

POLITECHNIKA CZĘSTOCHOWSKA

PROGRAM STUDIÓW

Nazwa kierunku studiów: Inżynieria Środowiska

Cykl kształcenia rozpoczynający się od roku akademickiego 2025/2026

Poziom: **studia drugiego stopnia**

Profil: **ogólnoakademicki**

Forma studiów: **studia stacjonarne**

Tytuł zawodowy: **magister inżynier**

1. Ogólna charakterystyka kierunku studiów:

Podstawowe informacje o kierunku			
Nazwa kierunku studiów:	Inżynieria środowiska		
Poziom:	studia drugiego stopnia, 7 poziom PRK		
Profil:	ogólnoakademicki		
Forma lub formy studiów:	studia stacjonarne		
Liczba semestrów:	3		
Język kształcenia:	polski		
Klasyfikacja ISCED:	0712 Technologie związane z ochroną środowiska		
Łączna liczba punktów ECTS, konieczna do ukończenia studiów na danym poziomie:	90		
Łączna liczba godzin zajęć konieczna do ukończenia studiów:	1129		
Praca dyplomowa	TAK		
Tytuł zawodowy uzyskiwany przez absolwenta:	magister inżynier		
Zakresy (jeśli dotyczy)	Nie dotyczy		
Dziedziny i dyscypliny naukowe, do których odnoszą się efekty uczenia się			
	Dziedzina	Dyscyplina	Udział % (liczby łączne całkowite)
Dyscyplina wiodąca* (przypisano ponad 50% efektów uczenia się):	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych	inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka	100

*dyscypliny, które stanowią poniżej 10%, należy przypisać do dyscypliny wiodącej

2. Opis sylwetki absolwenta, obejmujący opis ogólnych celów kształcenia oraz możliwości zatrudnienia i kontynuacji kształcenia przez absolwentów studiów.

Cel studiów

Celem studiów drugiego stopnia na kierunku Inżynieria Środowiska jest uzyskanie zaawansowanej wiedzy z zakresu nauk podstawowych oraz wiedzy specjalistycznej w zakresie inżynierii środowiska.

Absolwent kierunku posiada pogłębioną wiedzę umożliwiającą diagnostykę, ocenę i poprawę funkcjonowania systemów inżynierii środowiska, z uwzględnieniem efektywności ekonomicznej, energetycznej i ekologicznej oraz relacji zachodzących pomiędzy środowiskiem, obiektem i człowiekiem. Posiada wiedzę umożliwiającą analizę i optymalizację funkcjonowania systemów wytwarzania, przesyłu i użytkowania ciepła oraz chłodu, z uwzględnieniem aktualnych dylematów rozwojowych. Ma rozbudowaną wiedzę w zakresie projektowania i eksploatacji sieci wodociągowych i kanalizacyjnych oraz urządzeń współpracujących z tymi sieciami. Posiada rozszerzoną wiedzę na temat innowacyjnych technologii stosowanych w komunalnej i przemysłowej gospodarce wodno-ściekowej uwzględniającą ekonomiczne i prawne uwarunkowania, w tym zasady ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego. Posiada umiejętność rozwiązywania skomplikowanych zadań z zakresu inżynierii środowiska, potrafi wykorzystać narzędzia analityczne, symulacyjne oraz eksperymentalne, z uwzględnieniem nowych technik i technologii. Potrafi samodzielnie zaplanować i zrealizować rozwiązanie złożonego problemu technologicznego z zakresu gospodarki komunalnej oraz systemów cieplnych i wentylacyjnych, zaproponować usprawnienia istniejących rozwiązań bazując na krytycznej ich analizie i walidacji. Ma świadomość ważności zdobytej wiedzy w aspekcie prowadzonej działalności inżynierskiej i krytycznego podejścia w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych.

Absolwent kierunku jest przygotowany do projektowania, a zwłaszcza budowy, nadzoru i eksploatacji urządzeń, instalacji i obiektów inżynierii środowiska. Ponadto zdobyta wiedza umożliwia wykonywanie i koordynowanie prac badawczych oraz rozwiązywanie problemów administracyjnych i prawnych jednostek samorządowych i gospodarczych w zakresie inżynierii środowiska. Absolwent gotowy jest do porozumiewania się w sprawach inżynierii środowiska ze specjalistami branżowymi i społeczeństwem, a także organizowania prac grupowych i kierowania zespołami.

Ponadto absolwent posługuje się językiem obcym na poziomie B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego, zwłaszcza w zakresie terminologii specjalistycznej. Jest gotów do myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy oraz do odpowiedzialnego

pełnienia ról zawodowych i społecznych, w tym inicjowania działań na rzecz interesu publicznego.

Ze względu na aktualne uwarunkowania rynkowe, silny nacisk kładziony jest na umiejętność rozwiązywania problemów techniczno-technologicznych, organizacyjnych oraz naukowo-badawczych z zakresu inżynierii środowiska oraz opanowania w języku obcym specjalistycznej terminologii pozwalającej na komunikację i funkcjonowanie w środowisku międzynarodowym. Absolwenci tego zakresu otrzymają wykształcenie w dziedzinie inżynierii energetycznej, w tym technologii konwersji energii, różnych źródeł energii i zarządzania, inteligentnego ogrzewania, chłodzenia, wentylacji i klimatyzacji, zarządzania źródłami węgla w procesach środowiskowych oraz konwersji węgla, gazu i biomasy.

Możliwości zatrudnienia i kontynuacji kształcenia przez absolwenta

Absolwent drugiego stopnia kierunku Inżynieria Środowiska ma możliwość zatrudnienia np. w podmiotach gospodarczych zajmujących się planowaniem, projektowaniem i realizacją inwestycji z zakresu inżynierii środowiska, przedsiębiorstwach związanych z bio-gospodarką i realizujących gospodarkę obiegu zamkniętego, w instytucjach krajowych i europejskich, podmiotach przygotowujących opracowania specjalistyczne oraz prowadzących prace badawczo-rozwojowe. Absolwenci przygotowani są także do podejmowania samodzielnej działalności gospodarczej.

Program studiów dla kierunku Inżynieria środowiska jest na bieżąco dostosowywany do potrzeb rynku pracy i warunków zdobywania uprawnień zawodowych. Będąc absolwentem tego kierunku student może ubiegać się o uprawnienia budowlane w specjalnościach:

- 1) instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych oraz pełnienia samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie przy kierowaniu robotami budowlanymi i projektowaniu;
- 2) inżynierskiej hydrotechnicznej, która umożliwia kierowanie robotami budowlanymi i projektowanie.

Ponadto zdobyta w trakcie studiów wiedza pozwoli absolwentowi na ubieganie się o uprawnienia w gospodarce odpadami w zakresach:

- 1) kierowania składowiskiem odpadów;
- 2) spalarnią lub współspalarnią odpadów;
- 3) zarządzaniem obiektami unieszkodliwiania odpadów wydobywczych.

Realizacja części zajęć w formie wyjazdów terenowych pozwala na uzupełnienie nabytej wiedzy teoretycznej o umiejętności praktyczne, dzięki wykonywaniu projektów, badań i pomiarów inżynierskich przeprowadzanych w warunkach laboratoryjnych i/lub terenowych.

Studia na kierunku Inżynieria środowiska prowadzone są w trybie stacjonarnym i niestacjonarnym z zachowaniem tych samych efektów uczenia się i zakresu wiedzy.

Dodatkową możliwością dla studentów jest uczestnictwo w programie międzynarodowym ERASMUS+ oraz realizacja własnych zainteresowań w ramach kół naukowych i projektów prowadzonych przez kadrę naukowo-dydaktyczną.

Ukończenie studiów drugiego stopnia przygotowuje absolwenta do podjęcia nauki w szkole doktorskiej w dyscyplinie Inżynieria Środowiska, Górnictwo i Energetyka.

3. Parametryczna charakterystyka kierunku studiów:

Sumaryczne wskaźniki charakteryzujące program studiów		
Opis wskaźnika	Liczba godzin	Punkty ECTS
Liczba godzin zajęć prowadzonych na kierunku studiów przez nauczycieli zatrudnionych w Uczelni jako podstawowym miejscu pracy	1129	
Liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć z języka obcego		2
Wymiar praktyk zawodowych oraz liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach tych praktyk	Nie dotyczy	Nie dotyczy
Liczba punktów ECTS dla dyscypliny wiodącej		90
Łączna liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia		45
Liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych (nie mniejszą niż 5 punktów ECTS), w przypadku kierunków studiów przyporządkowanych do dyscyplin w ramach dziedzin innych niż odpowiednio nauki humanistyczne lub nauki społeczne		5
Liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć podlegających wyborowi przez studenta		37
Liczba godzin zajęć z wychowania fizycznego, którym nie przypisuje się ani efektów uczenia się, ani punktów ECTS	Nie dotyczy	
Liczba punktów ECTS przypisanych do zajęć związanych z prowadzoną w Uczelni działalnością naukową w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów		49

Liczba punktów ECTS przypisanych do zajęć przygotowujących studentów do prowadzenia działalności naukowej lub udział w tej działalności		49
Liczba punktów ECTS przypisanych do zajęć kształtujących umiejętności praktyczne		54

4. Opis zasad i formy odbywania praktyk studenckich, o ile przewiduje je program studiów.

W programie studiów dla tego poziomu nie przewidziano praktyk zawodowych.

5. Opis efektów uczenia się dla kierunku: Inżynieria Środowiska

Poziom i forma studiów:	<i>drugiego stopnia</i>	<i>stacjonarne</i>		
Profil:	<i>ogólnoakademicki</i>			
Symbol kierunkowego efektu uczenia się	Opis kierunkowego efektu uczenia się	Symbol uniwersalnej charakterystyki pierwszego stopnia dla poziomu*)	Symbol charakterystyki drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie**)	Symbol charakterystyki drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich***)
		7	7	7
Osoba posiadająca kwalifikacje <i>drugiego stopnia</i> :				
w zakresie wiedzy****				
K_W01	Posiada pogłębioną wiedzę w zakresie metod opisu i wnioskowania statystycznego, procesów chemicznych związanych z migracją zanieczyszczeń, wykorzystania organizmów żywych w inżynierii środowiska oraz trendów rozwojowych w tych dziedzinach. <i>S/he has an in-depth knowledge of description methods and statistical inference, chemical processes involved in the migration of pollutants, the</i>	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG

	<i>use of living organisms in environmental engineering and development trends in these fields.</i>			
K_W02	Ma szczegółową wiedzę w zakresie wybranych zagadnień monitoringu i zarządzania środowiskiem, rozumie relacje między technologią, produkcją i usługami a korzystaniem ze środowiska, z uwzględnieniem aspektów ekonomicznych i prawnych. Posiada wiedzę w zakresie języka obcego na poziomie B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego. <i>S/he has a detailed knowledge of selected environmental monitoring and management aspects. S/he understands the relationship between technology, production, services and the use of the environment, including economic and legal aspects. S/he has knowledge of a foreign language at the B2+ level of the Common European Framework of Reference for Languages.</i>	P7U_W	P7S_WG P7S_WK	P7S_WG P7S_WK
K_W03	Rozumie w sposób zaawansowany z uwzględnieniem aspektów niezawodności i bezpieczeństwa zasady projektowania obiektów inżynierii środowiska. <i>S/he has an advanced understanding of the design principles of environmental engineering facilities considering reliability and safety aspects.</i>	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG
K_W04	Posiada pogłębioną znajomość środowiskowych aspektów planowania przestrzennego jako narzędzia realizacji zasad zrównoważonego rozwoju i ochrony środowiska. <i>S/he has an in-depth knowledge of the environmental aspects of spatial</i>	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG

	<i>planning as a tool for implementing the principles of sustainable development and environmental protection.</i>			
K_W05	Ma poszerzoną wiedzę na temat odnawialnych, alternatywnych i niekonwencjonalnych źródeł energii oraz możliwości technicznych i technologicznych ich zastosowania w systemach budowlano-instalacyjnych. <i>S/he has an extended knowledge of renewable, alternative and non-conventional energy sources and their technical and technological application possibilities in building-installation systems.</i>	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG
K_W06	Posiada pogłębioną wiedzę umożliwiającą diagnostykę, ocenę i poprawę funkcjonowania systemów inżynierii środowiska, z uwzględnieniem efektywności ekonomicznej, energetycznej i ekologicznej oraz relacjach zachodzących pomiędzy środowiskiem, obiektem i człowiekiem. <i>S/he has an in-depth knowledge to diagnose, evaluate and improve the performance of environmental engineering systems, taking into account economic, energy and ecological efficiency and the relationships between the environment, the facility and humans.</i>	P7U_W	P7S_WG P7S_WK	P7S_WG P7S_WK
K_W07	Posiada wiedzę umożliwiającą analizę i optymalizację funkcjonowania systemów wytwarzania, przesyłu i użytkowania ciepła oraz chłodu, z uwzględnieniem aktualnych dylematów rozwojowych. <i>S/he has the knowledge to analyse and optimise the operation of systems for the generation, transmission and utilisation of heating and cooling, taking into account current development dilemmas.</i>	P7U_W	P7S_WG P7S_WK	P7S_WG P7S_WK

K_W08	Posiada rozszerzoną wiedzę na temat innowacyjnych działań i technologii prośrodowiskowych, wykorzystywanych w gospodarce odpadami, w tym osadami z gospodarki wodno-ściekowej oraz wpływu odpadów na środowisko w aspekcie procesów ich zagospodarowania. <i>S/he has an extended knowledge of innovative pro-environmental measures and technologies used in waste management, including sludge from water and waste water treatment, as well as the impact of waste on the environment in terms of its management processes.</i>	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG
K_W09	Ma rozszerzoną wiedzę na temat działania, eksploatacji oraz cyklu życia urządzeń stosowanych w inżynierii środowiska. <i>S/he an extended knowledge of the operation, exploitation and life cycle of equipment used in environmental engineering.</i>	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG
K_W10	Ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę obejmującą wybrane zagadnienia środowiskowe w obszarze ochrony wód, gleby i powietrza. <i>S/he has a structured and theoretically grounded knowledge of selected environmental issues in the area of water, soil and air protection.</i>	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG
K_W11	Ma rozszerzoną wiedzę w zakresie projektowania i eksploatacji sieci wodociągowych i kanalizacyjnych, urządzeń współpracujących z tymi sieciami oraz innowacyjnych technologii stosowanych w komunalnej i przemysłowej gospodarce wodno-ściekowej. <i>S/he has an extended knowledge of the design and operation of water and waste water networks, the devices compatible with these networks, and innovative technologies used in municipal and industrial water and waste</i>	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG

	<i>water management.</i>			
K_W12	Zna możliwości wykorzystania technik komputerowych do gromadzenia i przetwarzania informacji o środowisku, umożliwiających projektowanie i rozwiązywanie zagadnień technicznych, w tym procesów modelowania. <i>S/he knows how computer techniques can be used to collect and process environmental information to enable the design and solution of technical issues, including modelling processes.</i>	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG
K_W13	Posiada uporządkowaną wiedzę na temat uwarunkowań postępu technicznego i innowacyjności, w tym zasad prowadzenia działalności gospodarczej, ochrony własności intelektualnej oraz form i działań medialnych. <i>S/he has a structured knowledge of the determinants of technological progress and innovation, including business principles, protection of intellectual property as well as media forms and activities.</i>	P7U_W	P7S_WG P7S_WK	P7S_WG P7S_WK
w zakresie umiejętności****				
K_U01	Potrafi opisywać i rozwiązywać problemy w dyscyplinie inżynierii środowiska z wykorzystaniem zaawansowanej wiedzy z zakresu procesów chemicznych i biologicznych, wykazując umiejętność samokształcenia. <i>S/he can describe and solve problems in the discipline of environmental engineering using advanced knowledge of chemical and biological processes, demonstrating self-learning skills.</i>	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW

K_U02	Umiejętnie dobiera źródła informacji, analizuje je w sposób krytyczny, stosuje zaawansowane narzędzia oraz metody informacyjno-komunikacyjne do rozwiązywania złożonych zadań inżynierskich. <i>S/he skilfully selects sources of information, analyses them critically; s/he applies advanced tools as well as information and communication methods to accomplish complex engineering tasks.</i>	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW
K_U03	Posiada umiejętność komunikowania się i dyskusji ze zróżnicowanymi kręgami odbiorców na tematy specjalistyczne, wykorzystując nowo nabytą wiedzę. <i>S/he has the ability to communicate and discuss specialised topics with diverse audiences, using newly acquired knowledge.</i>	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW
K_U04	Potrafi samodzielnie planować i realizować proces samokształcenia, a także wykazuje umiejętność kierowania pracami zespołu. <i>S/he is able to independently plan and carry out the self-learning process and demonstrates the ability to lead a team.</i>	P7U_U	P7S_UO P7S_UU	P7S_UW
K_U05	Posługuje się językiem obcym na poziomie B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego. <i>S/he has a command of a foreign language at B2+ level of the Common European Framework of Reference for Languages.</i>	P7U_U	P7S_UK	P7S_UW
K_U06	Posiada umiejętność rozwiązywania skomplikowanych zadań inżynierskich w oparciu o narzędzia analityczne, symulacyjne oraz eksperymentalne, z uwzględnieniem nowych technik i technologii; potrafi wyciągać wnioski z przeprowadzonych analiz i badań. <i>S/he has the ability to accomplish complex engineering tasks using</i>	P7U_U	P7S_UW P7S_UK	P7S_UW

	<i>analytical, simulation and experimental tools, taking into account new techniques and technologies; s/he is able to draw conclusions from analyses and research.</i>			
K_U07	Potrafi samodzielnie zaplanować i zrealizować rozwiązanie złożonego problemu technologicznego z zakresu ciepłownictwa, chłodnictwa, ocenić wybrane parametry mikrośrodowiska wewnętrznego i zewnętrznego, ich oddziaływanie na środowisko naturalne i człowieka oraz przedstawić rozwiązania racjonalizujące to oddziaływanie. <i>S/he can independently plan and implement solutions to complex technological problems related to district heating and cooling, assess selected parameters of the internal and external micro-environment, their impact on the environment and humans, and present solutions to rationalise this impact.</i>	P7U_U	P7S_UW P7S_UU	P7S_UW
K_U08	Potrafi projektować, z uwzględnieniem aspektów pozatechnicznych, urządzenia i sieci ciepłne oraz specjalne urządzenia chłodnicze, stosując istniejące bądź zmodyfikowane techniki, metody oraz narzędzia z uwzględnieniem efektywności energetycznej, ekonomicznej, i ekologicznej. <i>Taking into account non-technical aspects, s/he is able to design thermal plants and networks as well as specific cooling units, using existing or modified techniques, methods and tools, and considering energy, economic and ecological efficiency.</i>	P7U_U	P7S_UW P7S_UO	P7S_UW

K_U09	Potrafi zaprojektować technologie przygotowania wody do różnych celów oraz oczyszczania ścieków zgodnie z zadaną specyfikacją, uwzględniając innowacyjne rozwiązania branżowe, aspekty pozatechniczne i ekonomiczne. Potrafi zaproponować usprawnienia istniejących rozwiązań w inżynierii sanitarnej, bazując na krytycznej ich analizie i walidacji. <i>S/he can design water preparation technologies for various purposes and waste water treatment technologies according to a given specification, taking into account innovative industry solutions as well as non-technical and economic aspects. S/he is able to propose improvements to existing solutions in sanitary engineering, based on their critical analysis and validation.</i>	P7U_U	P7S_UW P7S_UO	P7S_UW
K_U10	Wykorzystując nowe techniki i technologie potrafi dobrać system zagospodarowania odpadów oraz dokonać wstępnej oceny ekonomicznej zaproponowanych rozwiązań z uwzględnieniem efektywności energetycznej i ekologicznej. <i>Using new techniques and technologies, s/he is able to select a waste management system and make a preliminary economic assessment of the proposed solutions, taking into account energy and environmental efficiency.</i>	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW
K_U11	Posiada umiejętność przygotowania i prezentacji zagadnień z zakresu inżynierii środowiska realizowanych w ramach pracy magisterskiej, a także prowadzenia dyskusji z wykorzystaniem terminologii specjalistycznej.	P7U_U	P7S_UW P7S_UK	P7S_UW

	<i>S/he has the ability to prepare and present the environmental engineering topics pursued in the MSc thesis and to conduct discussions using specialised terminology.</i>			
K_U12	Potrafi formułować i testować hipotezy związane z realizowanym zagadnieniem pracy magisterskiej, przeprowadzać eksperymenty, interpretować uzyskane wyniki oraz rozwiązywać zadania zawierające komponent badawczy. <i>S/he is able to formulate and test hypotheses related to the MSc thesis topic pursued, conduct experiments, interpret the results obtained and accomplish tasks involving a research component.</i>	P7U_U	P7S_UW P7S_UK P7S_UU	P7S_UW
w zakresie kompetencji społecznych****				
K_K01	Ma świadomość ważności zdobytej wiedzy w aspekcie prowadzonej działalności inżynierskiej i krytycznego podejścia w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych. <i>S/he is aware of the importance of the acquired knowledge with regard to his/her engineering activities and of the critical approach to solving cognitive and practical problems.</i>	P7U_K	P7S_KK	
K_K02	Jest gotów do myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy oraz do odpowiedzialnego pełnienia ról zawodowych i społecznych, w tym inicjowania działań na rzecz interesu publicznego. <i>S/he is ready to think and act in an entrepreneurial manner and to perform professional and social roles responsibly, including initiating actions in the public interest.</i>	P7U_K	P7S_KO	

K_K03	Ma świadomość ważności zachowania się w sposób profesjonalny w realizowaniu zadań indywidualnych i zespołowych oraz konieczności powiększania dorobku zawodu. <i>S/he is aware of the importance of behaving in a professional manner in carrying out individual and team tasks and of the need to expand the achievements of the profession.</i>	P7U_K	P7S_KR	
K_K04	Jest gotów do przestrzegania zasad etyki zawodowej i dbałości o tradycje wykonywanego zawodu, rozumie konieczność podtrzymania jego etosu. <i>S/he is ready to observe the principles of professional ethics and to care for the traditions of the profession. S/he understands the need to uphold its ethos.</i>	P7U_K	P7S_KR	

*Symbol uniwersalnej charakterystyki pierwszego stopnia dla poziomu 6 lub 7, zawartej w załączniku do ustawy z dnia 22 grudnia 2015 r. o Zintegrowanym Systemie Kwalifikacji.

**Symbol charakterystyki drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7, zawartej w załączniku do Rozporządzenia Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 14 listopada 2018 r. w sprawie charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomach 6-8 Polskiej Ramy Kwalifikacji.

***Dotyczy wyłącznie kierunków studiów umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich – symbol charakterystyki drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich, zawartej w załączniku do Rozporządzenia Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 14 listopada 2018 r. w sprawie charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomach 6-8 Polskiej Ramy Kwalifikacji.

****Należy wpisać maksymalnie 10 kierunkowych efektów uczenia się.

6. Harmonogram realizacji programu studiów (siatka dydaktyczna) z podziałem na semestry i lata cyklu kształcenia, z zaznaczeniem modułów podlegających wyborowi przez studenta oraz zakresów studiów.

SEMESTR 1	Przedmioty	Egzamin	Liczba godzin						ECTS	Działalność naukowa
			W	C	L	P	S	T		
1.1.	Szkolenie dotyczące bezpiecznych i higienicznych warunków kształcenia		4						0	
1.2.	Ochrona własności intelektualnej		15						1	
1.3.	Prawo budowlane	1	30	15					3	
1.4.	Inżynieria miejska		15	15					2	2
1.5.	Remediacja powierzchni ziemi		30	30					4	4
1.6.	Zaawansowane metody uzdatniania wody	1	30	15	30				5	5
1.7.	Ciepłownictwo niskotemperaturowe		30	15		30			5	5
1.8.	Hybrydowe instalacje HVAC	1	30	15		30			5	5
1.9.	Paliwa alternatywne		30		30				3	2
1.10.	Język obcy				30				2	
Suma		3	214	105	90	60	0	0	30	23
			469							

SEMESTR 2	Przedmioty	Egzamin	Liczba godzin						ECTS	Działalność naukowa
			W	C	L	P	S	T		
2.1.	Zaawansowane metody oczyszczania i odzysk zasobów ze ścieków	1	30	30	30				6	6
2.2.	Zaawansowane metody i strategie gospodarki odpadami	1	30	30	30				5	5
2.3.	Zaawansowane rozwiązania instalacji sanitarnych		30			30			4	
2.4.	Niezawodność i bezpieczeństwo systemów inżynierskich		15	15					2	2
2.5.	Analiza danych w inżynierii środowiska		15		30				3	3
2.6.1.	BIM w instalacjach sanitarnych				45				3	
2.6.2.	BIM w HVAC									
2.7.1.	Ocena oddziaływania na środowisko		15	30					3	3
2.7.2.	BAT i pozwolenia zintegrowane									
2.8.1.	Podstawy audytu środowiskowego		30	30					4	4
2.8.2.	Podstawy audytu energetycznego									
Suma		2	165	135	135	30	0	0	30	23
			465							

SEMESTR 3	Przedmioty	Egzamin	Liczba godzin						ECTS	Działalność naukowa
			W	C	L	P	S	T		
3.1.	Działalność biznesowa		15	30					2	
3.2.	Techniki autoprezentacji		15	30					2	
3.3	Przedsiębiorczość i sztuczna inteligencja		15						1	
3.4.1.	Zarządzanie środowiskiem w jednostce samorządu terytorialnego	1	30	30					3	3
3.4.2.	Zarządzanie środowiskiem w przedsiębiorstwie									
3.5.	Seminarium dyplomowe					30		2		
3.6.	Praca dyplomowa							20		
Suma		1	75	90	0	0	30	0	30	3
			195							
SUMA		6	454	330	225	90	30	0	90	49
			1129							

Legenda:

Liczba godzin	W – Wykład C – Ćwiczenia, L – Laboratorium, P – Projekt, S – Seminarium, T – Zajęcia terenowe
	Kolorem jasnoszarym oznaczono przedmioty podlegające wyborowi
	Kolorem ciemnoszarym oznaczono przedmioty z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych.

7. Matryca efektów uczenia się dla kierunku.

SEU* NrP**	K_W01	K_W02	K_W03	K_W04	K_W05	K_W06	K_W07	K_W08	K_W09	K_W10	K_W11	K_W12	K_W13	K_U01	K_U02	K_U03	K_U04	K_U05	K_U06	K_U07	K_U08	K_U09	K_U10	K_U11	K_U12	K_K01	K_K02	K_K03	K_K04
1.1.			X																										
1.2.													X			X	X												X
1.3.			X	X												X	X											X	X
1.4.				X	X			X								X	X									X			
1.5.	X									X				X		X			X							X			
1.6.	X					X					X			X					X			X						X	
1.7.							X		X											X	X						X		
1.8.							X		X											X	X							X	
1.9.					X									X		X			X							X	X		
1.10.		X																X											
SEU* NrP**	K_W01	K_W02	K_W03	K_W04	K_W05	K_W06	K_W07	K_W08	K_W09	K_W10	K_W11	K_W12	K_W13	K_U01	K_U02	K_U03	K_U04	K_U05	K_U06	K_U07	K_U08	K_U09	K_U10	K_U11	K_U12	K_K01	K_K02	K_K03	K_K04
2.1.	X					X					X			X					X			X						X	
2.2.								X															X			X			
2.3.			X			X					X											X						X	
2.4.			X			X														X	X	X	X					X	
2.5.	X														X				X							X			
2.6.1.												X							X							X			
2.6.2.												X							X	X	X					X			
2.7.1.						X									X												X		
2.7.2.						X									X												X		
2.8.1.						X									X				X									X	
2.8.2.						X									X				X									X	

SEU* NrP**	K_W01	K_W02	K_W03	K_W04	K_W05	K_W06	K_W07	K_W08	K_W09	K_W10	K_W11	K_W12	K_W13	K_U01	K_U02	K_U03	K_U04	K_U05	K_U06	K_U07	K_U08	K_U09	K_U10	K_U11	K_U12	K_K01	K_K02	K_K03	K_K04
3.1.													X			X										X	X		
3.2.													X			X												X	X
3.3													X															X	
3.4.1.		X				X									X	X											X	X	
3.4.2.		X				X									X	X											X	X	
3.5.						X						X			X	X	X		X					X	X			X	X
3.6.						X						X			X	X	X		X					X	X			X	X

*SEU – symbol efektu uczenia się

**NrP – numer identyfikacyjny przedmiotu (format dowolny)

8. Sposoby weryfikacji i oceny efektów uczenia się w Politechnice Częstochowskiej
(nie dotyczy praktyk)

L.p.	Sposób weryfikacji i oceny efektów uczenia się	Opis
1.	Egzamin pisemny	Egzamin pisemny może przyjąć formę odpowiedzi na pytania lub testy typu jedno lub wielokrotnego wyboru (MCQ – Multiple Choice Questions), wielokrotnej odpowiedzi (MRQ – Multiple Response Questions), dopasowanie odpowiedzi, wyboru TAK/NIE.
2.	Egzamin ustny	Egzamin ustny ma na celu weryfikację wiedzy, poziomu zrozumienia oraz umiejętności dokonania analizy, syntezy i rozwiązania problemu.
3.	Kolokwium	Kolokwium może przyjąć formę kartkówki, pisemnej formy odpowiedzi na pytania lub rozwiązania problemu (zadania).
4.	Test	Test może przyjąć formę: jedno lub wielokrotnego wyboru (MCQ – Multiple Choice Questions), wielokrotnej odpowiedzi (MRQ – Multiple Response Questions), dopasowanie odpowiedzi, wyboru TAK/NIE.
5.	Odpowiedź ustna	Odpowiedź ustna ma na celu weryfikację wiedzy, poziomu zrozumienia oraz umiejętności dokonania analizy, syntezy i rozwiązania problemu.
6.	Wykonanie ćwiczenia laboratoryjnego	Wykonanie ćwiczenia laboratoryjnego polega na zrealizowaniu założeń ćwiczenia laboratoryjnego oraz rozwiązywaniu przez studentów wskazanych problemów w oparciu o posiadaną wiedzę.
7.	Sprawozdanie z ćwiczeń laboratoryjnych	Sprawozdanie z ćwiczeń laboratoryjnych może przyjąć formę papierową lub elektroniczną w postaci raportu, zestawienia lub opisu, który będzie zawierać cel, przebieg wykonywanego ćwiczenia oraz wnioski.
8.	Wykonanie projektu	Wykonanie projektu polega na zrealizowaniu założeń projektu oraz rozwiązywaniu przez studentów wskazanych problemów w oparciu o posiadaną wiedzę.

9.	Przygotowanie prezentacji, sprawozdania lub referatu	Przygotowanie prezentacji multimedialnej może być realizowane indywidualnie lub zespołowo. Przygotowanie sprawozdania lub referatu może przyjąć formę papierową lub elektroniczną w postaci raportu, zestawienia lub opisu, który będzie zawierać cel, przebieg oraz wnioski.
10.	Udział w dyskusji (aktywność na zajęciach)	Udział w dyskusji (aktywność na zajęciach), podczas której ocenie podlega przygotowanie studenta do zajęć, podjęcie dyskusji, udział w dyskusji, odpowiedź na pytania prowadzącego, zaangażowanie w dyskusję, umiejętność podsumowania dyskusji i wyciągnięcia wniosków. Dyskusja może przyjąć charakter panelu (dyskusji obserwowanej), wywiadu, dialogu, okrągłego stołu lub dyskusji typu seminaryjnego.
11.	Prace przejściowe	Prace przejściowe to pisemne opracowania, które mają na celu szczegółowe opisanie oraz analizę rozwiązywanego problemu lub omawianego zagadnienia. Prace przejściowe powinny zawierać stronę tytułową z tematem, spis treści, wstęp, zawierający krótkie omówienie tematyki, celu oraz zakresu pracy, merytoryczna treść pracy, zgodna z jej zakresem i tematem, wnioski wraz z oceną rozwiązywanego problemu, spis wykorzystanej literatury źródłowej, załączniki: tabele, rysunki, itp.
12.	Praca dyplomowa	Praca dyplomowa jest samodzielnym opracowaniem określonego zagadnienia, prezentującym wiedzę i umiejętności studenta integralne z danym kierunkiem studiów, poziomem i profilem oraz potwierdzającym umiejętności samodzielnego analizowania i wnioskowania. Forma jest szczegółowo opisana w rozdziale VI Regulaminu studiów Politechniki Częstochowskiej.
13.	Projekt inżynierski	Zrealizowanie i udokumentowanie działań o charakterze projektowym. Wykonanie zadania konstrukcyjnego, projektowego, informatycznego lub pomiarowego.
14.	Egzamin dyplomowy	Egzamin dyplomowy – zgodnie z zapisami zawartymi w rozdziale VII i VIII Regulaminu studiów Politechniki Częstochowskiej.

9. Warunki ukończenia studiów.

Liczba punktów ECTS

Zgodnie z systemem ECTS student kierunku Inżynieria środowiska musi zgromadzić wymaganą programem studiów liczbę punktów – sumaryczna ilość punktów ECTS, które musi uzyskać student, aby ukończyć studia drugiego stopnia wynosi 90. Punkty te wskazują na zrealizowanie wszystkich założonych dla kierunku efektów uczenia się i uzyskanie oceny końcowej z każdego wymienionego w harmonogramie realizacji programu studiów przedmiotu. Liczba punktów przyznawanych za dany przedmiot odzwierciedla wkład pracy studenta obejmujący czas niezbędny do opanowania wiedzy, umiejętności oraz nabycia kompetencji określonych jako efekty uczenia się dla programu studiów. Ponadto punkty ECTS uwzględniają godziny kontaktowe z prowadzącym zajęcia oraz godziny samodzielnej pracy studenta niezbędnej do przygotowania się do egzaminów, kolokwium, sprawozdań, prezentacji itp.

Praca dyplomowa magisterska

Temat pracy dyplomowej magisterskiej wybierany jest przez studenta z listy proponowanych tematów lub student zgłasza i realizuje temat własny. Praca dyplomowa jest realizowana pod kierunkiem promotora będącego pracownikiem naukowo-dydaktycznym lub dydaktycznym Wydziału. Warunkiem zaliczenia pracy dyplomowej jest uzyskanie jej pozytywnych recenzji. Za zrealizowanie pracy dyplomowej student otrzymuje 20 punktów ECTS, które wchodzi w skład ogólnej liczby punktów koniecznych do ukończenia studiów drugiego stopnia.

Egzamin dyplomowy magisterski

Ostatecznym warunkiem ukończenia studiów drugiego stopnia na kierunku Inżynieria środowiska jest pozytywna ocena z egzaminu dyplomowego magisterskiego oraz obrona pracy dyplomowej przed komisją. Student może przystąpić do w/w egzaminu wyłącznie po uzyskaniu wymaganej ilości 90 punktów ECTS, gwarantującej osiągnięcie przewidzianych dla kierunku efektów uczenia się.

10. Zajęcia lub grupy zajęć, niezależnie od formy ich prowadzenia, wraz z przypisaniem do nich efektów uczenia się i treści programowych zapewniających uzyskanie tych efektów oraz sposoby weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta w trakcie całego cyklu kształcenia.

Zajęcia lub grupy zajęć przypisane do danego etapu studiów w trakcie całego cyklu kształcenia**Rok studiów:** pierwszy**Semestr:** pierwszy**Łączna liczba punktów ECTS** (w semestrze): 30**Łączna liczba godzin zajęć** (w semestrze): 469

*NrP – numer identyfikacyjny zajęć lub grupy zajęć (format dowolny)

NrP	Nazwa zajęć lub grupy zajęć	Forma zajęć – liczba godzin								Razem (liczba godzin zajęć)	Razem (punkty ECTS)	Symbole efektów uczenia się
		Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Zajęcia terenowe	Seminarium	Praktyka	Inne			
1.1.	Szkolenie dotyczące bezpiecznych i higienicznych warunków kształcenia	4								4	0	K_W03
	Treści programowe	Podstawowe pojęcia i przepisy prawne w dziedzinie bhp. Zagrożenia wypadkowe i zagrożenia dla zdrowia mogące wystąpić w obrębie Uczelni. Czynniki niebezpieczne, szkodliwe i uciążliwe. Czynniki chemiczne, biologiczne i psychospołeczne. Środki ochrony zbiorowej i indywidualnej, odzież i obuwie robocze. Pojęcie wypadku w szczególnych okolicznościach. Sposób postępowania w razie wypadku. Postępowanie powypadkowe - protokół ustalenia okoliczności i przyczyn wypadku. Profilaktyczna opieka lekarska i zasady jej sprawowania w stosunku do osób podlegających kształceniu. Udzielanie pierwszej pomocy w razie wypadku, alarmowanie i wzywanie pomocy. Zabezpieczenie miejsca wypadku do celów postępowania powypadkowego. Ochrona przeciwpożarowa. Przyczyny powstawania pożarów. Wyposażenie budynków w instalacje alarmowe, gaśnicze i systemy wentylacyjne. Oznaczanie dróg ewakuacyjnych. Rozmieszczenie gaśnic w obiektach. Postępowanie w razie pożaru, alarmowanie i wzywanie pomocy. Ewakuacja z obiektu.										

1.2.	Ochrona własności intelektualnej	15							15	1	K_W13, K_U03, K_U04, K_K04
	Treści programowe	System ochrony własności intelektualnej. Prawo autorskie i prawa pokrewne – treść prawa, przedmiot i podmiot ochrony, przesłanki udzielenia ochrony, autorskie prawa osobiste i majątkowe, rodzaje praw pokrewnych, czas ochrony. Roszczenia z tytułu prawa autorskiego i praw pokrewnych - zasady dochodzenia i egzekwowania roszczeń. Plagiat. Ochrona baz danych. Źródła prawa ochrony własności przemysłowej. Własność przemysłowa a własność intelektualna, przedmiot i zakres ochrony, rodzaje praw własności przemysłowej. Przenoszenie praw własności przemysłowej. Nieuczciwa konkurencja, zakaz konkurencji, know how.									
1.3.	Prawo budowlane	30	15						45	3	K_W03, K_W04, K_U03, K_U04, K_K03, K_K04,
	Treści programowe	Dyrektywa „EPBD” UE i PE – szczegółowe omówienie najważniejszych uregulowań. Ustawa Prawo Budowlane – unormowania szczegółowe, szczegółowe omówienie najważniejszych działów ustawy i ich zawartości. Warunki techniczne jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie - podstawowe rozporządzenie wykonawcze do Ustawy Prawo Budowlane - szczegółowe przedstawienie i omówienie poszczególnych działów. Uprawnienia budowlane – zakresy, specjalności, uprawnienia, wymagania i procedury. Odpowiedzialność zawodowa i etyka inżynierska.									
1.4.	Inżynieria miejska	15	15						30	2	K_W04, K_W05, K_W08, K_U03, K_U04, K_U01,
	Treści programowe	W ramach wykładów omówione zostaną m.in. zagadnienia związane z infrastrukturą terenów zurbanizowanych i niezurbanizowanych, zarządzaniem zieloną i błękitną infrastrukturą w środowisku miejskim, organizacja systemów inżynierskich miast – smart city (woda, ścieki, odpady, gaz, prąd), W ramach ćwiczeń poznają m.in. podstawy analizy chłonności terenu oraz wskaźników intensywności zabudowy oraz zaproponują rozwiązania zagospodarowania przestrzennego terenu dla osiedla.									

1.5.	Remediacja powierzchni ziemi	30	30							60	4	K_W01, K_W10, K_U01, K_U03, K_U06, K_K01,
	Treści programowe	Wiedza z zakresu źródeł degradacji i procesów przeobrażeń zachodzących w obrębie powierzchni ziemi oraz metod wykorzystywanych w remediacji obszarów zdegradowanych. Znajomość instrumentów prawnych i rozwiązań technicznych pozwalające zapobiegać i przeciwdziałać niekorzystnym przekształceniom powierzchni ziemi. Wykonywanie oceny stopnia degradacji środowiska i opracowywanie optymalnych technologii remediacji w zależności od charakterystyki zanieczyszczenia i wykonanych kalkulacji obliczeniowych.										
1.6.	Zaawansowane metody uzdatniania wody	30	15	30						75	5	K_W01, K_W06, K_W11 K_U01, K_U06, K_U09, K_K03,
	Treści programowe	Wiedza dotycząca zaawansowanych metod i innowacyjnych układów technologicznych stosowanych do uzdatniania wody. Reagenty nowej generacji, elektrokoagulacja, sorpcja na sorbentach specjalistycznych, zaawansowane metody utleniania i biologicznego uzdatniania wody, procesy membranowe, wymiana jonowa oraz łączenie różnych procesów. Ocena efektywności zaawansowanych metod w uzdatnianiu wody. Koncepcja technologiczna uzdatniania wody do różnych celów.										
1.7.	Ciepłownictwo niskotemperaturowe	30	15		30					75	5	K_W07, K_W09, K_U07, K_U08, K_K02,
	Treści programowe	Zakres tematyczny obejmuje aspekty związane z projektowaniem, wdrażaniem oraz eksploatacją systemów ciepłowniczych o niskotemperaturowym charakterze, w tym m.in.: Wprowadzenie do ciepłownictwa niskotemperaturowego (Definicja i znaczenie ciepłownictwa niskotemperaturowego, Różnice pomiędzy systemami niskotemperaturowymi a wysokotemperaturowymi, Historia i rozwój technologii niskotemperaturowej), Zasady działania systemów niskotemperaturowych (Typowe źródła ciepła w systemach niskotemperaturowych, Rola czynnika grzewczego i jego temperatura, niskotemperaturowe sieci ciepłne, hybrydowe węzły ciepłne), Projektowanie systemów										

		niskotemperaturowych (Kryteria doboru urządzeń i wymiarowania przewodów ciepłowniczych dla przypadków modernizacji istniejącej sieci ciepłowniczej oraz nowobudowanej sieci ciepłowniczej), Efektywność energetyczna i aspekty ekonomiczne, Integracja z odnawialnymi źródłami energii (Budowa, wady i zalety systemów rozproszonych i wyspowych w kontekście transformacji energetyczno-klimatycznej), Technologie inteligentnych sieci ciepłowniczych (Koncepcja sieci niskotemperaturowych piątej generacji, Digitalizacja i monitorowanie systemów grzewczych), Studia przypadków										
1.8.	Hybrydowe instalacje HVAC	30	15		30					75	5	K_W07, K_W09, K_U07, K_U08, K_K03,
	Treści programowe	Zakres tematyczny obejmuje aspekty związane z projektowaniem, wdrażaniem oraz eksploatacją systemów hybrydowych w budynkach, w tym m.in.: Wprowadzenie do systemów HVAC (Definicja i znaczenie HVAC, Zrozumienie podstawowych funkcji systemów HVAC (ogrzewanie, wentylacja, klimatyzacja), Rodzaje systemów HVAC (Tradycyjne vs. hybrydowe instalacje, Zasady działania systemów hybrydowych - Jak łączą różne źródła energii, np. pompy ciepła, kotły gazowe), Korzyści i wyzwania (Ekonomiczne i ekologiczne aspekty stosowania systemów hybrydowych), Inteligentne technologie w HVAC (Zarządzanie energią z różnych źródeł), Projektowanie instalacji hybrydowych (Kryteria projektowe - Jak zaprojektować efektywne systemy hybrydowe z uwzględnieniem lokalnych warunków klimatycznych, Symulacje i modelowanie - Narzędzia do analizy wydajności systemów hybrydowych), Przyszłość technologii HVAC (Trendy rozwoju, Nowe technologie i innowacje w dziedzinie hybrydowych instalacji HVAC), Zrównoważony rozwój (Jak systemy hybrydowe przyczyniają się do ochrony środowiska), Analiza kosztów inwestycyjnych i eksploatacyjnych (Jak obliczyć oszczędności wynikające z zastosowania technologii hybrydowej)										

1.9.	Paliwa alternatywne	30		30						60	3	K_W05, K_U01, K_U03, K_U06, K_K01, K_K02,
	Treści programowe	Wprowadzenie do paliw alternatywnych. Biopaliwa pierwszej, drugiej i trzeciej generacji - różnice technologiczne, źródła surowców. Technologie produkcji i przetwarzania paliw alternatywnych – biogaz, biometan, biopaliwa, wodór, paliwa syntetyczne, paliwa z odpadów. Paliwa wodoru i ich potencjał w przyszłości. Paliwa z odpadów. Paliwa alternatywne w praktyce przemysłowej i transporcie. Metody badania właściwości paliw alternatywnych – normy. Perspektywy rozwoju technologii magazynowania paliw alternatywnych – akumulatory, magazyny gazowe, bezpieczeństwo.										
1.10.	Język obcy		30							30	2	K_W02, K_U05,
	Treści programowe	Rozwijanie kompetencji zawodowych (korespondencja biznesowa, umiejętność prezentacji, komunikacja w miejscu pracy); Ćwiczenie słownictwa zawodowego w oparciu o materiały specjalistyczne.										

Zajęcia lub grupy zajęć przypisane do danego etapu studiów w trakcie całego cyklu kształcenia

Rok studiów: pierwszy

Semestr: drugi

Łączna liczba punktów ECTS (w semestrze): 30

Łączna liczba godzin zajęć (w semestrze): 465

*NrP – numer identyfikacyjny zajęć lub grupy zajęć (format dowolny)

NrP	Nazwa zajęć lub grupy zajęć	Forma zajęć – liczba godzin								Razem (liczba godzin zajęć)	Razem (punkty ECTS)	Symbole efektów uczenia się
		Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Zajęcia terenowe	Seminarium	Praktyka	Inne			
2.1.	Zaawansowane metody oczyszczania i odzysk zasobów ze ścieków	30	30	30						90	6	K_W01, K_W06, K_W11, K_U01, K_U06, K_U09, K_K03,
	Treści programowe	Nowe kierunki technologii ścieków. Charakterystyka specyficznych zanieczyszczeń w ściekach. Wymagania prawne dotyczące oczyszczania ścieków przemysłowych. Procesy fizyczne i chemiczne w oczyszczaniu ścieków przemysłowych. Niekonwencjonalne technologie usuwania związków azotu ze ścieków. Wykorzystanie bioreaktorów membranowych. Zastosowanie nanomateriałów w oczyszczaniu ścieków. Nowe rozwiązania procesów sorpcyjnych. Innowacyjne rozwiązania w zastosowaniu metod membranowych. Zastosowanie metod zaawansowanego utleniania w technologii ścieków. Zintegrowane układy technologiczne do oczyszczania ścieków. Odzysk zasobów (PHA, celuloza, fosfor, energia) ze ścieków. Odzysk wody ze ścieków.										
2.2.	Zaawansowane metody i strategię gospodarki odpadami	30	30	30						90	5	K_W08, K_U10, K_K01

	Treści programowe	Wiedza z zakresu innowacyjnych działań i technologii prośrodowiskowych wykorzystywanych w gospodarce odpadami. Zrozumienie wpływu odpadów na środowisko jako skutek stosowanych procesów ich zagospodarowania. Wykonywanie obliczeń niezbędnych do oceny przydatności nowych technologii zagospodarowania odpadów oraz opracowywania studium przypadku i/lub analizy problemu stosowania innowacyjnych metod w oparciu o dostępne źródła. Analiza metodami laboratoryjnymi przydatności nowych rozwiązań w gospodarce odpadami.										
2.3.	Zaawansowane rozwiązania instalacji sanitarnych	30			30					60	4	K_W03, K_W06, K_W11, K_U09, K_K03,
	Treści programowe	Zasady projektowania zaawansowanych instalacji wodociągowych i kanalizacyjnych, w tym: dobór urządzeń i armatury, obliczenia zapotrzebowania na wodę i ilości ścieków, zasady przygotowania rysunków projektowych i opisu technicznego.										
2.4.	Niezawodność i bezpieczeństwo systemów inżynierskich	15	15							30	2	K_W03, K_W06, K_U07, K_U08, K_U09, K_U10, K_K03,
	Treści programowe	Ogólne pojęcia z zakresu nauki o niezawodności systemów inżynierskich. Zasady prowadzenia badań niezawodnościowych. Wskaźniki niezawodności. Metody określania niezawodności systemów inżynierskich, analiza niezawodności i awaryjności sieci ciepłowniczych. Teoria ryzyka, wybrane metody analizy ryzyka eksploatacji systemów technicznych.										
2.5.	Analiza danych w inżynierii środowiska	15		30						45	3	K_W01, K_U03, K_U06, K_K01,

	Treści programowe	Przedmiot ma na celu zapoznanie studentów z metodami analizy danych i ich praktycznym zastosowaniem w rozwiązywaniu problemów środowiskowych. Program obejmuje teorię oraz zajęcia praktyczne, w tym analizę danych środowiskowych, wizualizację wyników oraz modelowanie zjawisk. Studenci nabędą umiejętności wykorzystywania narzędzi analitycznych do podejmowania decyzji i opracowywania raportów w kontekście inżynierii środowiska.									
2.6.1.	BIM w instalacjach sanitarnych			45					45	3	K_W12, K_U06, K_K01
	Treści programowe	Wykorzystanie technologii BIM do zintegrowanego projektowania instalacji w budynkach. Zasady sporządzania projektów, weryfikacja wyników obliczeń realizowanych z wykorzystaniem oprogramowania, generowanie dokumentacji projektowej.									
2.6.2	Bim w HVAC			45					45	3	K_W12, K_U06, K_U07, K_U08, K_K01
	Treści programowe	Podstawy Building Information Modeling w HVAC. Identyfikacja parametrów środowiska wewnętrznego i zewnętrznego istotnych dla ogrzewania, wentylacji i klimatyzacji Identyfikacja oraz ich wpływ na komfort cieplny człowieka. Obliczenia termoizolacyjności i szczelności budynków. Definicja przegród budowlanych. Obciążenie cieplne budynku. Sezonowe zapotrzebowanie na ciepło dla potrzeb ogrzewania. Określenie wymagań i obliczenia strumienia powietrza wentylacyjnego. Projektowe obciążenie chłodnicze budynku. Sezonowe zapotrzebowanie na chłód budynku. Obliczenia mocy cieplnej oraz zapotrzebowania na ciepło dla potrzeb przygotowania ciepłej wody użytkowej.									
2.7.1.	Ocena oddziaływania na środowisko	15	30						45	3	K_W06, K_U02, K_K02

	Treści programowe	Wprowadzenie do przedmiotu i podstawowe pojęcia. Dyrektywy i polskie akty prawne w zakresie ochrony środowiska i oceny oddziaływania na środowisko. Procedura postępowania w zakresie OOS. Grupy przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko. Zakres raportu oceny oddziaływania na środowisko. Przegląd wariantów. Decyzje oraz postępowanie w sprawie oceny oddziaływania na środowisko. Udział społeczeństwa w sprawie oceny oddziaływania na środowisko. Dostęp do informacji. Przygotowanie oraz wydawanie decyzji w postępowaniu administracyjnym. BAT i pozwolenie zintegrowane. Ocena oddziaływania na środowisko, a Natura 2000. Ocena oddziaływania na środowisko, a gospodarowanie wodą, ściekami i odpadami.										
2.7.2	BAT i pozwolenia zintegrowane	15	30							45	3	K_W06, K_U02, K_K02
	Treści programowe	Kluczowe pojęcia - instalacja, emisje, standardy emisyjne, graniczne wielkości emisyjne, BAT-AEL, standardy jakości środowiska, istotna zmiana instalacji. Dyrektywy i polskie akty prawne w zakresie ochrony środowiska i oceny oddziaływania na środowisko. Dyrektywa IED. Dyrektywa IPPC. Procedura postępowania w zakresie pozwoleń zintegrowanych. Postępowania oraz zapewnienie możliwości udziału społeczeństwa i uczestnictwa organizacji ekologicznych w postępowaniach dotyczących pozwoleń zintegrowanych. Priorytety pozwolenia zintegrowanego. Podstawowe problemy praktyczne - definiowanie granic instalacji, kwalifikacja instalacji do objęcia IPPC, ustalanie czy dana zmiana instalacja kwalifikuje się jako istotna zmiana instalacji. Dostosowanie pozwoleń zintegrowanych do wymogów BAT w praktyce oraz odstępstwa od konkluzji BAT. Pozwolenia zintegrowane związane z gospodarką oraz gospodarką wodno-ściekową.										
2.8.1.	Podstawy audytu środowiskowego	30	30							60	4	K_W06, K_U02, K_U06, K_K03

	Treści programowe	Geneza, definicje i pojęcia związane z audytem środowiska. Prawo ochrony środowiska. Zasada zrównoważonego rozwoju. Instrumenty zarządzania środowiskiem. Systemy zarządzania środowiskowego. System EMAS. Zasady audytowania systemów zarządzania środowiskowego w oparciu o normę ISO 14001. Ocena oddziaływania na środowisko. LCA w systemowym zarządzaniu środowiskowym. Planowanie i przygotowanie audytu. Gromadzenie i analiza danych. Symulacje audytów i studia przypadków.										
2.8.2.	Podstawy audytu energetycznego	30	30							60	4	K_W06, K_U02, K_U06, K_K03
	Treści programowe	Organizacja zajęć. Ocena energetyczna istniejącego budynku wraz z instalacjami - uregulowania formalno-prawne, cel i zakres, wskaźniki EU, EK i EP, podstawowe zasady i etapy wykonania, ogólne przedstawienie metodyki. Audyt energetyczny i remontowy - uregulowania formalno-prawne, podstawowe pojęcia i definicje, cel, forma i zakres audytu energetycznego, podstawowe zasady i etapy wykonywania audytu energetycznego. Termomodernizacja, termomodernizacja kompleksowa, termomodernizacja optymalna - podstawowe pojęcia i definicje, cel i zakres, uregulowania formalno-prawne. Podział i charakterystyka potencjalnych przedsięwzięć racjonalizujących wytwarzanie, przesyłanie i użytkowanie energii w budynkach. Efektywność przedsięwzięć racjonalizujących wytwarzanie, przesyłanie i użytkowanie ciepła w budynkach – efektywność energetyczna, ekologiczna i ekonomiczna - wartość pieniądza w czasie, przepływy środków finansowych, wskaźniki stosowane w ocenie ekonomicznej efektywności przedsięwzięć inwestycyjnych. Wybór optymalnego wariantu termomodernizacji.										

Zajęcia lub grupy zajęć przypisane do danego etapu studiów w trakcie całego cyklu kształcenia

Rok studiów: drugi

Semestr: trzeci

Łączna liczba punktów ECTS (w semestrze): 30

Łączna liczba godzin zajęć (w semestrze): 195

*NrP – numer identyfikacyjny zajęć lub grupy zajęć (format dowolny)

NrP	Nazwa zajęć lub grupy zajęć	Forma zajęć – liczba godzin								Razem (liczba godzin zajęć)	Razem (punkty ECTS)	Symbole efektów uczenia się
		Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Zajęcia terenowe	Seminarium	Praktyka	Inne			
3.1.	Działalność biznesowa	15	30							45	2	K_W13, K_U03, K_K01, K_K02
	Treści programowe	Założenie działalności gospodarczej. Formy prowadzenia oraz opodatkowania działalności gospodarczej. Przedsiębiorstwo jako podmiot na rynku – rodzaje, funkcje, rola. Aktywa i pasywa. Koszty i przychody. Obowiązki sprawozdawcze przedsiębiorstw - sprawozdanie finansowe. Analiza i ocena efektywności projektów inwestycyjnych. Statyczne metody oceny projektów inwestycyjnych. Dynamiczne metod oceny projektów inwestycyjnych. Amortyzacja.										
3.2.	Techniki autoprezentacji	15	30							45	2	K_W13, K_U03, K_K03, K_K04
	Treści programowe	Komunikacja interpersonalna – jej rola i znaczenie. Struktura wystąpień publicznych. Komunikacja pisemna. Podstawy emisji głosu. Przestrzeń w kontaktach międzyludzkich- strefa dystansu. Prezentacja na portalach społecznościowych. Zasady savoir-vivre'u i protokołu dyplomatycznego. Budowanie wizerunku. Ćwiczenia. Komunikacja werbalna w procesie autoprezentacji – analiza przykładów, quizy. Znaczenie mowy ciała i autoprezentacji w kontaktach interpersonalnych. Autoprezentacja, czyli świadome wywieranie wrażenia na słuchaczy. Gestykulacja, mimika twarzy, postawa... Czyli jak zrobić wrażenie.										

		Emisja głosu mówcy. Autoprezentacja w trakcie zebrania, szkolenia, spotkania zawodowego – analiza przykładów, własne prezentacje. Wystąpienia przed kamerą. Komunikacja niewerbalna w procesie autoprezentacji – analiza przykładów, quizy. Autoprezentacja w kontakcie z pracodawcą – analiza przykładów, własne prezentacje.										
3.3.	Przedsiębiorczość i sztuczna inteligencja	15								15	1	K_W13, K_K03
	Treści programowe	Treści programowe dotyczą dwóch bloków zagadnień pierwszy prezentuje zakres tematyczny związany z przedsiębiorczością w tym: teoria przedsiębiorczości, współczesne modele przedsiębiorczości, design thinking i techniki kreatywne, strategie komunikacji i budowa marki oraz przedsiębiorczość akademicka, technologiczna i społeczna. Drugi blok zagadnień koncentruje się wokół tematyki sztucznej inteligencji, w tym: teorii sztucznej inteligencji, podstaw uczenia maszynowego, sieci neuronowych i uczenia głębokiego oraz przetwarzania języka naturalnego (NLP) i widzenia komputerowego.										
3.4.1.	Zarządzanie środowiskiem w jednostce samorządu terytorialnego	30	30							60	3	K_W02, K_W06, K_U02, K_U03, K_K02, K_K03
	Treści programowe	Polityka ekologiczna państwa. Wybrane elementy prawa ochrony środowiska. Zasady i regulacje dotyczących jednostek samorządu terytorialnego mające wpływ na gospodarowanie zgodne z koncepcją zrównoważonego rozwoju. Zadania gmin, powiatów i administracji rządowej w zakresie zarządzania ochroną środowiska. Programy w zakresie zarządzania środowiskiem. Finansowanie działań w zakresie zarządzania środowiskiem i jego ochrony w jednostkach samorządu terytorialnego.										

3.4.2.	Zarządzanie środowiskiem w przedsiębiorstwie	30	30							60	3	K_W02, K_W06, K_U02, K_U03, K_K02, K_K03
	Treści programowe	Podstawy budowy system zarządzania środowiskowego w przedsiębiorstwie, systemy zarządzania środowiskowego w przedsiębiorstwie, instrumenty zarządzania środowiskiem w przedsiębiorstwie, informacja ekologiczna, zrównoważony rozwój i jego oddziaływanie na systemy zarządzania środowiskowego w przedsiębiorstwie, budowa i funkcjonowanie sformalizowanych systemów zarządzania środowiskowego w przedsiębiorstwie, finansowanie ochrony środowiska w przedsiębiorstwie, koszty i korzyści wprowadzania systemów zarządzania środowiskowego w przedsiębiorstwie, raportowanie ESG.										
3.5.	Seminarium dyplomowe						30			30	2	K_W06, K_W12, K_U02, K_U03, K_U04, K_U06, K_U11, K_U12 K_K03, K_K04,
	Treści programowe	Wprowadzenie do seminarium: przedstawienie sylabusu, harmonogramu prowadzenia zajęć oraz warunków uzyskania zaliczenia; Praca magisterska: charakterystyka zadania, przedmiot cel i zakres pracy. Metodyka prowadzenia badań. Sposoby opracowania wyników badań. Ocena wyników pracy magisterskiej. Formułowanie wniosków z pracy magisterskiej. Wymagania formalne. Wymagania edytorskie. Wymagania dotyczące poprawności języka naukowo-technicznego. Wymagania edytorskie, Ochrona praw autorskich. Prezentacja i dyskusja tematyki prac dyplomowych uczestników seminarium.										

3.6.	Praca dyplomowa										20	K_W06, K_W12, K_U02, K_U03, K_U04, K_U06, K_U11, K_U12 K_K03, K_K04
	Treści programowe	Opracowanie planu pracy. Sprecyzowanie celu pracy. Analiza źródeł literaturowych i internetowych. Część badawcza - założenia. Opracowanie metodologii realizacji zadania badawczego. Realizacja badań własnych. Analiza wyników badań. Wnioski. Korekta redakcyjna. Kontrola antyplagiatowa.										

Prorektor ds. nauczania
Dr hab. inż. Izabela Major, prof. PCz