzwierciedlająca najnowsze osiągnięcia techniczne
- doskonalenie systemu zapewnienia jakości kształcenia
- sprawny system zarządzania informacjami, zarówno pomiędzy interesariuszami wewnętrznymi (komunikacja pomiędzy pracownikami oraz studentami), jak i interesariuszami zewnętrznymi (komunikacja z przedsiębiorstwami, jednostki naukowymi, jednostkami administracyjnymi na szczeblu samorządowym i krajowym)

Nadrzędnym celem nauczania studentów na kierunku **inżynieria środowiska** jest kształtowanie szeroko rozumianych kompetencji inżynierskich, bazujących na zagadnieniach technicznych, techniczno-materiałowych, technologicznych, ergonomicznych i społeczno-kulturalnych wiążących się bezpośrednio ze inżynierią środowiska oraz zrównoważonym rozwojem.

Na drugim stopniu studiów kierunku **inżynieria środowiska** przedmiotami podstawowymi są Mechanika płynów, Metody numeryczne i statystyka, Biotechnologia Środowiskowa (specjalność ZWW), Chemia wody i ścieków (specjalność ZWW), Technika cieplna z miernictwem (specjalność ZWC) oraz Wymiana ciepła i masy (specjalność ZWC). Podobnie jak na studiach stopnia I, treści przekazywane na tych przedmiotach są podstawą dla zagadnień omawianych w ramach przedmiotów kierunkowych i specjalnościowych. Informacje te są znacznie pogłębione i rozszerzone w porównaniu z zagadnieniami na I stopniu studiów co pozwala na ich wykorzystanie przy formułowaniu złożonych zadań inżynierskich. Na studiach II stopnia zakres projektów jest bardziej zaawansowany, obejmuje szczegółową analizę techniczno-ekonomiczną z użyciem symulacji komputerowej oraz elementów komputerowego wspomaganie projektowania (np. profesjonalnych programów do projektowania instalacji czy technologii BIM). Podstawowym obszarem obejmującym nietechniczne aspekty działalności inżynierskiej omawianym w czasie studiów I i II stopnia jest idea zrównoważonego rozwoju. Zagadnienia te są prezentowane w ramach przedmiotów kierunkowych i specjalnościowych, głównie w formie prezentacji aktualnych technologii i trendów w projektowaniu obiektów i urządzeń. Aspekty społeczne prezentowane są w ramach przedmiotów humanistycznych i obejmują treści związane z postawą oraz rolą absolwenta uczelni technicznej w społeczeństwie. Wprowadzenie nowego przedmiotu „**Projektowanie uniwersalne II**” do siatek zajęć realizowanych na studiach stacjonarnych i niestacjonarnych 2 st. kierunku **inżynieria środowiska** jest wynikiem realizacji projektu NCBiR „Projektowanie uniwersalne w strategii podnoszenia efektywności kształcenia na Politechnice Poznańskiej” (POWR.03.05.00-00-Pu21/19). W ramach ww. projektu zakupiono pomoce dydaktyczne takie jak symulatory starości typu GERT i oprogramowanie komputerowe firmy InterSoft, które zostaną wykorzystane podczas ww. zajęć dydaktycznych.

Absolwent studiów magisterskich specjalności Zaopatrzenie w Wodę, Ochrona Wód i Gleby posiada wiedzę, umiejętności i kompetencje w zakresie projektowania, wykonawstwa, eksploatacji, badań ujęć i ochrony wód podziemnych i powierzchniowych, uzdatniania tych wód dla celów bytowo-gospodarczych i przemysłowych, oczyszczania ścieków bytowo-gospodarczych i przemysłowych, odnowy wody i unieszkodliwiania odpadów stałych, systemów oraz urządzeń wodociągowych i kanalizacyjnych, technicznego wyposażenia budynków obejmującego instalacje zimnej i ciepłej wody, kanalizacyjne i gazowe.

Absolwent studiów magisterskich specjalności Zaopatrzenie w Ciepło, Klimatyzacja i Ochrona Powietrza posiada wiedzę, umiejętności i kompetencje w zakresie projektowania, wykonawstwa oraz

eksploatacji systemów i urządzeń grzewczych, ciepłowniczych, wentylacyjnych, klimatyzacyjnych i chłodniczych, urządzeń do produkcji energii cieplnej (ciepłownie, kotłownie, niekonwencjonalne źródła energii), specjalnych instalacji ciepłych, przemysłowych i zdrowotnych. Absolwent posiada wiedzę w zakresie racjonalnego gospodarowania energią, transportu i przetwarzania energii, dostarczania zimnej i ciepłej wody oraz gazu, ochrony powietrza, ochrony cieplnej budynków oraz automatyzacji systemów i urządzeń.

Absolwenci studiów magisterskich mogą ubiegać się o uprawnienia do sprawowania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie bez ograniczeń, w zakresie określonym przez Prawo Budowlane, prowadzić samodzielną działalność zawodową, pracować w biurach projektowych, przedsiębiorstwach wykonawczych systemów zaopatrzenia w wodę, ciepło i gaz, oczyszczania ścieków, ochrony powietrza, zagospodarowania odpadów, w przedsiębiorstwach komunalnych, energetyki cieplnej i branży gazowniczej, administracji samorządowej i rządowej, a także instytutach naukowo-badawczych oraz instytucjach zajmujących się poradnictwem i upowszechnianiem wiedzy z zakresu szeroko rozumianej inżynierii środowiska. Są przygotowani do studiowania na studiach III stopnia (doktoranckich).

W koncepcji kształcenia kluczową rolę odgrywa zaangażowanie studentów w możliwie maksymalnym zakresie w prace badawcze realizowane przez pracowników naukowych Instytutów – dotyczy to m.in. tematyki prac magisterskich.

Cechami wyróżniającymi koncepcję kształcenia na kierunku **inżynieria środowiska** są:

- aktywizacja studentów w ramach prac naukowo-badawczych i szkoleń realizowanych przez Koła Naukowe Inżynierii Środowiska,
- zintegrowanie programu studiów, a zwłaszcza propozycja tematów prac inżynierskich i magisterskich związana z działalnością naukową pracowników IIŚiB oraz zapotrzebowaniem rynku,
- udział studentów w realizacji prac naukowo-badawczych Instytutu,
- wdrożenie studentów do wykorzystania narzędzi informatycznych w rozwiązywaniu zagadnień inżynierskich (oprogramowanie BIM, GIS, PHPP i in.).

Absolwenci kierunku inżynieria środowiska mogą ubiegać się o uprawnienia budowlane

- **w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń ciepłych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych bez ograniczeń**
- **w specjalności konstrukcyjno-budowlanej w ograniczonym zakresie**
- **w specjalności inżynierskiej hydrotechnicznej bez ograniczeń**

Centrum Praktyk i Karier Politechniki Poznańskiej (CPK) jako jednostka organizacyjna Politechniki Poznańskiej funkcjonuje od 1 czerwca 2004 r. Głównym celem działalności CPK jest pomoc studentom w wejściu i efektywnym funkcjonowaniu na rynku pracy, ograniczenie bezrobocia wśród absolwentów oraz pomoc w nawiązywaniu kontaktów pomiędzy nauką a przemysłem. Działania koncentrują się głównie w obszarze pośrednictwa pracy, praktyk i staży oraz doradztwa personalnego i zawodowego. Płaszczyzny w jakich się specjalizuje to:

- Pozyskiwanie atrakcyjnych ofert pracy, praktyk i staży,
- Gromadzenie, klasyfikacja i dostarczanie informacji o dynamice zmian na rynku pracy,
- Informowanie o możliwościach podnoszenia kwalifikacji zawodowych,
- Prowadzenie rozmów doradczych (indywidualnych i grupowych),
- Pomoc w pisaniu dokumentów aplikacyjnych,
- Szkolenia i warsztaty na temat jak i gdzie szukać pracy, jak zwiększać swoją wartość na rynku pracy,
- Pośredniczenie w relacjach student-pracodawca oraz absolwent pracodawca,
- Prowadzenie bazy danych pracodawców oferujących pracę, praktyki, staże,

- Organizacja bezpośrednich spotkań z pracodawcami,
- Promowanie studentów i absolwentów na wielkopolskim rynku pracy, jak również krajowym i zagranicznym.

W celu realizacji powyższych zadań powstała strona internetowa CPK i baza danych studentów i absolwentów oraz pracodawców: <https://cpk.put.poznan.pl/> jest ona publicznie dostępna od 3 stycznia 2005 r.

Analiza danych dotyczących losów absolwentów pozwala zauważyć, że zarobki absolwentów kierunku **inżynieria środowiska** Politechniki Poznańskiej w pierwszych latach po uzyskaniu dyplomu są niższe niż średnia w ich miejscu zamieszkania, jednak w drugim, a maksymalnie w czwartym roku po ukończeniu studiów osiągają lub przewyższają wartość średnią. Przyczyną tego stanu rzeczy jest okres potrzebny na przyuczenie. Niższe zarobki w pierwszych latach pracy mogą się wiązać również z brakiem uprawnień budowlanych, które umożliwiają samodzielną pracę zawodową oraz uzyskiwanie wyższych zarobków.

2. Opis działań na rzecz doskonalenia programu studiów oraz zapewniania jakości kształcenia

Na WIŚiE obszar związany z jakością kształcenia nadzoruje **Wydziałowa Komisja ds. Jakości Kształcenia**, powołana przez Dziekana WIŚiE

<https://isie.put.poznan.pl/komisje-i-zespoły-wydzialowe>

System zarządzania jakością na WIŚiE swoim działaniem obejmuje:

- system udostępniania informacji (w tym nadzór nad informacjami zamieszczanymi na stronach internetowych WIŚiE, ocenę aktualności planów studiów i kart ECTS udostępnianych studentom oraz kandydatom na studia)
- politykę jakości (opracowanie procedur i regulaminów dot. jakości kształcenia)
- działania doskonalące jakość kształcenia (w tym analiza ankiet studentów i absolwentów, hospitacje, zmiany w programach studiów dostosowujące je do oczekiwań studentów i pracodawców).

Za podejmowanie ww. działań odpowiada Wydziałowa Komisja ds. Jakości Kształcenia (WKJK) w składzie:

- przewodniczący
- prodziekani ds. kształcenia kierunków studiów realizowanych na WIŚiE
- nauczyciele akademicki kierunków studiów realizowanych na WIŚiE
- przedstawiciele Samorządu Studentów WIŚiE

W ramach Wydziałowego Systemu Zapewnienia Jakości Kształcenia podejmowane są następujące działania:

- opracowywanie i wdrażanie procedur dot. jakości kształcenia
- monitorowanie programów kształcenia i ich realizacji,
- analizowania ankiet studenckich dot. przedmiotów i nauczycieli akademickich, pracy dziekanatu itp.
- przygotowywanie propozycji zmian doskonalących proces kształcenia
- ocena jakości oraz warunków prowadzenia zajęć dydaktycznych oraz infrastruktury (hospitacje).

Wypracowane przez WKJK procedury związane z jakością kształcenia są dostępne na stronie WIŚiE, w zakładce jakość kształcenia: <https://isie.put.poznan.pl/jakosc-ksztalcenia>

Pracę WKJK wspierane są przez **Instytutowe Komisje ds. Jakości Kształcenia**, którym przewodniczą prodziekani ds. kształcenia. Działająca w Instytucie Inżynierii Środowiska i Instalacji Budowlanych Komisja ds. Jakości Kształcenia została powołana przez Dyrektora Instytutu Pana Prof. dr hab. inż. Janusza Wojtkowiaka. IKJK w celu polepszenia jakości kształcenia studentów kierunku IS m.in. wypracowała i wprowadziła od r.a. 2020/2021 regulamin wyboru promotora pracy dyplomowej na

studiach stacjonarnych i niestacjonarnych 1 i 2 st. dla kierunku inżynieria środowiska oraz uczestniczyła w przygotowaniu raportu samooceny KAUT (kierunek otrzymał akredytację KAUT na lata 2022-2027).

Nadzór merytoryczny oraz organizacyjny nad kierunkiem studiów inżynieria środowiska oprócz WKJK oraz IKJK pełnią również:

- prodziekani ds. kształcenia na studiach stacjonarnych i niestacjonarnych sprawujący bezpośredni nadzór na studiami i zapewniający współpracę pomiędzy studentami a WIŚiE
- dyrektor Instytutu Inżynierii Środowiska i Instalacji Budowlanych odpowiedzialny za prowadzenie zajęć dla kierunku inżynieria środowiska
- nauczyciele akademicki odpowiedzialni za przedmioty (karty ECTS, treści programowe, weryfikacja efektów uczenia się itp.)

Działania na rzecz doskonalenia programu studiów obejmują:

- zasięganie opinii nauczycieli akademickich realizujących program kształcenia na kierunku inżynieria środowiska
- zasięganie opinii Samorządu Studentów na temat zmian w programie kształcenia,
- zasięganie opinii interesariuszy zewnętrznych na temat programów kształcenia oraz uzyskiwanych efektów uczenia,
- zasięganie opinii absolwentów dotyczącej oceny wybranego kierunku studiów.

Stały kontakt z Samorządem Studentów poprzez udział przedstawicieli studentów w Wydziałowej Komisji ds. Jakości Kształcenia oraz zasięganie opinii Samorządu Studentów w związku z planowanymi modyfikacjami programów kształcenia umożliwia przekazywanie przez przedstawicieli studentów uwag wykorzystywanych do doskonalenia programów kształcenia.

Zasięganie opinii otoczenia biznesowego umożliwia z kolei zebranie informacji na temat proponowanych efektów uczenia się, które podnosiłyby konkurencyjność absolwentów na rynku pracy w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych oraz oceny czy realizowany program kształcenia spełnia wymagania mające na celu przygotowanie do pracy w zawodzie.

Ankietowanie absolwentów po zakończeniu studiów służy do oceny potwierdzenia przydatności kierunku studiów na rynku pracy. Poza tym, zidentyfikowane luki kompetencyjne oraz uwagi studentów co do przedmiotów, których treści i uzyskane kompetencje i wiedza nie są przydatne na rynku pracy są uwzględniane podczas modyfikacji programów i treści kształcenia.

Komisja może podjąć decyzję o utrzymaniu stanu dotychczasowego lub jeżeli uzna za zasadne wprowadzenie postulowanych zmian podejmuje decyzję o rekomendacji zmian. W ślad za taką rekomendacją przygotowany jest wniosek o zmiany w programie studiów na kierunku studiów zgodny z Zarządzeniem nr 3 Rektora Politechniki Poznańskiej z 19.01.2024 r. w sprawie wytycznych do tworzenia i zmian programu studiów, który po otrzymaniu pozytywnej opinii Rady Wydziału i Samorządu Studentów przekazywany jest do Komisji Senackiej ds. Kształcenia i głosowany jest na posiedzeniu Senatu Politechniki Poznańskiej. Wszystkie wprowadzane zmiany w programie kształcenia muszą być zgodne z przyjętymi wytycznymi na Politechnice Poznańskiej zawartymi w Uchwale nr 14 Senatu Akademickiego Politechniki Poznańskiej z 28.10.2020 r. w sprawie ustalania programu studiów oraz Zarządzeniem nr 3 Rektora Politechniki Poznańskiej z 19.01.2024 r. w sprawie wytycznych do tworzenia i zmian programu studiów.

3. Opis prowadzonej działalności naukowej w dyscyplinie lub dyscyplinach

Główne kierunki i problematyka badań naukowych realizowanych w Instytucie Inżynierii Środowiska i Instalacji Budowlanych (IIB) obejmują:

- badania sprawności użytkowej systemów ogrzewczych i klimatyzacyjnych (HVAC),
- badania i doskonalenie procesów użytkowania energii i urządzeń w budynkach,
- zrównoważony rozwój sieciowej infrastruktury komunalnej,
- wysokoefektywne metody oczyszczania wody i ścieków oraz unieszkodliwianie odpadów,
- biotechnologiczne przetwarzanie i unieszkodliwianie odpadów,

- badania nad procesami fermentacji z użyciem kultur mieszanych, w których mikroorganizmy dostosowują się do panujących warunków, sterowanie procesami fermentacji z wykorzystaniem mikrobiomów,
- badania nad łączeniem różnych procesów biotechnologicznych w układy biorafineryjne, których celem jest tworzenie nowych sposobów pozyskiwania związków chemicznych istotnych dla różnych gałęzi przemysłu,
- badania nad technologią uzdatniania wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi oraz wody dla przemysłu,
- badania eksperymentalne i symulacje numeryczne przepływów płynów w przewodach o złożonej geometrii,
- badania eksperymentalne konwekcji ciepła na powierzchniach grzewczo-chłodzących,
- badania eksperymentalne i modelowanie matematyczne pola temperatury gruntu oraz optymalizację gruntowych wymienników ciepła,
- identyfikację i ocenę efektywności energetycznej współcześnie eksploatowanych budynków oraz budynków przyszłości,
- modelowanie procesów wymiany ciepła w elementach grzejnych zintegrowanych z budynkiem i w płaszczyznach grzejnych na otwartej przestrzeni,
- technologie energooszczędne w technicznym wyposażeniu budynków i ich wpływ na komfort cieplny i jakość powietrza,
- budownictwo energooszczędne i pasywne oraz certyfikację energetyczną budynków,
- metodologię formułowania i rozwiązywania współczesnych zadań badawczych w zakresie ogrzewania i wentylacji budynków,
- badania nad minimalizacją zużycia energii pierwotnej w budynkach o niskim zużyciu energii poprzez optymalizację sterowania systemami utrzymania komfortu klimatycznego,
- badania nad odparowaniem wody oraz modelowaniem stanów termicznych układów HVAC dla krytych basenów kąpielowych,
- zastosowanie metod wielokryterialnego wspomaganie decyzji w wyborze struktury układów technicznego wyposażenia budynków pasywnych,
- badania nad rozwojem metod planowania i rozwoju komunalnych systemów energetycznych,
- badania nad stosowaniem analizy energetycznej w ocenie systemów utrzymania komfortu klimatycznego w budynkach o niskim zużyciu energii oraz układach transportujących wodę,
- badania nad optymalizacją systemów wentylacyjnych lub klimatyzacyjnych w ujęciu holistycznym według kryterium energetycznego, w tym nad opracowaniem energooptymalnych struktur i algorytmów sterowania tymi systemami.

Prowadzone w IIB badania naukowe wpływają na rozwój programu kształcenia oraz umożliwiają zdobywanie przez studentów kompetencji badawczych poprzez bezpośredni udział w tych badaniach. Dotyczy to zwłaszcza etapu poprzedzającego realizację prac dyplomowych oraz etapu prac dyplomowych, które tematycznie związane są z realizowanymi pracami badawczymi.

Przykładowe zrealizowane i realizowane obecnie projekty badawcze przedstawiono w tabeli nr 3.1.
Tabela 3.1. Przykładowe zrealizowane i realizowane obecnie projekty badawcze IISiB WIŚiE PP

Lp	Projekt	Tytuł	Program	Nr Umowy/Decyzji
1	01/13/PNCN/0236	Niech współpracują ze sobą - skonsolidowany proces fermentacji kultur otwartych i katalizy enzymatycznej (OPENZYME)	Uwertura	Umowa 2019/32/U/ST8/00 236
2	01/13/PNCN/1051	Określenie możliwości wzrostu bakterii antybiotykoopornych	Miniatura	Decyzja 2019/03/X/NZ9/01 051
3	01/13/SBAD/0912	Zrównoważony rozwój sieciowej infrastruktury komunalnej	2019	Decyzja Dziekana WBilŚ z dnia 18.03.2019 r

4	01/13/SBAD/0913	Wysokoefektywne metody oczyszczania wody i ścieków oraz unieszkodliwianie odpadów	2019	Decyzja Dziekana WBiIŚ z dnia 18.03.2019 r
5	01/13/SBAD/0914	Biotechnologiczne przetwarzanie i unieszkodliwianie odpadów	2019	Decyzja Dziekana WBiIŚ z dnia 18.03.2019 r
6	01/13/SBAD/0915	Wpływ rozwiązań energooszczędnych w budownictwie na zużycie energii i komfort użytkowników.	2019	Decyzja Dziekana WBiIŚ z dnia 18.03.2019
7	01/13/SBAD/0916	Jakość i bezpieczeństwo systemów zaopatrzenia w wodę	2019	Decyzja Dziekana WBiIŚ z dnia 18.03.2019
8	0713/NCBR/9499	Beztlenowa biorafineria do odzysku surowców z odpadów	POL-NORW	umowa nr NOR/POLNOR/WasteValue/0002/2019-00
9	0713/NCBR/9500	Zintegrowany system do symultanicznego odzysku energii, związków organicznych i biogenów oraz generowania wartościowych produktów ze ścieków	POL-NORW	umowa nr NOR/POLNOR/SIREN/0069/2019-00
10	0713/PNCN/0463	Badanie zmian zapotrzebowania na wodę, spowodowanych pandemią wirusa SARS CoV-2, w wybranych systemach wodociągowych w Polsce	Miniatura	DEC-2020/04/X/ST8/00463
11	0713/PNCN/3530	Produkcja kopolimerów PHA przy użyciu mikrobiomu w fermentacji gazowej metanu	Sonata	UMO-2019/35/D/ST8/03530
12	0713/PRKE/9496	REWAISE Resilient Water Innovation for Smart Economy	HR20	GA 869496
13	0713/PRKE/9501	Community - empowered Sustainable Multi-Vector Energy Islands	HR20	GA 957845
14	0713/SBAD/0947	Analiza wybranych procesów inżynierii środowiska	2021	Decyzja Dziekana WiSiE z dnia 15.02.2021
15	0713/SBAD/0948	Doskonalenie metod, urządzeń i systemów inżynierii środowiska na rzecz zrównoważonego rozwoju	2021	Decyzja Dziekana WiSiE z dnia 15.02.2021
16	0713/PNCN/0393	Bioproceny oparte na mikrobiomie – dogłębna analiza w celu zrozumienia, hodowli i ewolucyjnego doskonalenia	2022 – 2026	Grant NCN Opus
17	504101/0713/SBAD/0981	Rozwój metod, urządzeń i systemów w inżynierii środowiska	2023	Subwencja badawcza w 2023 roku
18	504101/0713/SBAD/0980	Rozwój Młodej Kadry IIŚiLB oraz promocja i wsparcie badań przez nią prowadzonych	2023	Subwencja badawcza - Młoda kadra (MK) w 2023 roku
19	0713/SIGR/9508	Waloryzacja serwatki kwaśnej do kwasu kapronowego i kaprylowego jako związków platformowych w biogospodarce	2023	Grant Rektorski w 2023

4. Opis kompetencji oczekiwanych od kandydata ubiegającego się o przyjęcie na studia

Predyspozycje kandydata:

- zainteresowanie przedmiotami ścisłymi
- zdolności organizacyjne
- zainteresowanie pracą twórczą w technice

Studenci aplikują na kierunek **inżynieria środowiska** o profilu ogólnoakademickim zgodnie z ogólnymi zasadami rekrutacji podanymi w uchwale Senatu Akademickiego Politechniki Poznańskiej.

Podstawą przyjęcia na studia II stopnia jest przedłożenie przez kandydata dyplomu ukończenia studiów I-go stopnia lub jednolitych studiów magisterskich i dokumentu stwierdzającego posiadanie tytułu zawodowego inżyniera.

Przyjęcie kandydatów na studia drugiego stopnia odbywa się na podstawie egzaminu przeprowadzanego w formie testu wielokrotnego wyboru sprawdzającego stopień opanowania przez kandydata efektów uczenia się wymaganych do podjęcia studiów II stopnia na kierunku inżynieria środowiska na Wydziale Inżynierii Środowiska i Energetyki. W efekcie postępowania kwalifikacyjnego kandydat może uzyskać łącznie 100 punktów, przy czym 40% punktów uzyskuje za średnią ze studiów I stopnia, a 60% za wiedzę sprawdzaną w trakcie testu kwalifikacyjnego. Zagadnienia, których dotyczą pytania testowe, obejmują wiedzę kierunkową ze studiów pierwszego stopnia realizowanych na kierunku **inżynieria środowiska**. Do zakwalifikowania na studia II stopnia wymagane jest uzyskanie minimum 30 punktów na studia. Kandydaci na studia II stopnia przystępujący do testu kwalifikacyjnego zobowiązani są do uprzedniego dostarczenia na Uczelnię dokumentu potwierdzającego średnią ze studiów i posiadanie tytułu zawodowego inżyniera.

Postępowanie rekrutacyjne przeprowadzane jest zdalnie przez system rekrutacyjny. Przyjęcie kandydatów na studia pierwszego i drugiego stopnia uczelnia prowadzi w ramach limitów ustalonych dla poszczególnych form i kierunków studiów. Decyzje w sprawach przyjęcia na studia podejmuje Uczelniana Komisja Rekrutacyjna (UKR) powołana przez rektora. Egzaminy oraz postępowania kwalifikacyjne przeprowadzają odpowiednio Komisje Egzaminacyjne i Komisje Kwalifikacyjne powołane przez rektora. Przyjęcie kandydata na studia następuje na podstawie wyników postępowania kwalifikacyjnego.

5. Przewidywany harmonogram realizacji programu studiów w poszczególnych semestrach i latach cyklu kształcenia.

Tabela 5.1. Harmonogram realizacji programu studiów (zastosowane oznaczenia: O – ogółem, W – wykład, C – ćwiczenia, L – laboratorium, P – projekt, ECTS – liczba punktów ECTS, E – egzamin)
specjalność Zaopatrzenie w ciepło, klimatyzacja i ochrona powietrza (ZWC) **studia stacjonarne**

Lp.	Nazwa przedmiotu	Liczba godzin					ECTS	E
		O	W	C	L	P		
SEMESTR I								
1	Mechanika płynów II	60	30	15	15	0	4	1
2	Metody numeryczne i statystyka	45	15	0	30	0	3	0
3	Technika cieplna z miernictwem	60	30	15	15	0	4	1
4	Wymiana ciepła i masy	90	30	30	30	0	6	1
5	Zarządzanie projektem	15	15	0	0	0	1	0
6	Mikroklimat pomieszczeń i jakość powietrza	30	0	15	15	0	2	0
7	Systemy grzewcze I	75	30	15	0	30	5	1
8	Prawo gospodarcze	30	30	0	0	0	2	0
9	Systemy ochrony powietrza	45	15	15	0	15	3	0
10	Podstawowe szkolenie z zakresu BHP	4	4	0	0	0	0	0
<i>Razem w semestrze I:</i>		454	199	105	105	45	30	4
SEMESTR II								
11	Systemy grzewcze II	60	15	15	0	30	4	1
12	Język obcy	30	0	30	0	0	2	0
12a	Język angielski							
12b	Język niemiecki							

13	Systemy energetyki komunalnej	60	30	15	0	15	4	1
14	Audytowanie i gospodarka energetyczna	45	30	15	0	0	3	1
15	Systemy wentylacyjne, klimatyczne i chłodnicze	75	30	15	0	30	5	1
16	Optymalizacja i sterowanie w inżynierii środowiska	45	30	0	15	0	3	0
17	Metodyka pisanie prac naukowych	15	0	0	0	15	1	0
18	Budownictwo energooszczędne I	45	30	0	15	0	3	0
19	BIM w inżynierii środowiska II	30	0	0	0	30	2	0
20	Użytkowanie instalacji HVAC	15	0	0	0	15	1	0
21	Modelowanie i symulacje w inżynierii środowiska I	60	0	0	15	15	2	0
<i>Razem w semestrze II:</i>		450	165	90	45	150	30	4
SEMESTR III								
22	Modelowanie i symulacje w inżynierii środowiska II	15	0	0	15	0	1	0
23	Projektowanie uniwersalne II	15	0	0	15	0	1	0
24	Budownictwo energooszczędne II	15	0	0	15	0	1	0
25	Klimatyzacja w zaawansowanych technologiach	75	30	15	0	30	6	1
26	Negocjacje i umowy	30	30	0	0	0	2	0
27	Seminarium dyplomowe	15	0	15	0	0	3	0
28	Przygotowanie pracy magisterskiej	60	0	60	0	0	16	0
<i>Razem w semestrze III:</i>		225	60	90	45	30	30	1
Sumarycznie:		1129	424	285	180	225	90	9

Tabela 5.2. Harmonogram realizacji programu studiów (zastosowane oznaczenia: O – ogółem, W – wykład, C – ćwiczenia, L – laboratorium, P – projekt, ECTS – liczba punktów ECTS, E – egzamin)
Specjalność Zaopatrzenie w wodę, ochrona wód i gleby (ZWW) **studia stacjonarne**

Lp.	Nazwa przedmiotu	Liczba godzin					ECTS	E
		O	W	C	L	P		
SEMESTR I								
1	Mechanika płynów II	60	30	15	15	0	4	1
2	Metody numeryczne i statystyka	45	15	0	30	0	3	0
3	Chemia wody i ścieków	60	30	15	15	0	4	1
4	Systemy kanalizacyjne	75	15	30	0	30	5	1
5	Systemy wodociągowe	75	30	30	0	15	5	1
6	Biotechnologia środowiskowa	45	15	0	30	0	3	0
7	Zarządzanie projektem	15	15	0	0	0	1	0
8	Gospodarka odpadami przemysłowymi	45	15	0	0	30	3	0
9	Prawo gospodarcze	30	30	0	0	0	2	0
10	Podstawowe szkolenie z zakresu BHP	4	4	0	0	0	0	0
<i>Razem w semestrze I:</i>		454	199	90	90	75	30	4
SEMESTR II								
11	Język obcy	30	0	30	0	0	2	0
11a	Język angielski							
11b	Język niemiecki							
12	Systemy oczyszczania ścieków	75	30	0	15	30	6	1
13	Systemy uzdatniania wody	90	30	15	15	30	6	1
14	Wody i ścieki przemysłowe	90	30	0	30	30	6	1
15	Optymalizacja i sterowanie w inżynierii środowiska	45	30	0	15	0	3	0

16	Budownictwo energooszczędne	45	30	0	15	0	3	0
17	Metodyka pisania prac naukowych	15	0	0	0	15	1	0
18	Inżynieria sanitarna od starożytności po czasy współczesne	15	15	0	0	0	1	0
19	BIM w inżynierii środowiska II	30	0	0	0	30	2	0
<i>Razem w semestrze II:</i>		435	165	45	90	135	30	3
SEMESTR III								
20	Projektowanie uniwersalne II	15	0	0	15	0	1	0
21	GIS w inżynierii środowiska	30	15	0	15	0	2	0
22	Instalacje komunalne	60	30	0	0	30	4	0
23	Negocjacje i umowy	30	30	0	0	0	2	0
24	Niezawodność i bezpieczeństwo systemów zaopatrzenia w wodę	30	15	15	0	0	2	2
25	Seminarium dyplomowe	15	0	15	0	0	3	0
26	Przygotowanie do badań naukowych	60	0	60	0	0	16	0
<i>Razem w semestrze III:</i>		240	90	90	30	30	30	0
Sumarycznie:		1129	424	195	210	240	90	7

Tabela 5.3. Harmonogram realizacji programu studiów (zastosowane oznaczenia: O – ogółem, W – wykład, C – ćwiczenia, L – laboratorium, P – projekt, ECTS – liczba punktów ECTS, E – egzamin) **specjalność** Zaopatrzenie w ciepło, klimatyzacja i ochrona powietrza (ZWC) studia niestacjonarne

Lp.	Nazwa przedmiotu	Liczba godzin					ECTS	E
		O	W	C	L	P		
SEMESTR I								
1	Mechanika płynów II	36	18	8	10	0	4	1
2	Metody numeryczne i statystyka	28	18	0	10	0	3	0
3	Zarządzanie projektem	8	8	0	0	0	1	0
4	Język obcy	20	0	20	0	0	2	0
4a	Język angielski							
4b	Język niemiecki							
5	Technika ciepła z miernictwem	38	20	10	8	0	4	1
6	Wymiana ciepła i masy	52	20	16	16	0	6	1
7	Optymalizacja i sterowanie w inżynierii środowiska	28	20	0	8	0	3	0
8	Podstawowe szkolenie z zakresu BHP	4	4	0	0	0	0	0
<i>Razem w semestrze I:</i>		222	98	64	60	0	23	3
SEMESTR II								
9	Systemy wentylacyjne, klimatyczne i chłodnicze	44	18	8	0	18	5	1
10	Systemy energetyki komunalnej	36	20	6	0	10	4	1
11	Projektowanie uniwersalne II	10	0	0	10	0	1	0
12	Systemy grzewcze I	48	20	10	0	18	5	1
13	Systemy ochrony powietrza	28	10	8	0	10	3	0
14	Prawo gospodarcze	18	18	0	0	0	2	0
15	Modelowanie i symulacje w inżynierii środowiska I	16	0	0	8	8	2	0
<i>Razem w semestrze II:</i>		200	86	32	18	64	22	3
SEMESTR III								
16	Modelowanie i symulacje w inżynierii środowiska II	8	0	0	8	0	1	0
17	Użytkowanie instalacji HVAC	8	0	0	0	8	1	0
18	Mikroklimat pomieszczeń i jakość powietrza	16	0	8	8	0	2	0

19	Systemy grzewcze II	36	10	8	0	18	4	1
20	Audytowanie i gospodarka energetyczna	28	18	10	0	0	3	1
21	Budownictwo energooszczędne I	28	20	0	8	0	3	0
22	Budownictwo energooszczędne II	8	0	0	8	0	1	0
23	Klimatyzacja w zaawansowanych technologiach	44	18	8	0	18	6	1
24	Metodyka pisania prac naukowych	10	0	0	0	10	1	0
<i>Razem w semestrze III:</i>		186	66	34	32	54	22	3
SEMESTR IV								
25	BIM w inżynierii środowiska II	18	0	0	0	18	2	0
26	Negocjacje i umowy	18	18	0	0	0	2	0
27	Seminarium dyplomowe	10	0	10	0	0	3	0
28	Przygotowanie pracy magisterskiej	36	0	36	0	0	16	0
<i>Razem w semestrze IV:</i>		82	18	46	0	18	23	0
Sumarycznie:		690	268	176	110	136	90	9

Tabela 5.4. Harmonogram realizacji programu studiów (zastosowane oznaczenia: O – ogółem, W – wykład, C – ćwiczenia, L – laboratorium, P – projekt, ECTS – liczba punktów ECTS, E – egzamin)
Specjalność Zaopatrzenie w wodę, ochrona wód i gleby (ZWW) studia **niestacjonarne**

Lp.	Nazwa przedmiotu	Liczba godzin					ECTS	E
		O	W	C	L	P		
SEMESTR I								
1	Mechanika płynów II	36	18	8	10	0	4	1
2	Metody numeryczne i statystyka	28	18	0	10	0	3	0
3	Język obcy	20	0	20	0	0	2	0
4	Język angielski							
4a	Język niemiecki							
4b	Zarządzanie projektem	8	8	0	0	0	1	0
5	Chemia wody i ścieków	38	18	10	10	0	4	1
6	Biotechnologia środowiskowa	28	10	0	18	0	3	0
7	Optymalizacja i sterowanie w inżynierii środowiska	28	20	0	8	0	3	0
8	GIS w inżynierii środowiska	20	10	0	10	0	2	0
9	Podstawowe szkolenie z zakresu BHP	4	4	0	0	0	0	0
<i>Razem w semestrze I:</i>		214	94	48	72	0	22	2
SEMESTR II								
10	Gospodarka odpadami przemysłowymi	26	10	0	0	16	4	0
11	Projektowanie uniwersalne II	10	0	0	10	0	1	0
12	Inżynieria sanitarna od starożytności po czasy współczesne	10	10	0	0	0	1	0
13	Systemy wodociągowe	46	18	18	0	10	5	1
14	Systemy kanalizacyjne	76	10	18	0	18	4	1
15	Prawo gospodarcze	18	18	0	0	0	2	0
16	Systemy uzdatniania wody	52	18	8	8	18	6	1
<i>Razem w semestrze II:</i>		208	84	44	18	62	23	3
SEMESTR III								
17	Instalacje komunalne	36	18	0	0	18	4	0
18	Budownictwo energooszczędne	28	20	0	8	0	3	0
19	Systemy oczyszczania ścieków	42	18	0	10	14	6	1
20	Wody i ścieki przemysłowe	52	20	0	18	14	6	1

21	Niezawodność i bezpieczeństwo systemów zaopatrzenia w wodę	18	10	8	0	0	2	0
22	Metodyka pisania prac naukowych	10	0	0	0	10	1	0
<i>Razem w semestrze III:</i>		186	86	8	36	56	22	2
SEMESTR IV								
23	BIM w inżynierii środowiska II	18	0	0	0	18	2	0
24	Negocjacje i umowy	18	18	0	0	0	2	0
25	Seminarium dyplomowe	10	0	10	0	0	3	0
26	Przygotowanie pracy magisterskiej	36	0	36	0	0	16	0
<i>Razem w semestrze IV:</i>		82	18	46	0	18	23	0
Sumarycznie:		690	282	146	126	136	90	7

6. Karty opisu przedmiotów (karty ECTS) są publikowane na stronie internetowej Politechniki Poznańskiej.