

**SZKOŁA GŁÓWNA GOSPODARSTWA WIEJSKIEGO  
W WARSZAWIE**

**Program studiów  
kierunku  
Inżynieria Środowiska**

**studia stacjonarne pierwszego stopnia**

Warszawa, 2022

- |   |                               |
|---|-------------------------------|
| <b>1. Nazwa kierunku studiów</b>  | <b>INŻYNIERIA ŚRODOWISKA</b>  |
| <b>2. Poziom studiów</b>  | <b>I stopień</b>              |
| <b>3. Profil studiów</b>  | <b>ogólnoakademicki</b>       |
| <b>4. Forma studiów</b>   | <b>stacjonarne</b>            |
| <b>5. Czas trwania studiów</b>  | <b>7 semestrów (3,5 roku)</b> |
| <b>6. Liczba ECTS konieczna do ukończenia studiów</b>   | <b>210</b>                    |
| <b>7. Tytuł zawodowy nadawany absolwentom</b>   | <b>inżynier</b>               |
| <b>8. Kod ISCED dla kierunku studiów</b>  | <b>0712</b>                   |
| <b>9. Przyporządkowanie kierunku studiów do dyscypliny określone w sposób tabelaryczny przedstawiono poniżej:</b> |                               |

Kierunek przyporządkowany jest do dyscypliny:

LP	Dyscyplina	Dyscyplina wiodąca (TAK/NIE)	Procentowy udział efektów uczenia się odnoszących się do dyscypliny
1.	Inżynieria Środowiska, Górnictwo i Energetyka	TAK	100%
łącznie:			100%

## 10. Efekty uczenia się

z uwzględnieniem uniwersalnych charakterystyk pierwszego stopnia określonych w ustawie z dnia 22 grudnia 2015 r. o Zintegrowanym Systemie Kwalifikacji oraz charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji **na poziomie 6 PRK** typowe dla kwalifikacji uzyskiwanych w ramach systemu szkolnictwa wyższego i nauki po uzyskaniu kwalifikacji pełnej na poziomie 4.

Uniwersalne charakterystyki poziomu 6 w PRK oraz charakterystyki drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 PRK		Charakterystyki drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 PRK umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich		Kierunkowe efekty uczenia się	
				Symbol efektu kierunku	Kierunkowe efekty uczenia się odniesione do poszczególnych kategorii i zakresów
<b>WIEDZA – absolwent ZNA I ROZUMIE</b>					
<b>P6U_W</b>	w zaawansowanym stopniu - fakty, teorie, metody oraz złożone zależności między nimi				
	różnorodne, złożone uwarunkowania prowadzonej działalności				
<b>P6S_WG</b> <i>Zakres i głębokość kompletności perspektywy poznawczej i zależności</i>	w zaawansowanym stopniu - wybrane fakty, obiekty i zjawiska oraz dotyczące ich metody i teorie wyjaśniające złożone zależności między nimi, stanowiące podstawową wiedzę ogólną z zakresu dyscyplin naukowych lub artystycznych	podstawowe procesy zachodzące w cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych	K_W01	wybrane działy matematyki, fizyki, chemii, biologii oraz nauk o ziemi, które dają podstawy do opisu zjawisk i procesów zachodzących w środowisku oraz infrastrukturze technicznej	
			K_W02	wybrane działy matematyki, fizyki, chemii, biologii oraz nauk o ziemi będące podstawą konstrukcji urządzeń i obiektów inżynierskich oraz podstawą procesów technologicznych stosowanych w inżynierii środowiska	

<p>tworzących podstawy teoretyczne oraz wybrane zagadnienia z zakresu wiedzy szczegółowej - właściwe dla programu studiów, a w przypadku studiów o profilu praktycznym – również zastosowania praktyczne tej wiedzy w działalności zawodowej związanej z ich kierunkiem</p>		K_W03	zasady geometrii wykreślnej i rysunku technicznego oraz zasady sporządzania i odczytywania dokumentacji architektonicznych, budowlanych i geodezyjnych z wykorzystaniem oprogramowania inżynierskiego i technologii BIM
		K_W04	zasady wykonywania pomiarów i opracowań geodezyjnych; zasady fotogrametrii, teledetekcji i działanie systemów informacji przestrzennej (GIS)
		K_W05	normy, przepisy prawne i wytyczne projektowania i wykonawstwa prostych systemów, obiektów i konstrukcji lub ich elementów
		K_W06	podstawowe zagadnienia meteorologiczne i klimatologiczne ze szczególnym uwzględnieniem jakości powietrza oraz zasady pomiarów, analiz i wykonywania opracowań meteorologicznych
		K_W07	zasady zrównoważonego rozwoju, ochrony środowiska oraz wpływu inżynierskiej działalności człowieka na środowisko
		K_W08	zjawiska i procesy zachodzące w środowisku gruntowo-wodnym i glebowym oraz metody i techniki stosowane w ochronie środowiska gruntowo-wodnego i rekultywacji terenów zdegradowanych
		K_W09	właściwości materiałów i wyrobów powszechnie stosowanych w urządzeniach, obiektach i systemach technicznych w inżynierii środowiska
		K_W10	podstawowe zagadnienia z zakresu mechaniki gruntów i fundamentowania oraz zasady projektowania i wykonawstwa robót ziemnych
		K_W11	podstawowe zagadnienia z zakresu mechaniki płynów pozwalające na określenie zmian parametrów opisujących stan płynów ściśliwych i nieściśliwych pod wpływem działania sił zewnętrznych

			K_W12	podstawy mechaniki budowli, wytrzymałości materiałów i metodyki wyznaczania sił wewnętrznych w prostych ustrojach budowlanych; zasady optymalizacji oddziaływań oraz kształtowania, wymiarowania i wizualizacji prostych konstrukcji inżynierskich
			K_W13	zjawiska i procesy hydrologiczne oraz zasady prowadzenia pomiarów hydrometrycznych, modelowania procesów hydrologicznych i sporządzania opracowań hydrologicznych do celów projektowych i planistycznych
			K_W14	zasady gospodarki odpadami oraz procesy technologiczne oraz rozwiązania techniczne stosowane do przeróbki, unieszkodliwiania i zagospodarowania odpadów
			K_W15	podstawowe zjawiska i procesy obiegu materii i energii w glebie i zlewni, potrzeby wodne roślin i siedlisk przyrodniczych oraz zasady projektowania zabiegów, urządzeń i systemów melioracyjnych
			K_W16	podstawowe procesy fluwialne, zasady rozpoznania środowiska fluwialnego dla potrzeb gospodarczych oraz zasady określania parametrów przepływu w korytach otwartych i projektowania podstawowych obiektów gospodarki wodnej
			K_W17	parametry charakteryzujące wodę i ścieki, podstawowe procesy ich oczyszczania, konstrukcje urządzeń w układach technologicznych oczyszczania wody i ścieków oraz zasady ich doboru i wymiarowania
			K_W18	działanie, rozwiązania konstrukcyjne i zasady projektowania sieci wodociągowych, kanalizacyjnych, gazowych i ciepłowniczych oraz instalacji sanitarnych, grzewczych, gazowych i wentylacyjnych
			K_W19	zna procesy kształtowania i metody oceny zasobów wodnych zlewni oraz prawne i projektowe zasady gospodarowania wodą, ochrony wód w zlewni rzecznej i ochrony przed powodzią
			K_W20	normatywy pracy, technologie i zasady organizacji robót inżynierskich oraz procesów inwestycyjnych

<b>P6S_WK</b> <i>Kontekst</i> <i>/ uwarunkowania, skutki</i>	<p>fundamentalne dylematy współczesnej cywilizacji</p> <p>podstawowe ekonomiczne, prawne, etyczne i inne uwarunkowania różnych rodzajów działalności zawodowej związanej z kierunkiem studiów, w tym podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego</p> <p>podstawowe zasady tworzenia i rozwoju różnych form przedsiębiorczości</p>	<p>podstawowe zasady tworzenia i rozwoju różnych form indywidualnej przedsiębiorczości</p>	<p>K_W21</p>	<p>podstawowe pojęcia i zasady oraz przepisy z zakresu prawa ochrony własności intelektualnej</p>
			<p>K_W22</p>	<p>obowiązujące przepisy prawne w zakresie inżynierii środowiska oraz BHP</p>
			<p>K_W23</p>	<p>zasady dotyczące zarządzania i prowadzenia działalności gospodarczej</p>
<b>UMIEJĘTNOŚCI – absolwent POTRAFI</b>				
<b>P6U_U</b>	<p>innowacyjnie wykonywać zadania oraz rozwiązywać złożone i nietypowe problemy w zmiennych i nie w pełni przewidywalnych warunkach</p> <p>samodzielnie planować własne uczenie się przez całe życie</p> <p>komunikować się z otoczeniem, uzasadniać swoje stanowisko</p>			

<p><b>P6S_UW</b></p> <p><i>Wykorzystanie wiedzy / rozwiązywane problemy i wykonywane zadania</i></p>	<p>wykorzystywać posiadaną wiedzę</p> <p>- formułować i rozwiązywać złożone i nietypowe problemy oraz wykonywać zadania w warunkach nie w pełni przewidywalnych przez:</p> <p>— właściwy dobór źródeł i informacji z nich pochodzących, dokonywanie oceny, krytycznej analizy i syntezy tych informacji,</p> <p>— dobór oraz stosowanie właściwych metod i narzędzi, w tym zaawansowanych technik informacyjno-komunikacyjnych</p>	<p>planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym pomiary i symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski</p> <p>przy identyfikacji i formułowaniu specyfikacji zadań inżynierskich oraz ich rozwiązywaniu:</p> <p>— wykorzystywać metody analityczne, symulacyjne i eksperymentalne,</p> <p>— dostrzegać ich aspekty systemowe i pozatechniczne, w tym aspekty etyczne,</p> <p>— dokonywać wstępnej oceny ekonomicznej proponowanych rozwiązań i podejmowanych działań inżynierskich</p>	<p>K_U01</p>	<p>sporządzać i odczytywać rysunki budowlane (w tym instalacyjne), geologiczne i geotechniczne, sporządzać dokumentację graficzną i budowlaną oraz wykorzystać w projektowaniu programy komputerowe</p>
			<p>K_U02</p>	<p>wykonywać podstawowe prace geodezyjne; korzystać z materiałów geodezyjnych i kartograficznych oraz z systemów informacji przestrzennej</p>
			<p>K_U03</p>	<p>wykonywać proste pomiary fizyczne, chemiczne i biologiczne komponentów środowiska, rejestrować zmiany zachodzące w środowisku oraz krytycznie ocenić i interpretować wyniki pomiarów</p>
			<p>K_U04</p>	<p>wykonywać obliczenia matematyczne, korzystać z programów komputerowych wspomagających analizę danych i projektowanie obiektów inżynierskich oraz krytycznie ocenić wyniki analizy statystycznej i numerycznej</p>
			<p>K_U05</p>	<p>wykonać wybrane pomiary meteorologiczne, korzystać z meteorologicznych baz danych i baz imisji zanieczyszczeń, a także analizować dane pod kątem opracowań klimatologicznych i oceny stanu jakości powietrza atmosferycznego</p>
			<p>K_U06</p>	<p>określać i klasyfikować właściwości gruntów i gleb, identyfikować źródła ich zanieczyszczeń, przeprowadzić interpretację wyników badań środowiska gruntowego i glebowego oraz dobrać odpowiednie technologie jego rekultywacji</p>
			<p>K_U07</p>	<p>wyznaczyć siły wewnętrzne i deformacje w prostych ustrojach budowlanych oraz zaprojektować wybrane elementy i proste konstrukcje budowlane</p>
		<p>wykorzystywać posiadaną wiedzę</p> <p>- formułować i rozwiązywać problemy oraz wykonywać zadania typowe dla działalności zawodowej związanej z kierunkiem studiów - w przypadku studiów o profilu praktycznym</p>	<p>dokonywać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania istniejących rozwiązań technicznych i oceniać te rozwiązania</p> <p>projektować - zgodnie z zadaną specyfikacją - oraz wykonywać</p>	<p>K_U08</p>

		typowe dla kierunku studiów proste urządzenia, obiekty, systemy lub realizować procesy, używając odpowiednio dobranych metod, technik, narzędzi i materiałów	K_U09	sformułować i stosować podstawowe modele obliczeniowe opisujące stan spoczynku i przepływu płynów ściśliwych i nieściśliwych oraz modele przepływu ciepła
		rozwiązywać praktyczne zadania inżynierskie wymagające korzystania ze standardów i norm inżynierskich oraz stosowania technologii właściwych dla kierunku studiów, wykorzystując doświadczenie zdobyte w środowisku zajmującym się zawodowo działalnością inżynierską - w przypadku studiów o profilu praktycznym	K_U10	wykonywać pomiary hydrometryczne, sporządzać dokumentację hydrologiczną dla celów projektowych i planistycznych, opracować bilans wodno-gospodarczy oraz posługiwać się modelami hydrologicznymi
			K_U11	określać i analizować charakterystyki przepływu wody i transportu rumowiska w rzekach i zbiornikach, projektować wybrane budowle wodne, systemy ochrony przed powodzią oraz inne przedsięwzięcia w inżynierii rzecznej
			K_U12	dobierać metody unieszkodliwiania i przeróbki odpadów, zaplanować elementy systemu gospodarki odpadami dla danego obszaru
			K_U13	klasyfikować materiały inżynierskie, dokonać wyboru i zaprojektować właściwą technologię robót w inżynierii środowiska, organizować pracę zgodnie z zasadami technologii i organizacji budownictwa oraz zasadami BHP
			K_U14	przeprowadzić ocenę stosunków wodnych obszaru, projektować urządzenia i systemy odwadniające oraz nawadniające w obszarach wiejskich i na terenach zurbanizowanych
			K_U15	dokonać oceny oddziaływania na środowisko zgodnie z procedurami, stosować przepisy prawne i postępowania z zakresu inżynierii środowiska oraz ochrony własności intelektualnej
K_U16	określić zgodnie z obowiązującymi procedurami jakość wody i ścieków, przeprowadzić badania technologiczne wybranych procesów oczyszczania wody i ścieków oraz zaplanować prosty układ technologiczny oczyszczania wraz z doбором urządzeń			
		wykorzystywać zdobyte w środowisku zajmującym się zawodowo działalnością inżynierską doświadczenie związane z utrzymaniem urządzeń, obiektów i systemów typowych dla kierunku studiów - w przypadku studiów o profilu praktycznym		



			K_U17	projektować elementy systemów wodociągowych, kanalizacyjnych, ciepłowniczych i gazowych oraz instalacji sanitarnych, grzewczych, gazowych i wentylacyjnych
P6S_UK <i>Komunikowanie się - odbieranie i tworzenie wypowiedzi, upowszechnianie wiedzy w środowisku naukowym i posługiwanie się językiem obcym</i>	komunikować się z otoczeniem z użyciem specjalistycznej terminologii  brać udział w debacie - przedstawiać i oceniać różne opinie i stanowiska oraz dyskutować o nich  posługiwać się językiem obcym na poziomie B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego		K_U18	przygotować w języku polskim i języku angielskim dobrze udokumentowane opracowanie inżynierskie lub administracyjne, prezentować i omawiać zagadnienia z zakresu inżynierii środowiska,
			K_U19	porozumiewać się w języku obcym, łącznie ze znajomością elementów języka technicznego i specjalistycznego z zakresu inżynierii środowiska
P6S_UO <i>Organizacja pracy/planowanie i praca zespołowa</i>	planować i organizować pracę indywidualną oraz w zespole  współdziałać z innymi osobami w ramach prac zespołowych (także o charakterze interdyscyplinarnym)		K_U20	pracować samodzielnie i współpracować w zespole nad wyznaczonym zadaniem, korzystać z oprogramowania do zarządzania pracą zespołową
P6S_UU <i>Uczenie się/planowanie własnego rozwoju i rozwoju innych osób</i>	samodzielnie planować i realizować własne uczenie się przez całe życie		K_U21	planować i realizować własne uczenie się podnosząc kompetencje zawodowe, osobiste i społeczne

**KOMPETENCJE – absolwent JEST GOTÓW DO**

<p><b>P6U_K</b></p>	<p>kultywowania i upowszechniania wzorów właściwego postępowania w środowisku pracy i poza nim</p> <p>samodzielnego podejmowania decyzji, krytycznej oceny działań własnych, działań zespołów, którymi kieruje, i organizacji, w których uczestniczy, przyjmowania odpowiedzialności za skutki tych działań</p>			
<p><b>P6S_KK</b> <i>Oceny/krytyczne podejście</i></p>	<p>krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści</p> <p>uznawania znaczenia wiedzy w</p>		<p>K_K01</p>	<p>formułowania wniosków i opinii na temat zagadnień z zakresu inżynierii środowiska oraz korzystania z rzetelnych źródeł i opinii ekspertów</p>
			<p>K_K02</p>	<p>odpowiedzialnej i rzetelnej analizy i oceny uzyskanych wyników prac własnych i obcych</p>

	rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych oraz zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu		K_K03	uwzględniania pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko
P6S_KO <i>Odpowiedzialność/wypełnianie zobowiązań społecznych na rzecz interesu publicznego</i>	wypełniania zobowiązań społecznych, współorganizowania działalności na rzecz środowiska społecznego		K_K04	wypełniania zobowiązań społecznych poprzez przekazywanie społeczeństwu wiedzy i informacji z obszaru inżynierii środowiska w sposób powszechnie zrozumiały
	inicjowania działań na rzecz interesu publicznego  myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy		K_K05	myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy oraz rozwoju indywidualnej aktywności zawodowej
P6S_KR <i>Rola zawodowa/niezależność i rozwój etosu</i>	odpowiedzialnego pełnienia ról zawodowych, w tym:  — przestrzegania zasad etyki zawodowej i wymagania tego od innych,  — dbałości o dorobek i tradycje zawodu		K_K06	postępowania zgodnie z zasadami etyki, pracy zgodnej z zasadami BHP, korzystania z zasobów informacji patentowej, przestrzegania zasad ochrony własności przemysłowej, prawa autorskiego i własności intelektualnej

## 11. Opis koncepcji kształcenia

Kształcenie na kierunku Inżynieria Środowiska w Szkole Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie jest realizowane w duchu strategii Uczelni stawiającej wśród priorytetów osiągnięcie wysokiego poziomu wykształcenia absolwentek i absolwentów oraz zapewnienie kadr niezbędnych do gospodarczego, społecznego i intelektualnego rozwoju kraju. Studia kończą się uzyskaniem tytułu zawodowego inżyniera, a osiągnięte efekty uczenia się umożliwiają uzyskanie kompetencji inżynierskich określonych w wymaganiach Polskiej Ramy Kwalifikacji w dziedzinie nauk technicznych na poziomie 6.

Program kształcenia na kierunku Inżynieria Środowiska opiera się na łączeniu oferty dydaktycznej w ramach dziedzin nauk inżynieryjno-technicznych oraz nauk przyrodniczych. W obszarze: matematyki, chemii, fizyki, rysunku technicznego i geometrii wykreślnej, technologii informacyjnych oraz biologii i ekologii ugruntowuje oraz wzbogaca wiedzę ogólną, dającą podstawę do kontynuowania nauki przedmiotów kierunkowych. Kształcenie na kierunku Inżynieria Środowiska, umożliwia studentom studiów I stopnia zdobycie wiedzy, umiejętności i kompetencji niezbędnych w pracy zawodowej inżyniera. Obowiązkowa część programu studiów na przedmiotach kierunkowych ujmuje wieloaspektowo zagadnienia z obszarów: mechaniki płynów, sieci wodociągowych, kanalizacyjnych i gazowych, instalacji sanitarnych; technologii wody, ścieków i gospodarki odpadami; meteorologii i ochrony powietrza; geodezji i systemów informacji przestrzennej; hydrologii, gospodarki wodnej, inżynierii rzecznej i budownictwa wodnego; materiałoznawstwa, mechaniki i wytrzymałości materiałów, budownictwa ogólnego i konstrukcji; mechaniki gruntów i geotechniki; geologii, gleboznawstwa i rekultywacji; inżynierii melioracyjnej oraz nawodnień i odwodnień; technologii i kosztorysowania robót inżynieryjnych oraz ochrony środowiska i oceny oddziaływania na środowisko. Efekty uczenia się są osiągnięte poprzez różne formy zajęć: wykłady, ćwiczenia audytoryjne, ćwiczenia laboratoryjne, ćwiczenia projektowe, ćwiczenia terenowe oraz praktyki zawodowe. Efekty uczenia się osiągnięte w bloku zajęć obowiązkowych są rozszerzane poprzez fakultety kierunkowe i przedmioty specjalizacyjne. W szóstym i siódmym semestrze program studiów oferuje wybór jednego z czterech modułów specjalizacyjnych:

- Inżynieria Sanitarna,
- Inżynieria Zasobów Wodnych i Ochrona Powietrza,
- Inżynieria Obszarów Zurbanizowanych,
- Geoinżynieria.

Przedmioty bloku obowiązkowego oraz modułów specjalizacyjnych obejmują realizację projektów indywidualnych i zespołowych, których przedmiotem są złożone obiekty techniczne. Wykonywanie prac projektowych przewidzianych programem studiów jest wspierane specjalistycznym oprogramowaniem komputerowym, którego kursy są zaplanowane na początkowych semestrach. Atutem programu kształcenia są przedmioty podejmujące zagadnienia znajdujące się na styku infrastruktury technicznej i środowiska naturalnego.

Na semestrach trzecim i czwartym grupa przedmiotów do wyboru obejmuje również zajęcia sportowe oraz naukę języka obcego na poziomie biegłości B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego. Zajęcia oferowane na semestrze siódmym dają studentom możliwość do poznania specjalistycznego słownictwa w języku angielskim, co umożliwia im korzystanie z zasobów literatury światowej. Studenci mają możliwość uczestnictwa w programach wymiany międzynarodowej, realizując część studiów w uczelniach partnerskich. Studia za granicą dają studentom możliwość zapoznania się ze światowymi trendami w obszarze inżynierii środowiska oraz

pracami badawczymi prowadzonymi przez zespoły międzynarodowe. Trzy przedmioty humanistyczno-społeczne rozszerzają kształcenie o aspekty społeczne i ekonomiczne pracy zawodowej w obszarze inżynierii środowiska. Ważnymi elementami indywidualizacji ścieżki nauczania są praktyka zawodowa oraz praca inżynierska. Program studiów zapewnia efekty uczenia się niezbędne do kontynuacji nauki na studiach II stopnia na kierunku Inżynieria Środowiska lub na kierunkach pokrewnych.

### **Sylwetka Absolwenta**

Absolwent studiów I stopnia kierunku Inżynieria Środowiska posiada ogólną wiedzę matematyczną, przyrodniczą i techniczną, którą potrafi wykorzystywać w inżynierskiej praktyce zawodowej, kierując się zasadami prawnymi i etycznymi. Zna praktyczne zagadnienia dotyczące zasad i warunków funkcjonowania infrastruktury technicznej oraz zjawisk i procesów zachodzących w środowisku naturalnym. Jest przygotowany do podjęcia zawodu projektanta, wykonawcy lub eksploatatora w podmiotach branży inżynieryjno-technicznej. Potrafi działać kreatywnie, innowacyjnie i przedsiębiorczo oraz jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy, współdziałając i pracując zespołowo. Rozumie społeczną rolę inżyniera oraz potrzebę przekazywania społeczeństwu wiarygodnych informacji dotyczących osiągnięć inżynierskich. Absolwent może znaleźć zatrudnienie w biurach projektowych, przedsiębiorstwach inżynieryjnych, instalacyjnych oraz komunalnych, jak również podmiotach administrujących i zarządzających budynkami mieszkalnymi oraz specjalistycznych przedsiębiorstwach produkcyjnych, usługowych i handlowych. Potencjalnymi miejscami zatrudnienia Absolwenta są jednostki administracji państwowej i samorządowej, fundacje i organizacje pozarządowe oraz konsorcja zajmujące się innowacyjnymi technologiami prośrodowiskowymi. Absolwenci posiadają wiedzę i umiejętności w zakresie podstaw prawnych w zakresie inżynierii środowiska, ochrony własności intelektualnej, prowadzenia firmy oraz zarządzania zespołem i projektem.

Dyplom absolwenta kierunku Inżynieria Środowiska studiów stacjonarnych pierwszego stopnia potwierdza uzyskanie kwalifikacji zdefiniowanych za pomocą kierunkowych efektów uczenia się w kategorii wiedzy, umiejętności i kompetencji, które po odbyciu odpowiedniej praktyki zawodowej, są podstawą do przystąpienia do egzaminów o nadanie uprawnień do kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń oraz do projektowania w ograniczonym zakresie w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych oraz w specjalności inżynieryjnej hydrotechnicznej, a także do kierowania robotami budowlanymi w ograniczonym zakresie w specjalności konstrukcyjno-budowlanej.

W zależności od wybranej specjalizacji, Absolwent ma rozszerzoną wiedzę, umiejętności i kompetencje w zakresie inżynierii sanitarnej, inżynierii zasobów wodnych i ochrony powietrza, inżynierii obszarów zurbanizowanych lub geoinżynierii.

## **Jakość kształcenia**

Podstawą jakości kształcenia na kierunku Inżynieria Środowiska jest Wydziałowy System Zapewniania i Doskonalenia Jakości Kształcenia na Wydziale Budownictwa i Inżynierii Środowiska, który został opracowany zgodnie z Systemem Zapewniania i Doskonalenia Jakości Kształcenia w Szkole Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie oraz Strategią Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie do roku 2030. Uczelnia wdrożyła ramy instytucjonalne wspólne dla wszystkich Wydziałów i kierunków kształcenia oraz zapewniła narzędzia, które stosowane są w każdym roku akademickim na kierunku Inżynieria Środowiska. Celem procesu kształcenia na kierunku Inżynieria Środowiska jest prowadzenie edukacji tak, aby absolwenci posiadali wiedzę, umiejętności i kompetencje społeczne na najwyższym poziomie oraz byli przygotowani do funkcjonowania w nowoczesnym społeczeństwie opartym na wiedzy oraz do działania na współczesnym rynku pracy. Cele jakości kształcenia są osiągnięte przez realizację następujących zadań:

- tworzenie, monitorowanie i doskonalenie programów kształcenia na studiach pierwszego i drugiego stopnia oraz zapewnianie spójności tych programów z Polskimi Ramami Kwalifikacji,
- monitorowanie, analizę i ocenę stopnia osiągania przez studentów zakładanych efektów uczenia się,
- weryfikację jakości prowadzonych zajęć dydaktycznych oraz prac dyplomowych,
- zapewnianie spójności kształcenia i badań naukowych,
- doskonalenie kadry badawczo-dydaktycznej,
- poprawę jakości infrastruktury badawczej i dydaktycznej wykorzystywanej w procesie kształcenia,
- wykorzystanie potencjału otoczenia społeczno-gospodarczego m.in. poprzez udział praktyków/przedstawicieli branży w posiedzeniach Rady Programowej, prowadzeniu zajęć wyjazdowych w siedzibach firm oraz wykładów na Wydziale, udział studentów w stażach w przedsiębiorstwach branżowych,
- rozwój umiędzynarodowienia procesu kształcenia poprzez udział profesorów wizytujących w procesie dydaktycznym,
- udostępnianie informacji interesariuszom wewnętrznym i zewnętrznym o działaniach podejmowanych w zakresie podnoszenia jakości kształcenia,
- monitorowanie pozycji absolwentów na rynku pracy (m.in. poprzez Biuro Karier i ogólnopolski system ELA).

## 12. Plan studiów od roku akademickiego 2022/2023

Plan studiów - Kierunek: **Inżynieria Środowiska**

Poziom studiów: **studia pierwszego stopnia**

Forma studiów: **stacjonarne**

Profil studiów: **ogólnoakademicki**

Opis symboli:

Status zajęć I: zajęcia podstawowe - P, zajęcia kierunkowe - K, zajęcia humanistyczno-społeczne - HS;

Status zajęć II: zajęcia obowiązkowe - O, zajęcia do wyboru - F

Status zajęć III: zajęcia związane z dyscypliną naukową / profil ogólnoakademicki/-N; zajęcia o charakterze praktycznym/profil praktyczny/-U

Liczba godzin zajęć symbole: W - wykład; C - ćwiczenia audytorne; LC - ćwiczenia laboratoryjne; PC - ćwiczenia projektowe; TC - ćwiczenia terenowe; ZP - praktyki zawodowe

Liczba godzin zajęć w semestrach W - wykład C - ćwiczenia (suma godzin dla C, LC, PC, TC, ZP)

ECTS\_k - ECTS wynikające z zajęć wymagających bezpośredniego kontaktu

Forma zaliczenia: jeśli występuje egzamin jako forma weryfikacji efektów uczenia się - E; zaliczenie na ocenę - Z\_o; zaliczenie -Z

Lp.	Nr sem.	Kod	Nazwa zajęć	Status zajęć			Liczba godzin zajęć;						Razem godzin	Liczba godzin zajęć w semestrach														Forma zal.	ECTS	ECTS_k
				I	II	III	W	C	LC	PC	TC	ZP		1		2		3		4		5		6		7				
														W	C	W	C	W	C	W	C	W	C	W	C	W	C			
1	1	BIS-IS-1S-01Z-01	Matematyka I	P	O		30	30					60	30	30													E	5	2.4
2	1	BIS-IS-1S-01Z-02	Chemia środowiska	P	O	N	30	9	21				60	30	30													E	5	2.4
3	1	BIS-IS-1S-01Z-03	Biologia i ekologia	P	O		15	15		15			45	15	30													Z_o	3	1.8
4	1	BIS-IS-1S-01Z-04	Meteorologia i klimatologia	K	O	N	15	5	5	5	5		35	15	20													Z_o	3	1.4
5	1	BIS-IS-1S-01Z-05	Geodezja i kartografia	K	O		15		30				45	15	30													E	4	1.8
6	1	BIS-IS-1S-01Z-06	Rysunek techniczny i geometria wykreślna	P	O		15		30				45	15	30													Z_o	3	1.8
7	1	BIS-IS-1S-01Z-07	Technologie informacyjne	P	O				45				45	0	45													Z_o	3	1.8
8	1	BIS-IS-1S-01Z-08	Ochrona środowiska	K	O	N	15			15			30	15	15													Z_o	2	1.2
9	1	BIS-IS-1S-01Z-09	Materiałoznawstwo	K	O		30						30	30	0													Z_o	2	1.2
10	1	BIS-IS-1S-01Z-10	Szkolenie biblioteczne		O																							Z	0	0.0
11	1	BIS-IS-1S-01Z-11	Szkolenie BHP		O																							Z	0	0.0
12	2	BIS-IS-1S-02L-01	Matematyka II	P	O		30	30					60		30	30												E	5	2.4
13	2	BIS-IS-1S-02L-02	Fizyka techniczna	P	O		30		30				60		30	30												E	5	2.4
14	2	BIS-IS-1S-02L-03	Geologia	K	O	N	15		10	20	5		50		15	35												E	4	2.0
15	2	BIS-IS-1S-02L-04	Gleboznawstwo i rekultywacja	K	O	N	30		30		5		65		30	35												Z_o	5	2.6
16	2	BIS-IS-1S-02L-05	Mechanika i wytrzymałość materiałów I	K	O		15		15				30		15	15												Z_o	2	1.2
17	2	BIS-IS-1S-02L-06	Hydrologia I	K	O	N	15			30	5		50		15	35												Z_o	3	2.0
18	2	BIS-IS-1S-02L-07	Komputerowe wspomaganie projektowania	K	O				45				45		0	45												Z_o	3	1.8
19	2	BIS-IS-1S-02L-08	Zajęcia praktyczne z geodezji	K	O						15		15		0	15												Z_o	1	0.6
20	2	BIS-IS-1S-02L-09	Fakultet kierunkowy I	K	F	N	15			15			30		15	15												Z_o	2	1.2
21	3	BIS-IS-1S-03Z-01	Hydrologia II	K	O	N	15		30				45				15	30										E	4	1.8
22	3	BIS-IS-1S-03Z-02	Mechanika i wytrzymałość materiałów II	K	O		15		15				30				15	15										E	3	1.2
23	3	BIS-IS-1S-03Z-03	Gospodarka wodna i ochrona wód	K	O	N	15		15				30				15	15										E	3	1.2
24	3	BIS-IS-1S-03Z-04	Mechanika płynów I	K	O	N	15	24	6				45				15	30										Z_o	4	1.8
25	3	BIS-IS-1S-03Z-05	Mechanika gruntów i geotechnika I	K	O	N	15		15	15			45				15	30										Z_o	3	1.8
26	3	BIS-IS-1S-03Z-06	Systemy informacji przestrzennej	K	O	N			30				30				0	30										Z_o	2	1.2
27	3	BIS-IS-1S-03Z-07	Podstawy BIM	K	O		15			15			30				15	15										Z_o	2	1.2
28	3	BIS-IS-1S-03Z-08	Ochrona własności intelektualnej	HS	O		10						10				0											Z_o	1	0.4
29	3	BIS-IS-1S-03Z-09	Język obcy I	P	F			60					60				0	60										Z_o	4	2.4









### 13. Wykaz zajęć w planie studiów

Nazwa zajęć:		Matematyka I	liczba ECTS:	5
Efekty uczenia się:		treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu. kierunkowego	Siła dla ef. kier*
Wiedza: (absolwent zna i rozumie)	W1	podstawowe zagadnienia z ciągów i funkcji oraz zagadnienia rachunku różniczkowego i całkowego	K_W01 K_W02	2 1
	W2	zasady doboru metod badawczych do postawionych celów	K_W01 K_W02	1 2
Umiejętności: (absolwent potrafi)	U1	wykorzystać rachunek różniczkowy i całkowy w obliczeniach	K_U04	2
	U2	czytać, przetwarzać i przedstawiać dane statystyczne	K_U05 K_U04	2 1
Kompetencje: (absolwent jest gotów do)	K1	pracy z narzędziami matematycznymi na przedmiotach technicznych	K_K01 K_K02	1 1
	K2	posługiwania się narzędziami statystycznymi do analizy danych	K_K01 K_K02	1 1
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Iloczyn kartezjański zbiorów. Relacje. Relacje równoważności. Funkcje. Złożenie funkcji. Funkcje różnowartościowe i funkcje odwrotne. Ciągi. Przestrzeń metryczna. Granica ciągu punktów przestrzeni metrycznej. Przestrzenie zupełne. Punkty skupienia i pochodna zbioru. Ciągi liczbowe. Granica ciągu liczbowego. Liczba Eulera. Twierdzenie o kanapce. Przestrzeń $R^n$ jako przestrzeń metryczna. Granica funkcji. Ciągłość funkcji. Pochodna funkcji jednej zmiennej rzeczywistej. Pochodna funkcji złożonej i pochodna funkcji odwrotnej. Pochodne wyższych rzędów. Wzór Taylora. Obliczanie wartości przybliżonych. Twierdzenie de'Hospitala. Przedziały monotoniczności funkcji. Ekstrema lokalne. Warunki konieczne i dostateczne istnienia ekstremum lokalnego. Przedziały wklęsłości i wypukłości funkcji. Punkty przegięcia. Warunki konieczne i dostateczne istnienia punktu przegięcia. Całka nieoznaczona i jej własności. Metody obliczania całek nieoznaczonych. Całkowanie funkcji wymiernych. Całkowanie wymierności trygonometrycznych. Całkowanie niewymierności stopnia drugiego. Podstawowe pojęcia rachunku prawdopodobieństwa. Zmienne losowe. Podstawowe pojęcia statystyki matematycznej. Estymacja punktowa i przedziałowa. Hipotezy statystyczne. Analiza regresji. Niepewność pomiarowa.		
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Wykłady: egzamin - W1, W2, K1 Ćwiczenia: kolokwia - W1, W2, U1, U2		
*) 3 – zaawansowany i szczegółowy, 2 – znaczący, 1 – podstawowy,				

Nazwa zajęć:		<b>Chemia środowiska</b>	liczba ECTS:	<b>5</b>
Efekty uczenia się:		treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego	Siła dla ef. kier*
Wiedza: (absolwent zna i rozumie)	W1	techniki pobierania, przygotowania i analizy chemicznej próbek technologicznych i środowiskowych	K_W01	2
	W2	podstawowe pojęcia i reakcje chemiczne	K_W01	1
Umiejętności: (absolwent potrafi)	U1	prawidłowo posługiwać się drobnym sprzętem laboratoryjnym	K_U03	1
	U2	interpretować zachodzące procesy chemiczne oraz zaproponować procedury analityczne	K_U03	2
Kompetencje: (absolwent jest gotów do)	K1	samodzielnego wykonania pomiarów próbek	K_K01	1
	K2	obliczania, analizowania i interpretowania wyników badań laboratoryjnych	K_K02	1
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		<p>Wykłady: Chemia stosowana i jej rola w inżynierii środowiska – przegląd problematyki. Podstawowe prawa i pojęcia w analizie chemicznej. Pierwiastki chemiczne, związki chemiczne, mieszaniny, mol, masa molowa, typy reakcji chemicznych, stechiometria, budowa atomu, liczba atomowa, liczba masowa, wiązania chemiczne. Roztwory i równowaga reakcji. Parametry analityczne poszczególnych procedur pomiarowych. Walidacja i ocena jakości procedury analitycznej. Błędy oznaczeń. Procedura i protokół poboru próbki zgodnie z obowiązującymi normami. Analitka chemiczna stosowana w oznaczeniach poszczególnych komponentów środowiska naturalnego oraz próbek z wybranych procesów technologicznych. Chemizm antropogenicznych zanieczyszczeń środowiska.</p> <p>Ćwiczenia: Podstawowe techniki pracy laboratoryjnej wraz z zasadami BHP w laboratorium chemicznym. Postępowanie analityczne, pobieranie, utrwalanie, transport, przygotowanie, rozpuszczanie/roztwarzanie, sposoby usuwania interferencji, obserwacja analityczna, ocena wiarygodności wyniku. Określenie liczby atomowej i masowej, budowa atomu (wyznaczanie liczby cząstek elementarnych), zapisywanie równań reakcji, licznosc materii. Podstawowe obliczenia chemiczne, sposoby, wyrażania ilości substancji, wyznaczanie wzorów chemicznych, sposoby wyrażania składu mieszanin, przeliczanie stężeń, obliczenia stechiometryczne, obliczenia pH roztworów wodnych. Metody rozdzielania i oczyszczania substancji, przygotowywanie roztworów. Reakcje chemiczne w roztworach wodnych i glebowych Analiza chemiczna próbki środowiskowej. Ewaluacja/ocena metody oraz wyciąganie wniosków analitycznych. Wybrane parametry chemiczne zanieczyszczenia wody, powietrza i gleby.</p>		
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		<p>Wykłady: egzamin - W1, W2, U1  Ćwiczenia: sprawozdania, kolokwium - W1, W2, U1,U2, K1, K2</p>		

\*) 3 – zaawansowany i szczegółowy, 2 – znaczący, 1 – podstawowy,

Nazwa zajęć:		<b>Biologia i ekologia</b>	liczba ECTS:	<b>3</b>
Efekty uczenia się:		Treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu. kierunkowego	Siła dla ef. kier*
Wiedza: (absolwent zna i rozumie)	W1	podstawy biologii ogólnej, które dają podstawy do opisu zjawisk i procesów zachodzących w środowisku, a także najważniejsze grupy organizmów i gatunki najistotniejsze z punktu widzenia inżynierii środowiska	K_W01 K_W15	3 2
	W2	założenia prawidłowo prowadzonej ochrony środowiska oraz możliwe skutki inżynierskiej działalności człowieka na środowisko i podstawowe sposoby przeciwdziałania negatywnym skutkom takiej działalności	K_W07	2
Umiejętności: (absolwent potrafi)	U1	rozpoznawać najistotniejsze elementy środowiska naturalnego i dostrzegać zmiany w nim zachodzące	K_U03	1
Kompetencje: (absolwent jest gotów do)	K1	wykonywania elementów ekspertyz przyrodniczych na obszarach problemowych	K_K03	1
	K2	prowadzenia podstawowej działalności edukacyjnej w zakresie ochrony przyrody i środowiska naturalnego	K_K04	1
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Rola nauk przyrodniczych w inżynierii i ochronie środowiska. Podstawowe pojęcia (terminy) biologiczne. Podstawowe grupy roślin i zwierząt ze szczególnym uwzględnieniem flory i fauny krajowej. Taksony najistotniejsze z punktu widzenia gospodarki, przemysłu, rekultywacji środowiska i odbioru społecznego. Bierna i czynna ochrona roślin, zwierząt i grzybów. Różne poziomy organizacji ekologicznej. Obieg materii i przepływ energii w przyrodzie, łańcuchy pokarmowe i sieci troficzne w różnych typach ekosystemów. Ocena stanu konkretnych siedlisk i stopnia ich przekształcenia. Ochrona przyrody w aspekcie zrównoważonego rozwoju.		
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Wykłady: zaliczenie - W1, W2 Ćwiczenia: kolokwia , ocena zadania projektowego- U1, K1, K2		

\*) 3 – zaawansowany i szczegółowy, 2 – znaczący, 1 – podstawowy,

Nazwa zajęć:		<b>Meteorologia i klimatologia</b>	liczba ECTS:	<b>3</b>
Efekty uczenia się:		treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu. kierunkowego	Siła dla ef. kier*
Wiedza: (absolwent zna i rozumie)	W1	podstawowe zagadnienia meteorologiczne i klimatologiczne ze szczególnym uwzględnieniem jakości powietrza oraz zasady pomiarów, analiz i wykonywania opracowań meteorologicznych	K_W06	3
	U1	korzystać z programów komputerowych wspomagających analizę danych meteorologicznych oraz krytycznie ocenić wyniki analizy statystycznej i numerycznej	K_U04	1
Umiejętności: (absolwent potrafi)	U2	wykonać wybrane pomiary meteorologiczne, korzystać z meteorologicznych baz danych i baz imisji zanieczyszczeń, a także analizować dane pod kątem opracowań klimatologicznych i oceny stanu jakości powietrza atmosferycznego	K_U05	3
	U3	pracować samodzielnie i współpracować w zespole podczas pomiarów meteorologicznych	K_U20	2
Kompetencje: (absolwent jest gotów do)	K1	odpowiedzialnej i rzetelnej analizy i oceny wyników pomiarów meteorologicznych	K_K02	2
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Zjawiska i procesy fizyczne zachodzące w atmosferze ziemskiej oraz ich interakcja z podłożem. Zagadnienia związane z wymianą masy i energii, z mechanizmami ruchu powietrza w tym z ich wpływem na jakość powietrza. Procesy pogodo- i klimatotwórcze. Metody i zasady wykonywania pomiarów podstawowych elementów meteorologicznych. Wykonywanie pomiarów meteorologicznych w terenie. Wykonywanie i korzystanie z opracowań klimatologicznych.		
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Wykłady: zaliczenie - W1 Ćwiczenia: obserwacja w trakcie dyskusji, opracowania klimatologiczne - U1, U2, U3, K1		

\*) 3 – zaawansowany i szczegółowy, 2 – znaczący, 1 – podstawowy,

Nazwa zajęć:		<b>Geodezja i kartografia</b>	liczba ECTS:	<b>4</b>
Efekty uczenia się:		treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego	Siła dla ef. kier*
Wiedza: (absolwent zna i rozumie)	W1	zasady użytkowaniu urządzeń i narzędzi wykorzystywanych w geodezji i fotogrametrii	K_W03	3
	W2	współczesne technologie informacyjne, podstawowe opracowania kartograficzne: mapy sytuacyjne, sytuacyjno-wysokościowe oraz podstawowe metody fotogrametryczne i teledetekcyjne	K_W04	1
Umiejętności: (absolwent potrafi)	U2	zaplanować i przeprowadzić podstawowe pomiary geodezyjne i zinterpretować otrzymane wyniki, zastosować odpowiednie metody i oprogramowanie geodezyjne, poszukiwać rozwiązań problemów błędów pomiarowych	K_U01 K_U02 K_U04	2 3 2
	U3	korzystać z dokumentacji geodezyjnej w budowlanym procesie inwestycyjnym	K_U13 K_U18	1 1
Kompetencje: (absolwent jest gotów do)	K1	korzystania z internetowych źródeł wiedzy i zasobów geodezyjnych baz danych w interpretacji i analizie danych środowiskowych, jest otwarty na nowe rozwiązania technologiczne	K_K01	1
	K2	sporządzenia i interpretacji dokumentacji geodezyjnej	K_K02	1
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Zakres wykładów i ćwiczeń obejmuje wykorzystanie pomiarowych metod geodezyjnych i opracowań inwentaryzacyjnych: sytuacyjnych, wysokościowych i sytuacyjno-wysokościowych oraz pomiarów i opracowań realizacyjnych, wynikających z zadań o charakterze projektowym oraz inwestycyjnym realizowanych w zakresie inżynierii środowiska i podstawowych robót budowlanych. Obejmuje również zapoznanie studenta z podstawowymi technologiami geodezyjnymi, geoinformacyjnymi i fotogrametrycznymi w zakresie pozyskiwania, przetwarzania oraz kartograficznego i cyfrowego udostępniania geoinformacji przestrzennych o Ziemi i jej środowisku, niezbędnych dla potrzeb inżynierii środowiska. Do treści programowych należą również podstawy odwzorowań i transformacji geometrycznych, kartograficzne opracowanie map i ich podział, mapa zasadnicza i mapy topograficzne.		
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Wykłady: egzamin - W1, W2 Ćwiczenia: zadania projektowe - U1, U2, K1, K2		

\*) 3 – zaawansowany i szczegółowy, 2 – znaczący, 1 – podstawowy,

Nazwa zajęć:		<b>Rysunek techniczny i geometria wykreślna</b>	liczba ECTS:	<b>3</b>
Efekty uczenia się:		treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu. kierunkowego	Siła dla ef. kier*
Wiedza: (absolwent zna i rozumie)	W1	zasady geometrii wykreślnej i rysunku technicznego, sposoby rozwijania wyobraźni przestrzennej i logicznego myślenia	K_W03	2
Umiejętności: (absolwent potrafi)	U1	czytać normy techniczne, rysunki i schematy techniczne i technologiczne	K_U01	1
	U2	wyznaczać rzuty, przekroje i kłady, zwymiarować wybrane elementy i proste konstrukcje oraz posługiwać się tradycyjnym sprzętem kreślarskim	K_U01	1
	U3	planować i organizować pracę indywidualną i w zespole nad zadaniami projektowymi	K_U20	1
Kompetencje: (absolwent jest gotów do)	K1	samodzielnego podejmowania decyzji, ma świadomość znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych dotyczących geometrii wykreślnej w inżynierii środowiska	K_K01 K_K02	1 1
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Teoria rzutów, która ma praktyczne zastosowanie w graficznym zapisie myśli technicznej oraz normy techniczne dotyczące rysunku technicznego. Rozwijanie wyobraźni przestrzennej. Zadania w rzucie cechowanym, rzutach Monge'a oraz aksonometrii prostokątnej i ukośnej. Wyznaczanie rzutów, przekrojów i kładów, przeprowadzanie transformacji kartezjańskiego układu odniesienia. Posługiwanie się tradycyjnym sprzętem kreślarskim. Prace projektowe ze skarpami nasypów i wykopów, z wykorzystaniem poznanego rzutu cechowanego. Praca zespołowa i konieczność podejmowania decyzji podczas omawiania i rozwiązywania szczególnych przypadków zadań.		
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Wykłady: kolokwia wykładowe - W1, U1, U2, K1, Ćwiczenia: kolokwia, prace projektowe, arkusze - W1, U1, U2, U3		

\*) 3 – zaawansowany i szczegółowy, 2 – znaczący, 1 – podstawowy,

Nazwa zajęć:		Technologie informacyjne	liczba ECTS:	3
Efekty uczenia się:		treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu. kierunkowego	Siła dla ef. kier*
Wiedza: (absolwent zna i rozumie)	W1	podstawowe pojęcia i przepisy z zakresu prawa autorskiego i ochrony własności intelektualnej dotyczące wykorzystywania treści z Internetu oraz użyteczności programów komputerowych	K_W21	1
	W2	podstawowe przepisy BHP z zakresu użytkowania sprzętu komputerowego	K_W22	1
Umiejętności: (absolwent potrafi)	U1	zastosować w praktyce zaawansowane funkcje analizy i wizualizacji danych dostępne w arkuszu kalkulacyjnym, sporządzać dokumentację graficzną oraz przeprowadzić i krytycznie ocenić analizę statystyczną, opracować algorytmy dla analiz zagadnień inżynierskich, automatyzować obliczenia przy wykorzystaniu języka programowania	K_U01 K_U04	1 1
	U2	korzystać z baz danych wspomagających proces projektowania w inżynierii środowiska, stosować podstawy języka SQL, wyszukać i pozyskać dane z zakresu inżynierii środowiska, korzystać ze zbiorów bibliotecznych i globalnych oraz krajowych serwisów informacyjnych	K_U04 K_U05	2 1
	U3	pracować samodzielnie i współpracować w zespole przy wykorzystaniu nowoczesnych narzędzi do pracy grupowej	K_U20	2
Kompetencje: (absolwent jest gotów do)	K1	postępowania zgodnie z zasadami etyki, pracy zgodnej z zasadami BHP, korzystania z zasobów informacji patentowej, przestrzegania zasad ochrony własności przemysłowej, prawa autorskiego i własności intelektualnej	K_K06	1
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Opanowanie pojęć i przepisów z zakresu praw autorskich i BHP. Umiejętność pozyskiwania danych z kluczowych baz danych dla inżynierii środowiska. Umiejętność tworzenia algorytmów blokowych, analizy statystycznej i dokumentacji graficznej danych z wykorzystaniem arkuszy kalkulacyjnych. Programowanie w języku obiektowym. Budowa relacyjnych baz danych oraz analiza danych z wykorzystaniem języka SQL. Organizacja pracy zespołowej z wykorzystaniem aplikacji Google, Microsoft i innych.		
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Ćwiczenia: Dyskusja i aktywności na zajęciach, kolokwia, projekt algorytmu - W1, W2, K1, U1, U2		

\*) 3 – zaawansowany i szczegółowy, 2 – znaczący, 1 – podstawowy,



Nazwa zajęć:		<b>Ochrona środowiska</b>	liczba ECTS:	<b>2</b>
Efekty uczenia się:		treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego	Siła dla ef. kier*
Wiedza: (absolwent zna i rozumie)	W1	wybrane zagadnienia z zakresu ochrony środowiska	K_W07	2
	W2	wpływ działalności człowieka na środowisko i rozwiązania w przeciwdziałaniu negatywnym skutkom zmian w środowisku	K_W01 K_W07	1 1
Umiejętności: (absolwent potrafi)	U1	diagnozować i analizować stan środowiska oraz zaproponować działania mające na celu jego poprawę lub utrzymanie	K_U15	2
Kompetencje: (absolwent jest gotów do)	K1	formułowania wniosków obejmujących identyfikację i likwidację problemów z zakresu ochrony środowiska przy wykorzystaniu rzetelnych źródeł informacji	K_K01	1
	K2	uwzględniania pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżynierskiej na środowisko oraz do przekazywania społeczeństwu rzetelnej wiedzy o wpływie działalności inżynierskiej na środowisko	K_K03 K_K04	1 2
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Środowisko i jego elementy. Pojęcia z zakresu ochrony środowiska. Historia ochrony środowiska i współczesne inicjatywy na rzecz ochrony środowiska. Dostęp do informacji o środowisku i jego ochronie. Zasoby i walory środowiska przyrodniczego. Zanieczyszczenie i ochrona środowiska – model skażenia. Nowoczesne rozwiązania w przeciwdziałaniu negatywnym skutkom zmian w środowisku. Konflikty społeczne na tle ekologicznym. Konsultacje społeczne, jako narzędzie partycypacji publicznej. Projekt programu ochrony środowiska obejmujący diagnozę i analizę stanu środowiska i planowanie działań mających na celu poprawę lub utrzymanie stanu środowiska.		
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Wykłady: zaliczenie - W1, W2 Ćwiczenia: kolokwia - U1, K1, K2		

\*) 3 – zaawansowany i szczegółowy, 2 – znaczący, 1 – podstawowy,

Nazwa zajęć:		<b>Materiałoznawstwo</b>	liczba ECTS:	<b>2</b>
Efekty uczenia się:		treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego	Siła dla ef. kier*
Wiedza: (absolwent zna i rozumie)	W1	klasyfikację, właściwości materiałów stosowanych w obiektach inżynierii środowiska, a także podstawowe struktury krystaliczne i amorficzne w nich występujące	K_W02 K_W09	2 2
	W2	podstawowe procesy technologiczne wytwarzania materiałów i zasady projektowania wybranych elementów konstrukcji z różnych materiałów	K_W05	2
	W3	materiały i ich właściwości stosowane do budowy sieci i instalacji w inżynierii środowiska	K_W09 K_W17 K_W18	1 2 1
Umiejętności: (absolwent potrafi)	U1	podać klasyfikację materiałów inżynierskich oraz dobrać odpowiednie materiały do określonych zastosowań inżynierskich	K_U13	3
Kompetencje: (absolwent jest gotów do)	K1	uznawania znaczenia wiedzy z zakresu materiałów inżynierskich w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych w inżynierii środowiska	K_K01	1
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Charakterystyka materiałów stosowanych w inżynierii środowiska, sanitarnej, wodnej i melioracyjnej. Właściwości materiałów (w tym stali, staliwa, żeliwa, metali kolorowych, tworzyw polimerycznych, geosyntetyków, wyrobów betonowych, ceramicznych, materiałów drenażowych, izolacyjnych, wiążących i uszczelniających), elementy materiałów, metody wytwarzania, funkcje, sposoby łączenia, wymagania oraz sposoby ich wykorzystania w konstrukcjach inżynierskich. Materiały stosowane do budowy urządzeń sieci i instalacji (m.in. wodociągowych, kanalizacyjnych, grzewczych, wentylacyjnych).		
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Wykłady: zaliczenie - W1, W2, W3, U1, K1		

\*) 3 – zaawansowany i szczegółowy, 2 – znaczący, 1 – podstawowy,

Nazwa zajęć:		<b>Matematyka II</b>	liczba ECTS:	<b>5</b>
Efekty uczenia się:		treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu. kierunkowego	Siła dla ef. kier*
Wiedza: (absolwent zna i rozumie)	W1	metody rozwiązywania równań różniczkowych	K_W01 K_W02	2 1
	W2	podstawowe zastosowania geometryczne całek	K_W01 K_W02	1 2
Umiejętności: (absolwent potrafi)	U1	rozwiązać proste równania różniczkowe, zastosować liczby zespolone	K_U04	1
	U2	wykonać działania w zbiorze macierzy, obliczyć wyznaczniki i rozwiązać układy równań	K_U04	1
	U3	obliczać całki wielokrotne	K_U04	1
Kompetencje: (absolwent jest gotów do)	K1	pracy z narzędziami matematycznymi na przedmiotach technicznych	K_K01 K_K02	1 1
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		<p>Algebra macierzy. Działania w zbiorze macierzy. Obliczanie wyznaczników. Rozwiązywanie układów równań liniowych. Rząd macierzy. Metoda eliminacji Gaussa Metoda Cramera. Metoda macierzy odwrotnej. Pochodne kierunkowe funkcji wielu zmiennych. Pochodne cząstkowe. Gradient i jego własności. Różniczka. Twierdzenie o pochodnej funkcji złożonej. Ekstrema funkcji wielu zmiennych. Przestrzenie liniowe. Przestrzenie euklidesowe. Prostopadłość. Przestrzeń <math>R_n</math> jako liniowa przestrzeń metryczna. Geometria analityczna w <math>R_3</math>. Równanie płaszczyzny. Przedstawienia prostej. Płaszczyzna styczna i prosta prostopadła do wykresu funkcji rzeczywistej dwóch zmiennych. Odległość punktu od prostej i odległość dwóch prostych. Powierzchnie stopnia drugiego w <math>R_3</math>. Wyznacznik Grama. Objętość równoległościanu. Klasyfikacja powierzchni stopnia 2 w <math>R_3</math>. Informacja o stożkowych. Liczby zespolone. Postać trygonometryczna liczb zespolonych. Wzór Moivre'a. Wzór Eulera. Potęgowanie. Równania różniczkowe zwyczajne. Równanie jednorodne i niejednorodne. Całka ogólna i całki szczególne. Całki osobliwe. Metoda uzmiennienia stałej. Wyznacznik Wrońskiego. Metoda przewidywań dla liniowego równania różniczkowego zwyczajnego n-go rzędu o stałych współczynnikach. Informacja o równaniach Bernoulliego, Eulera, Riccati'ego, Lagrange'a i Clairauta i o metodach ich rozwiązywania. Całka oznaczona. Zastosowania geometryczne całki oznaczonej. Całka krzywoliniowa. Niezależność od wyboru parametryzacji. Współrzędne biegunowe, Powierzchnie stopnia 2 w <math>R_2</math>. Całka podwójna i całka potrójna. Dyfeomorfizm, macierz Jacobiego i jacobian, zamiana zmiennych i metody geometrii analitycznej jako narzędzia wykorzystywane przy obliczaniu całek podwójnych. Całka krzywoliniowa niezorientowana w <math>R_2</math> i w <math>R_3</math>. Rachunek całkowy funkcji wielu zmiennych: Niezależność od wyboru parametryzacji. Współrzędne biegunowe, sferyczne i walcowe. Powierzchnie stopnia 2 w <math>R_3</math>. Elementy teorii pola.</p>		
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Wykłady: egzamin - W1, W2, K1 Ćwiczenia: kolokwia - W1, W2, U1, U2		

\*) 3 – zaawansowany i szczegółowy, 2 – znaczący, 1 – podstawowy,

Nazwa zajęć:		<b>Fizyka techniczna</b>	liczba ECTS:	<b>5</b>
Efekty uczenia się:		treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego	Siła dla ef. kier*
Wiedza: (absolwent zna i rozumie)	W1	ogólne prawa fizyki i ich zastosowania, które stanowią podstawę dla zrozumienia zjawisk nauczanych w ramach innych przedmiotów przyrodniczych i technicznych	K_W01 K_W02 K_W11	3 2 2
	W2	główne techniki pomiaru głównych wielkości fizycznych	K_W02 K_W05 K_W09	1 2 3
Umiejętności: (absolwent potrafi)	U1	prawidłowo stosować główne techniki pomiarowe, posługiwać się prostymi przyrządami mechanicznymi (suwmiarką, wagą, stoperem), elektrycznymi (woltomierzem, amperomierzem), optycznymi (refraktometr, polarymetr)	K_U03	3
	U2	opracowywać wyniki pomiarów oraz oszacować ich niedokładność	K_U04	2
Kompetencje: (absolwent jest gotów do)	K1	krytycznej oceny otrzymanych wyników przy wykorzystaniu różnorodnych źródeł	K_K02	2
	K2	stosowania zasad BHP w trakcie wykonywania pomiarów	K_K06	3
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Techniczne zastosowania fizyki, oparte na gruntownych podstawach nauk matematyczno-przyrodniczych. Ogólne prawa fizyki (mechaniki, termodynamiki, elektromagnetyzmu, mechaniki kwantowej, rozpadu promieniotwórczego) zilustrowane ich aplikacjami w codziennym życiu (zasady działania urządzeń takich jak wodomierz, miernik prędkości samolotu, silnik benzynowy, lodówka, pompa ciepła, panele fotowoltaiczne, reaktor jądrowy). Poznanie mechanizmów działania przyrody niezbędne w dalszej edukacji na studiach o charakterze przyrodniczo-technicznym.		
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Wykłady: egzamin - W1, W2, W3 Ćwiczenia: kolokwia, opracowanie wyników eksperymentów, praca w trakcie zajęć - U1, U2, K1, K2		

\*) 3 – zaawansowany i szczegółowy, 2 – znaczący, 1 – podstawowy,

Nazwa zajęć:		Geologia	liczba ECTS:	4
Efekty uczenia się:		treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu. kierunkowego	Siła dla ef. kier*
Wiedza: (absolwent zna i rozumie)	W1	pojęcia minerał i skała, podstawowe cechy minerałów skałotwórczych, związek pomiędzy warunkami powstawania minerałów i skał a ich budową i własnościami; uproszczoną klasyfikację skał magmowych, osadowych i metamorficznych; zastosowanie poszczególnych typów skał w budownictwie i inżynierii środowiska, znaczenie procesów wietrzenia w kształtowaniu właściwości gruntów.	K_W01 K_W09	1 1
	W2	podstawowe procesy tektoniczne oraz morfo- i litotwórcze przebiegające w różnych strefach morfodynamicznych oraz sposoby przedstawiania faktów geologicznych na mapach i przekrojach geologicznych; znaczenie stratygrafii w tworzeniu modelu budowy geologicznej; podstawowe prawidłowości kształtowania się budowy geologicznej piętra czwartorzędowego, także w związku z działalnością człowieka	K_W01 K_W08	1 2
	W3	warunki występowania i przepływu wód w środowisku geologicznym, podstawowe pojęcia hydrogeologii, w tym także dotyczące eksploatacji i ochrony wód podziemnych	K_W01 K_W07	1 1
Umiejętności: (absolwent potrafi)	U1	identyfikować proste fakty geologiczne na mapach, przekrojach geologicznych, materiałach teledetekcyjnych oraz w terenie; wykonać prosty przekrój geologiczny, mapę hydroizobat i hydroizohips, a także proste obliczenia hydrogeologiczne	K_U01 K_U02	1 1
Kompetencje: (absolwent jest gotów do)	K1	poszukiwania rzetelnych źródeł informacji geologicznej	K_K01	2
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Główne minerały skałotwórcze i podstawowe typy skał w kontekście procesów ich powstawania; zastosowanie podstawowych typów skał w budownictwie i inżynierii środowiska; Czytanie map i przekroi geologicznych, podstawowe formy tektoniczne i podstawowe zasady analizy stratygraficznej (studenci wykonują przekrój geologiczny na podstawie mapy geologicznej odkrytej); morfo- i litogeneza stref wysoczyznowych i dolin rzecznych, ewolucja środowiska fluwialnego i budowa geologiczna dolin rzecznych na Niżu Polskim (studenci wykonują przekrój geologiczny doliny rzecznej z obszaru Niżu Polskiego, korzystając z mapy topograficznej, profili wierceń i mapy litologii utworów powierzchniowych; studenci identyfikują różne strefy morfodynamiczne na materiałach teledetekcyjnych); Wody podziemne – występowanie i przepływ (studenci wykonują przekrój geologiczny i hydrogeologiczny strefy krawędzowej doliny rzecznej, wykonują proste obliczenia hydrogeologiczne; studenci wykonują mapę hydroizohips i hydroizobat).		
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Wykłady: egzamin - W1, W2, W3, U1, K1 Ćwiczenia: kolokwia, realizacja zadania projektowego, zajęcia w terenie W1, W2, W3, U1		
*) 3 – zaawansowany i szczegółowy, 2 – znaczący, 1 – podstawowy,				

Nazwa zajęć:		<b>Gleboznawstwo i rekultywacja</b>	liczba ECTS:	<b>5</b>
Efekty uczenia się:		treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu. kierunkowego	Siła dla ef. kier*
Wiedza: (absolwent zna i rozumie)	W1	wybrane działy nauk o ziemi, które dają podstawy do opisu zjawisk i procesów zachodzących w środowisku glebowym oraz wpływ inżynierskiej działalności człowieka na środowisko glebowe	K_W01 K_W07	1 2
	W2	zjawiska i procesy zachodzące w środowisku glebowym oraz metody i techniki stosowane w rekultywacji terenów zdegradowanych	K_W08	3
Umiejętności: (absolwent potrafi)	U1	określać i klasyfikować właściwości gleb, identyfikować źródła ich zanieczyszczeń, przeprowadzić interpretację wyników badań środowiska glebowego oraz dobrać odpowiednie technologie jego rekultywacji	K_U06	3
	U2	wykonywać proste pomiary fizyczne i chemiczne utworów glebowych i interpretować wyniki pomiarów	K_U03	3
Kompetencje: (absolwent jest gotów do)	K1	odpowiedzialnej i rzetelnej analizy i oceny uzyskanych wyników prac własnych	K_K02	2
	K2	stosowania zasad BHP w trakcie wykonywania pomiarów	K_K06	2
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Powstawanie gleb. Czynniki i procesy glebotwórcze. Morfologia gleb – podstawowe pojęcia. Wybrane właściwości fizyczne i chemiczne gleb mineralnych i organicznych. Materia organiczna w glebach. Gleba, jako element środowiska – regulacje prawne. Formy degradacji gleb. Fazy, kierunki i metody rekultywacji. Rola roślinności w rekultywacji. Rekultywacja biologiczna terenów zdegradowanych. Przykłady rekultywacji obiektów i obszarów zdegradowanych. Analiza laboratoryjna wybranych właściwości gleb mineralnych i organicznych i utworów glebowych pochodzących z obszarów o zróżnicowanym wpływie działalności człowieka. Interpretacja wyników uzyskanych podczas analizy laboratoryjnej próbek glebowych. Sposoby prowadzenia badań terenowych. Rozpoznanie cech morfologicznych gleb na podstawie odwiertów w glebach torfowych i odkrywek w glebach mineralnych. Elementy wykonania map glebowych.		
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Wykłady: zaliczenie - W1, W2 Ćwiczenia: kolokwia, zajęcia w terenie - U1, U2, K1, K2		

\*) 3 – zaawansowany i szczegółowy, 2 – znaczący, 1 – podstawowy,

Nazwa zajęć:		<b>Mechanika i wytrzymałość materiałów I</b>	liczba ECTS:	<b>2</b>
Efekty uczenia się:		treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu. kierunkowego	Siła dla ef. kier*
Wiedza: (absolwent zna i rozumie)	W1	znaczenie związków przyczynowo – skutkowych między siłami zewnętrznymi działającymi na konstrukcję budowlaną a skutkami tych obciążeń czyli odkształceniami i siłami wewnętrznymi w konstrukcji	K_W01 K_W09 K_W012	1 1 1
	W2	zasady statyki oraz podstawowe różnice między kratownicą, belką i ramą; metody wyznaczania sił wewnętrznych w/w konstrukcjach, oraz metody wyznaczania przemieszczeń w belkach zginanych	K_W02 K_W09	2 2
Umiejętności: (absolwent potrafi)	U1	wyznaczyć siły przekrojowe w kratownicach statycznie wyznaczalnych, siły przekrojowe w zginanych belkach prostych statycznie wyznaczalnych oraz przemieszczenia w belkach zginanych	K_U07	3
Kompetencje: (absolwent jest gotów do)	K1	odpowiedzialnej i rzetelnej analizy i oceny uzyskanych wyników obliczeń mechanicznych	K_K02	2
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Zasady statyki, siła, moment, więzy. Układy sił, warunki równowagi. Siły zewnętrzne i wewnętrzne. Kratownice, belki, ramy. Geometria mas. Momenty bezwładności. Ugięcie belki – metoda Clebscha i metoda momentów wtórnych. Obliczenia wytrzymałościowe prętów prostych, rozciąganych i ściskanych. Stan naprężenia i odkształcenia. Związki geometryczne, fizyczne i równania ruchu dla ciał sprężystych.		
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Wykłady: zaliczenie - W1, W2, U1 Ćwiczenia: prace projektowe, kolokwia - W1, W2, U1, K1		

\*) 3 – zaawansowany i szczegółowy, 2 – znaczący, 1 – podstawowy,

Nazwa zajęć:		<b>Hydrologia I</b>	liczba ECTS:	<b>3</b>
Efekty uczenia się:		treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu. kierunkowego	Siła dla ef. kier*
Wiedza: (absolwent zna i rozumie)	W1	zjawiska i procesy hydrologiczne, zasady prowadzenia pomiarów hydrometrycznych, sporządzania opracowań hydrologicznych	K_W13	3
	W2	procesy kształtowania i metody oceny zasobów wodnych zlewni oraz zasady zrównoważonego rozwoju, ochrony środowiska oraz wpływu inżynierskiej działalności człowieka na środowisko	K_W19 K_W07	2 2
Umiejętności: (absolwent potrafi)	U1	zaplanować i wykonać pomiary hydrometryczne oraz sporządzać dokumentację hydrologiczną	K_U10	3
	U2	określać i analizować stany wody i charakterystyki przepływu wody w korycie rzeczonym	K_U11	3
Kompetencje: (absolwent jest gotów do)	K1	analizowania i oceniania wyników pomiarów hydrometrycznych	K_K02	1
	K2	formułowania wniosków i opinii na temat zagadnień z zakresu hydrologii	K_K01	1
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Wiedza teoretyczna i praktyczna z zakresu podstawowych pojęć związanych z hydrologią, zastosowania hydrologii w praktyce. Metody pomiarów hydrometrii rzecznej: pomiary stanów wody –definicje, rodzaje wodowskazów, postępowania wodowskazowe, pomiary głębokości, pomiary prędkości przepływu –pomiary punktowe oraz odcinkowe, nowoczesne metody pomiarowe, pomiary natężenia przepływu –metody pośrednie i bezpośrednie, pomiary transportu rumowiska rzeczno. Metody zbierania i przetwarzania danych pomiarowych, opracowywania i opisu wyników (metody statystyczne, związki wodowskazowe, krzywa konsumcyjna, przepływy chwilowe, przepływy charakterystyczne, przepływy prawdopodobne).		
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Wykłady: zaliczenie - W1, W2 Ćwiczenia: kolokwia, projekty obliczeniowe, sprawozdanie z zajęć terenowych - K1, K2, U1, U2		

\*) 3 – zaawansowany i szczegółowy, 2 – znaczący, 1 – podstawowy,

Nazwa zajęć:		<b>Komputerowe wspomaganie projektowania</b>	liczba ECTS:	<b>3</b>
Efekty uczenia się:		treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu. kierunkowego	Siła dla ef. kier*
Wiedza: (absolwent zna i rozumie)	W1	narzędzia projektowania graficznego stosowane w inżynierii środowiska	K_W03 K_W12	3 1
	U1	tworzyć i przetwarzać opracowania graficzne obiektów z wykorzystaniem oprogramowania CAD	K_U01 K_U04	3 3
Kompetencje: (absolwent jest gotów do)	K1	oceny jakości i weryfikacji poprawności przygotowanych przez siebie projektów	K_K02	2
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Narzędzia komputerowego wspomagania projektowania CAD – komunikacja z programem, rysowanie precyzyjne, podstawowe narzędzia rysunkowe i edycyjne. Operacje na warstwach. Bloki. Wymiarowanie obiektów. Grupowanie. Filtrowanie. Parametry wydruku. Transformacje obiektów. Tworzenie obiektów 3D, widoki 3D. Tworzenie złożonych obiektów 3D. Edycja i transformacje obiektów złożonych. Tworzenie przekrojów i wydruków 2D na podstawie modeli 3D.		
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Ćwiczenia: kolokwia - W1, U1, K1		

\*) 3 – zaawansowany i szczegółowy, 2 – znaczący, 1 – podstawowy,

Nazwa zajęć:		Zajęcia praktyczne z geodezji	liczba ECTS:	1
Efekty uczenia się:		treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu. kierunkowego	Siła dla ef. kier*
Wiedza: (absolwent zna i rozumie)	W1	podstawowe metody geodezyjne i aparaturę geodezyjną oraz zasady pomiarów i opracowań geodezyjnych - inwentaryzacyjnych i realizacyjnych	K_W03 K_W04	3 2
	W3	podstawowe opracowania i narzędzia opracowań geodezyjnych, fotogrametrycznych i kartograficznych: mapy sytuacyjne, sytuacyjno – wysokościowe, numeryczne modele terenu, numeryczne modele pokrycia terenu, chmury punktów skaningu laserowego, podstawowe układy współrzędnych geodezyjnych	K_W04	1
Umiejętności: (absolwent potrafi)	U1	korzystać z dokumentacji geodezyjnej w tym cyfrowej w inżynierskich pracach w procesie inwestycyjnym	K_U01 K_U02 K_U04	2 1 1
	U2	posługiwać się podstawowymi instrumentami geodezyjnymi	K_U02	2
Kompetencje: (absolwent jest gotów do)	K1	do uwzględniania w pracach geodezyjnych środowiskowych skutków działalności inżynierskiej	K_K03	1
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Zastosowanie technik pomiaru geodezyjnego w pracach terenowych. Podczas zajęć terenowych, studenci realizują zadania pomiarowe i analityczne bazując na wiedzy i umiejętnościach pozyskanych podczas uczestnictwa w wykładach oraz ćwiczeniach laboratoryjnych przedmiotu Geodezja i kartografia. Zakres przedmiotowy obejmuje pomiar sytuacyjno-wysokościowy, pomiary wysokościowe, prace z użyciem nowoczesnego sprzętu pomiarowego (wykrywacze urządzeń i instalacji podziemnych, niwelator laserowy – „rotujący laser”, skaner laserowy, odbiornik GNSS).		
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Ćwiczenia terenowe: opracowanie z ćwiczeń terenowych, kontrola operatu technicznego - W1, W2, U1, U2, K1		

\*) 3 – zaawansowany i szczegółowy, 2 – znaczący, 1 – podstawowy,

Nazwa zajęć:		Hydrologia II	liczba ECTS:	4
Efekty uczenia się:		treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu. kierunkowego	Siła dla ef. kier*
Wiedza: (absolwent zna i rozumie)	W1	zjawiska i procesy hydrologiczne, zasady modelowania procesów hydrologicznych oraz teoretyczne podstawy sporządzania opracowań hydrologicznych	K_W13	2
	W2	procesy kształtowania i metody oceny zasobów wodnych zlewni oraz zasady zrównoważonego rozwoju, ochrony środowiska, a także wpływ działalności człowieka na środowisko	K_W19 K_W07	3 3
Umiejętności: (absolwent potrafi)	U1	określać i analizować wartości liczbowe zasobów wodnych oraz przeciwdziałać zjawiskom ekstremalnym takim jak powódzie czy susze	K_U11	3
	U2	sporządzać dokumentację hydrologiczną zarówno w sposób opisowy jak i w oprogramowaniu GIS	K_U10	2
Kompetencje: (absolwent jest gotów do)	K1	analizowania i oceny uzyskanych w trakcie analiz (zajęcia projektowe) wyników pracy własnej oraz innych	K_K02	1
	K2	formułowania wniosków i opinii na temat zagadnień z zakresu hydrologii	K_K01	1
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Wiedza teoretyczna i praktyczna z zakresu: bilansu wodnego, składowych bilansu (oraz ich przestrzennego rozkładu), rodzajów bilansów wodnych oraz ich wyrównywania. Określanie charakterystyk fizyczno-geograficznych zlewni rzecznej. Metodyki obliczania przepływów charakterystycznych (projektowych) przy różnym zasobie informacji hydrologicznej (metody statystyczne, empiryczne i analogii hydrologicznej). Modelowanie matematyczne procesów hydrologicznych w zlewni nieobserwowanej ekstremalnych zjawisk hydrologicznych (wezbrania i niżówki) oraz prognoz hydrologicznych. Zastosowania systemów GIS i teledetekcji w hydrologii.		
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Wykłady: egzamin - W1, W2 Ćwiczenia: kolokwia, projekty obliczeniowe - W1, W2, U1, U2, K1, K2		

\*) 3 – zaawansowany i szczegółowy, 2 – znaczący, 1 – podstawowy,



Nazwa zajęć:		<b>Mechanika i wytrzymałość materiałów II</b>	liczba ECTS:	<b>3</b>
Efekty uczenia się:		treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu. kierunkowego	Siła dla ef. kier*
Wiedza: (absolwent zna i rozumie)	W1	znaczenie związków przyczynowo – skutkowych między siłami zewnętrznymi działającymi na konstrukcję budowlaną a skutkami tych obciążeń czyli odkształceniami i siłami wewnętrznymi w konstrukcji	K_W01 K_W09 K_W12	1 1 1
	W2	zasady statyki oraz podstawowe różnice między kratownicą, belką i ramą; metody wyznaczania sił wewnętrznych w/w konstrukcjach, oraz metody wyznaczania przemieszczeń w belkach zginanych	K_W02 K_W09	2 2
Umiejętności: (absolwent potrafi)	U1	wyznaczyć siły wewnętrzne i deformacje w prostych ustrojach budowlanych	K_U07	2
	U2	zwymiarować proste elementy konstrukcji inżynierskich	K_U07 K_U04	1 1
Kompetencje: (absolwent jest gotów do)	K1	postępowania zgodnie z zasadami etyki przy wykonywaniu opracowań z obliczeniami wytrzymałości materiałów	K_K06	2
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Zginanie proste, ukośne. Wyboczenie. Skręcanie prętów. Hipotezy wytrzymałościowe. Podstawy dynamiki. Analiza jednoosiowego i płaskiego stanu naprężenia. Metoda trzech momentów dla belek ciągłych. Metoda sił w zastosowaniu do ram płaskich statycznie niewyznaczalnych.		
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Wykłady: egzamin - W1, W2 Ćwiczenia: prace projektowe, kolokwia W1, W2, U1, K1, U2		

\*) 3 – zaawansowany i szczegółowy, 2 – znaczący, 1 – podstawowy,

Nazwa zajęć:		<b>Gospodarka wodna i ochrona wód</b>	liczba ECTS:	<b>3</b>
Efekty uczenia się:		treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego	Siła dla ef. kier*
Wiedza: (absolwent zna i rozumie)	W1	podstawy opisu zjawisk i procesów kształtujących zasoby wodne wód powierzchniowych i podziemnych w skali zlewni	K_W01 K_W16	2 1
	W2	zjawiska i procesy hydrologiczne oraz zasady prowadzenia pomiarów hydrometrycznych, modelowania procesów hydrologicznych i sporządzania opracowań hydrologicznych do celów projektowych i planistycznych; procesy kształtowania i metody oceny zasobów wodnych zlewni oraz prawne i projektowe zasady gospodarowania wodą, ochrony wód w zlewni rzecznej i ochrony przed powodzią	K_W13 K_W16 K_W19	2 2 2
Umiejętności: (absolwent potrafi)	U1	korzystać z programów komputerowych wspomagających analizę danych hydrometeorologicznych niezbędnych do oceny stanu zasobów wodnych oraz krytycznie ocenić wyniki analizy statystycznej i numerycznej	K_U04	2
	U2	posługiwać się modelami hydrologicznymi; ocenić stosunki wodne na obszarach wiejskich i terenach zurbanizowanych; dokonać zgodnie z obowiązującymi procedurami i normami oceny ilościowej i jakościowej stanu wód powierzchniowych i podziemnych i wskazać zagrożenia	K_U10 K_U14 K_U16	2 3 1
Kompetencje: (absolwent jest gotów do)	K1	formułowania wniosków i opinii na temat zagadnień z zakresu gospodarki wodnej i inżynierii środowiska oraz korzystania z rzetelnych źródeł i opinii ekspertów	K_K01	2
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Zadania i cele gospodarki wodnej. Zintegrowane zarządzanie zasobami wodnymi. Struktura i ocena zasobów wodnych. Gospodarowanie wodą na terenach zurbanizowanych z uwzględnieniem potrzeb wodnych miast. Potrzeby wodne i gospodarowanie wodami obszarów wiejskich (cele bytowo-gospodarcze, produkcja zwierzęca i przemysł rolno-spożywczy). Analiza jakości wody z oceną uciążliwości zanieczyszczeń. Zasady gospodarowania wodami w zbiornikach. Modelowanie hydrologiczne. Modelowanie symulacyjne. Ocena stanu wód powierzchniowych w Polsce. Ochrona przed powodzią. Bilans wodno-gospodarczy. Prawo wodne i Ramowa Dyrektywa Wodna. Ślad wodny. Zjawisko suszy, jej rodzaje, przyczyny i zasady zapobiegania.		
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Wykłady: egzamin - W1, W2 Ćwiczenia: projekty w zespołach projektowych - U1, U2, K1		

\*) 3 – zaawansowany i szczegółowy, 2 – znaczący, 1 – podstawowy,

Nazwa zajęć:		Mechanika Płynów I	liczba ECTS:	4
Efekty uczenia się:		treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu. kierunkowego	Siła dla ef. kier*
Wiedza: (absolwent zna i rozumie)	W1	podstawowe zagadnienia z zakresu mechaniki płynów, pozwalające na określenie parametrów opisujących stan płynów nieściśliwych pod wpływem działania sił wewnętrznych i zewnętrznych	K_W01 K_W11	3 3
Umiejętności: (absolwent potrafi)	U1	sformułować i stosować podstawowe modele obliczeniowe, opisujące stan spoczynku i przepływu płynów ściśliwych i nieściśliwych	K_U09	3
	U2	zdobytą wiedzę wykorzystać do projektowania elementów systemów wodociągowych, kanalizacyjnych, ciepłowniczych i gazowych oraz instalacji sanitarnych, grzewczych, gazowych i wentylacyjnych.	K_U17	3
Kompetencje: (absolwent jest gotów do)	K1	przeanalizowania zagadnień z zakresu mechaniki płynów w inżynierii środowiska, określenia sposobów wyznaczania jego parametrów, a na podstawie ich wartości sformułowania wniosków	K_K01	2
	K2	samodzielnego przeprowadzenia rzetelnej analizy i oceny uzyskanych wyników obliczeń i pomiarów z prac własnych	K_K02	2
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		<p>Tematyka wykładów: Płynność i ciągłość płynu. Parametry opisujące stan płynu. Podstawowe własności fizyczne płynów. Ciśnienie i napór hydrostatyczny, równania równowagi płynu, pływanie ciał. Napór cieczy na ściany płaskie i zakrzywione. Podstawowe pojęcia kinetyki płynów. Równania różniczkowe ciągłości i dynamiki przepływu. Równanie Bernoullego dla cieczy doskonałej i rzeczywistej. Przepływ laminarny i burzliwy. Opory ruchu. Prędkości i natężenie przepływu w przewodach krótkich. Wykresy linii energii i ciśnień. Przepływy w przewodach długich połączonych szeregowo i równolegle. Przepływy w sieciach rozdzielczych i pierścieniowych. Współpraca pompy z przewodem. Uderzenie hydrauliczne.</p> <p>Tematyka ćwiczeń audytoryjnych Ciśnienie hydrostatyczne. Naczynia połączone. Przyrządy do pomiaru ciśnienia. Parcie hydrostatyczne na powierzchni płaskie. Parcie hydrostatyczne na powierzchni zakrzywione. Wypór hydrostatyczny. Zastosowania równania Bernoullego dla cieczy doskonałej. Prędkości i natężenie przepływu w przewodach zamkniętych. Projektowanie średnicy przewodów zamkniętych przy stałym oraz zmiennym natężeniu przepływu cieczy. Przepływ w sieciach rozdzielczych i pierścieniowych. Współpraca pompy z przewodem.</p> <p>Tematyka ćwiczeń laboratoryjnych Wyznaczanie położenia środka parcia hydrostatycznego na powierzchnię płaską. Wyznaczanie wysokości metacentrycznej ciał pływających. Wyznaczanie granicznej wartości liczby Reynoldsa. Wyznaczanie współczynników strat energii w przewodzie zamkniętym. Wyznaczanie charakterystyki pompy wirowej, charakterystyki przewodu i punktu pracy pompy.</p>		
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Wykłady: zaliczenie - W1 Ćwiczenia: kolokwia, sprawozdanie z ćwiczeń laboratoryjnych - W1,U1 ,U2 , K1, K2		
*) 3 – zaawansowany i szczegółowy, 2 – znaczący, 1 – podstawowy,				

Nazwa zajęć:		<b>Mechanika gruntów i geotechnika I</b>	liczba ECTS:	<b>3</b>
Efekty uczenia się:		treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu. kierunkowego	Siła dla ef. kier*
Wiedza: (absolwent zna i rozumie)	W1	miejsce i zadania mechaniki gruntów w geotechnice, genezę gruntów, klasyfikację gruntów pod względem znajomości uziarnienia, podstawowych właściwości fizycznych, plastyczności oraz parametrów przepływu wody w gruncie	K_W02 K_W08 K_W10	1 1 1
	W2	klasyfikowanie gruntów w ramach zadań projektowych, określanie cech fizycznych gruntów, obliczeń filtracji, obliczeń konsolidacji oraz podstawy wyznaczania naprężeń geostatycznych	K_W10	2
Umiejętności: (absolwent potrafi)	U1	wykonać podstawowe pomiary uziarnienia gruntów, podstawowych właściwości fizycznych, plastyczności oraz filtracji wody przez grunt	K_U06	2
	U2	opracować – dokumentować badania podłoża gruntowego	K_U08	2
Kompetencje: (absolwent jest gotów do)	K1	rzetelnej analizy własnych wyników prac laboratoryjnych oraz do formułowania opinii na wyznaczonych parametrów geotechnicznych gruntów	K_K01 K_K02	1 1
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		<p>Wykłady: Znaczenie mechaniki gruntów i jej miejsce w geotechnice. Omówienie zasad i form dokumentowania geotechnicznego. Omówienie podstawowych zjawisk fizycznych w gruncie, powstawanie gruntu w złożu, trójfazowa budowa gruntu, rodzaje cząstek i minerałów, fizykochemiczne oddziaływanie cząstek gruntowych. Omówienie klasyfikacji gruntów i ich właściwości fizycznych, charakterystyki uziarnienia, parametry opisujące właściwości fizyczne gruntów, parametry opisujące plastyczność gruntów, klasyfikacje wg. Eurokodu 7. Charakterystyka rodzaju wód występujących w gruncie, jej wpływ na właściwości gruntów, kapilarność, skurcz, pęcznienie. Przepływ wody w gruncie, filtracja, równanie przepływu wody w gruncie, siatka filtracyjna. Zjawiska związane z ruchem wody w gruncie, ciśnienie sphywowe, spadek krytyczny, zmiany w gruncie spowodowane ruchem wody, zabezpieczanie gruntów przed szkodliwym działaniem filtracji. Wprowadzenie do naprężeń występujących w gruncie, naprężenie całkowite, efektywne, ciśnienie wody w porach.</p> <p>Ćwiczenia projektowe: wyznaczenie właściwości fizycznych gruntów, parametry filtracji i konsolidacji.</p> <p>Ćwiczenia laboratoryjne: określenie uziarnienia gruntów, podstawowe właściwości fizyczne gruntów, wyznaczenie parametrów plastyczności gruntów spoistych, badania przepływu wody w gruncie.</p>		
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		<p>Wykłady: zaliczenie - W1, W2, K1</p> <p>Ćwiczenia: kolokwia, projekty, sprawozdania z laboratorium - W1, W2, U1, U2, K1</p>		
*) 3 – zaawansowany i szczegółowy, 2 – znaczący, 1 – podstawowy,				

Nazwa zajęć:		<b>Systemy informacji przestrzennej</b>	liczba ECTS:	<b>2</b>
Efekty uczenia się:		treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego	Siła dla ef. kier*
Wiedza: (absolwent zna i rozumie)	W1	podstawy systemów informacji przestrzennej (SIP), standardowe opracowania wykonywane przy ich zastosowaniu	K_W04	2
	W2	podstawowe zastosowania funkcjonalności SIP w wybranych zagadnieniach inżynierii środowiska i ocenie oddziaływania działalności człowieka na środowisko	K_W04 K_W07	1 1
Umiejętności: (absolwent potrafi)	U1	wykorzystać oprogramowanie typu SIP do obliczeń i analiz przestrzennych	K_U02	3
	U2	stosować analizy przestrzenne, w tym wielokryterialne, w analizie i krytycznej ocenie wybranych zagadnień z zakresu inżynierii środowiska	K_U04 K_U03	3 3
Kompetencje: (absolwent jest gotów do)	K1	interpretowania wyników analizy wybranych zagadnień z zakresu inżynierii środowiska otrzymanych w wyniku zastosowania technik GIS	K_K01	1
			K_K02	1
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Zaznajomienie z teorią Systemów Informacji Przestrzennej (SIP, ang. Geographical Information Systems-GIS) i ich zastosowaniem w badaniach środowiskowych. Zaznajomienie z oprogramowaniem typu GIS i jego praktyczne wykorzystanie do wprowadzania danych przestrzennych, ich porządkowania, analizy i przetwarzania oraz ich prezentacji. Omówienie podstawowych funkcji i analiz SIP w wektorowym i rastrowym modelu danych w tym: wizualizacji, zmiany układów współrzędnych, przeszukiwania baz danych, tworzenie i import danych przestrzennych, wektorowe analizy przestrzenne, analiza numerycznego modelu terenu pod kątem wyznaczania mapy spadków i ekspozycji.		
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Ćwiczenia: kolokwium praktyczne na zajęciach, zrealizowanie zadania projektowego - U1, U2, W1, W2, K1		

\*) 3 – zaawansowany i szczegółowy, 2 – znaczący, 1 – podstawowy,

Nazwa zajęć:		Podstawy BIM	liczba ECTS:	2
Efekty uczenia się:		treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu. kierunkowego	Siła dla ef. kier*
Wiedza: (absolwent zna i rozumie)	W1	trendy rozwojowe w procesach projektowania obiektów budowlanych w inżynierii środowiska; zna terminologię BIM	K_W03 K_W05	2 2
	W2	zagadnienia z zakresu BIM jako metody modelowania obiektów budowlanych oraz nowoczesne metody pracy zespołowej i komunikacji	K_W03 K_W05 K_W20	1 1 1
Umiejętności: (absolwent potrafi)	U1	ocenić korzyści wynikające z wdrożenia metody BIM w cyklu życia obiektu budowlanego	K_U01 K_U04	1 1
	U2	wykorzystać nowoczesne programy wspomagające projektowanie	K_U01 K_U04 K_U20	1 2 2
Kompetencje: (absolwent jest gotów do)	K1	formułowania opinii na temat procesów technicznych i technologicznych uwzględnianych w projektowaniu	K_K01	2
	K2	pracy zespołowej i oceny wpływu właściwej wymiany danych, komunikacji i kooperacji między stronami przedsięwzięcia budowlanego na efektywność przedsięwzięcia	K_K05	2
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Zarządzanie informacją i komunikacją w cyklu życia przedsięwzięcia budowlanego (Project Lifecycle Management – PLM). Nowoczesne metody pracy zespołowej. Koncepcja Zintegrowanego Zarządzania Projektem (Integrated Project Delivery - IPD), znaczenie kooperacji i koordynacji międzybranżowej w przedsięwzięciu budowlanym. Dokumentacja elektroniczna w cyklu życia obiektu budowlanego. Wprowadzenie do metody Building Information Modeling (BIM), geneza - od CAD do BIM, podstawowa terminologia, techniki modelowania parametrycznego i bezpośredniego. BIM jako model obiektu oraz jako proces w kontekście PLM. Modele BIM 3D – 7D. BIM na świecie i w Polsce. Standardy BIM w wybranych krajach. BIM w zamówieniach publicznych. Procedura opracowania modelu BIM. Obiekty, rodziny obiektów, klasyfikacja obiektów, więzy, relacje, parametry. Modyfikacja cech obiektu. Poziomy LOD. Zagadnienie interoperacyjności, wymiana danych w modelu BIM, interoperacyjność oprogramowania. Systemy klasyfikacji elementów budowlanych OmniClass. Otwarte standardy, formaty wymiany danych. Przegląd narzędzi i funkcjonalności oprogramowania wykorzystywanego w przedsięwzięciach BIM. Planowanie przedsięwzięcia budowlanego i zarządzanie przebiegiem robót według metody BIM – harmonogramowanie. Ekonomiczny kontekst BIM, wymiar kosztowy modelu BIM, narzędzia do kosztorysowania klasy BIM. BIM i rozszerzona rzeczywistość (VR) w cyklu życia obiektu. BIM a zarządzanie eksploatacją obiektu budowlanego. Treści ćwiczeń są wprowadzeniem i przygotowaniem studenta do wykorzystania oprogramowania wspierającego projektowanie w technologii BIM w procesie modelowania obiektu budowlanego. Projekt obejmuje spójną koncepcję dydaktyczną przedmiotów wykorzystujących technologię BIM Podstawy BIM, Budownictwo ogólne, Instalacje sanitarne.		
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Wykłady: zaliczenie - W1, W2, W3 Ćwiczenia: wykonanie zadania projektowego, obrona rozwiązań zadania projektowego - U1, U2, K1, K2		
*) 3 – zaawansowany i szczegółowy, 2 – znaczący, 1 – podstawowy,				

Nazwa zajęć:		<b>Ochrona własności intelektualnej</b>	liczba ECTS:	<b>1</b>
Efekty uczenia się:		treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu. kierunkowego	Siła dla ef. kier*
Wiedza: (absolwent zna i rozumie)	W1	zasady prawnej ochrony własności intelektualnej i odpowiedzialności za ich naruszenie	K_W21	3
Umiejętności: (absolwent potrafi)	U1	korzystać z aktów prawnych dotyczących ochrony własności intelektualnej	K_U15	3
Kompetencje: (absolwent jest gotów do)	K1	przestrzegania zasad ochrony własności intelektualnej	K_K06	3
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Wprowadzenie do ochrony własności intelektualnej: pojęcie własności intelektualnej i własności przemysłowej, wzór przemysłowy i znak towarowy, dobro niematerialne. Podstawy prawne ochrony, rodzaje ochrony, instytucje ochrony własności intelektualnej, rejestry. Wynalazki: przesłanki patentowalności, kategorie wynalazków, wyłączenia spod ochrony, patent, patent a know-how. Prawo autorskie (pojęcie utworu, rodzaje utworów, podmioty prawa autorskiego, autorskie prawa osobiste, autorskie prawa majątkowe, dozwolony użytek, plagiat).		
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		zaliczenie – W1, U1, K1		
*) 3 – zaawansowany i szczegółowy, 2 – znaczący, 1 – podstawowy,				

Nazwa zajęć:		<b>Język obcy I - angielski</b>	liczba ECTS:	<b>4</b>
Efekty uczenia się:		treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu. kierunkowego	Siła dla ef. kier*
Umiejętności: (absolwent potrafi)	U1	zrozumieć ustne wypowiedzi w języku angielskim na tematy ogólne i zawodowe	K_U19	2
	U2	prowadzić korespondencję i przygotowywać wybrane rodzaje dokumentów w języku angielskim	K_U18	3
	U3	wypowiadać się i prowadzić rozmowę w języku angielskim na tematy ogólne i wybrane tematy zawodowe	K_U19	1
Kompetencje: (absolwent jest gotów do)	K1	rozwoju indywidualnej aktywności zawodowej poprzez samokształcenie w zakresie znajomości języka angielskiego	K_K05	2
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Słownictwo związane z kształceniem, pracą, nauką, techniką, wymianą informacji, środowiskiem oraz z zakresu związanego z kierunkiem studiów. Funkcje językowe: opisywanie zjawisk, procesów, procedur, prowadzenie korespondencji i dyskusji, sporządzanie notatek, przygotowanie i wygłaszanie prezentacji. Gramatyka: prawidłowe użycie form wyrazowych i konstrukcji zdaniowych, słowotwórstwo.		
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Ćwiczenia: kolokwium/prezentacja na zajęciach ćwiczeniowych - U1, U2, U3, K1		

\*) 3 – zaawansowany i szczegółowy, 2 – znaczący, 1 – podstawowy,

Nazwa zajęć:		<b>Język obcy I - francuski</b>	liczba ECTS:	<b>4</b>
Efekty uczenia się:		treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu. kierunkowego	Siła dla ef. kier*
Umiejętności: (absolwent potrafi)	U1	zrozumieć ustne wypowiedzi w języku francuskim na tematy ogólne i zawodowe	K_U19	2
	U2	przewodzić korespondencję i przygotowywać wybrane rodzaje dokumentów w języku francuskim	K_U18	3
	U3	wypowiadać się i prowadzić rozmowę w języku francuskim na tematy ogólne i wybrane tematy zawodowe	K_U19	1
Kompetencje: (absolwent jest gotów do)	K1	rozwoju indywidualnej aktywności zawodowej poprzez samokształcenie w zakresie znajomości języka francuskiego	K_K05	2
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Słownictwo związane z kształceniem, pracą, nauką, techniką, wymianą informacji, środowiskiem oraz z zakresu związanego z kierunkiem studiów. Funkcje językowe: opisywanie zjawisk, procesów, procedur, prowadzenie korespondencji i dyskusji, sporządzanie notatek, przygotowanie i wygłaszanie prezentacji. Gramatyka: prawidłowe użycie form wyrazowych i konstrukcji zdaniowych, słowotwórstwo.		
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Ćwiczenia: kolokwium/prezentacja na zajęciach ćwiczeniowych - U1, U2, U3, K1		

\*) 3 – zaawansowany i szczegółowy, 2 – znaczący, 1 – podstawowy,

Nazwa zajęć:		<b>Język obcy I - niemiecki</b>	liczba ECTS:	<b>4</b>
Efekty uczenia się:		treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu. kierunkowego	Siła dla ef. kier*
Umiejętności: (absolwent potrafi)	U1	zrozumieć ustne wypowiedzi w języku niemieckim na tematy ogólne i zawodowe	K_U19	2
	U2	przewodzić korespondencję i przygotowywać wybrane rodzaje dokumentów w języku niemieckim	K_U18	3
	U3	wypowiadać się i prowadzić rozmowę w języku niemieckim na tematy ogólne i wybrane tematy zawodowe	K_U19	1
Kompetencje: (absolwent jest gotów do)	K1	rozwoju indywidualnej aktywności zawodowej poprzez samokształcenie w zakresie znajomości języka niemieckiego	K_K05	2
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Słownictwo związane z kształceniem, pracą, nauką, techniką, wymianą informacji, środowiskiem oraz z zakresu związanego z kierunkiem studiów. Funkcje językowe: opisywanie zjawisk, procesów, procedur, prowadzenie korespondencji i dyskusji, sporządzanie notatek, przygotowanie i wygłaszanie prezentacji. Gramatyka: prawidłowe użycie form wyrazowych i konstrukcji zdaniowych, słowotwórstwo.		
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Ćwiczenia: kolokwium/prezentacja na zajęciach ćwiczeniowych - U1, U2, U3, K1		

\*) 3 – zaawansowany i szczegółowy, 2 – znaczący, 1 – podstawowy,



Nazwa zajęć:		<b>Język obcy I - rosyjski</b>	liczba ECTS:	<b>4</b>
Efekty uczenia się:		treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego	Siła dla ef. kier*
Umiejętności: (absolwent potrafi)	U1	zrozumieć ustne wypowiedzi w języku rosyjski na tematy ogólne i zawodowe	K_U19	2
	U2	przewodzić korespondencję i przygotowywać wybrane rodzaje dokumentów w języku rosyjskim	K_U18	3
	U3	wypowiadać się i prowadzić rozmowę w języku rosyjskim na tematy ogólne i wybrane tematy zawodowe	K_U19	1
Kompetencje: (absolwent jest gotów do)	K1	rozwoju indywidualnej aktywności zawodowej poprzez samokształcenie w zakresie znajomości języka rosyjskiego	K_K05	2
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Słownictwo związane z kształceniem, pracą, nauką, techniką, wymianą informacji, środowiskiem oraz z zakresu związanego z kierunkiem studiów. Funkcje językowe: opisywanie zjawisk, procesów, procedur, prowadzenie korespondencji i dyskusji, sporządzanie notatek, przygotowanie i wygłaszanie prezentacji. Gramatyka: prawidłowe użycie form wyrazowych i konstrukcji zdaniowych, słowotwórstwo.		
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Ćwiczenia: kolokwium/prezentacja na zajęciach ćwiczeniowych - U1, U2, U3, K1		

\*) 3 – zaawansowany i szczegółowy, 2 – znaczący, 1 – podstawowy,

Nazwa zajęć:		<b>Wychowanie fizyczne I</b>	liczba ECTS:	<b>0</b>
Efekty uczenia się:		treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego	Siła dla ef. kier*
Wiedza: (absolwent zna i rozumie)	W1	wpływ aktywności fizycznej na rozwój i funkcjonowanie organizmu	K_W01	1
	W2	zależności pomiędzy wysiłkiem fizycznym i systematyczną pracą a uzyskanym efektem	K_W01	1
Umiejętności: (absolwent potrafi)	U1	przygotować organizm do wysiłku, kontrolować i oceniać stan wydolności organizmu, wykorzystać nabyte nawyki ruchowe w poprawnym wykonywaniu codziennych czynności ruchowych	K_U21	2
Kompetencje: (absolwent jest gotów do)	K1	podjęcia wysiłku w celu utrzymania dobrej kondycji fizycznej i odpowiedzialności za zrównoważony rozwój fizyczny	K_K05	1
			K_K06	1
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Kształtowanie świadomej postawy wobec kultury fizycznej i stworzenie wizerunku aktywności ruchowej jako elementu życia. Podnoszenie sprawności fizycznej i wydolności organizmu. Poznanie i doskonalenie elementów techniki występujących w wybranych dyscyplinach sportowych i opanowanie ich w stopniu rekreacyjnym.		
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Ćwiczenia: Sprawdzian wiedzy i indywidualnych umiejętności, Systematyczny i aktywny udział w zajęciach - W1, W2, U1, K1		

\*) 3 – zaawansowany i szczegółowy, 2 – znaczący, 1 – podstawowy,

Nazwa zajęć:		Zarządzanie projektem i zespołem	Liczba ECTS:	2
Efekty uczenia się:		treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego	Siła dla ef. kier*
Wiedza: (absolwent zna i rozumie)	W1	jak planować, delegować, monitorować i kontrolować wszystkich aspekty projektu; motywować zespół aby osiągnąć cele projektu w zakresie wskaźników wykonania dla czasu, kosztów, jakości, zakresu, korzyści	K_W23	3
Umiejętności: (absolwent potrafi)	U1	zaplanować poszczególne etapy realizacji projektu przy zastosowaniu wybranego oprogramowania do zarządzania projektem we współpracy z zespołem projektowym	K_U20	2
Kompetencje: (absolwent jest gotów do)	K1	zarządzania etapami w projekcie lub/i poszczególnymi zadaniami w projekcie	K_K05	2
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Wykłady: Zdefiniowanie zarządzania projektem, struktura wybranej metodyki zarządzania projektami, cykl życia projektu, organizacja w projekcie: strony interesów w projekcie, zespół w projekcie oraz zespół zarządzający; uzasadnienie biznesowe, jakość, planowanie w projekcie, ryzyko w projekcie, zmiany w projekcie, postępy i monitorowanie w projekcie, programy do zarządzania projektami. Ćwiczenia projektowe : zastosowanie wybranego oprogramowania do zaplanowania projektu		
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Wykłady: zaliczenie - W1 Ćwiczenia: zrealizowanie zadania projektowego - U1, K1		
*) 3 – zaawansowany i szczegółowy, 2 – znaczący, 1 – podstawowy,				

Nazwa zajęć:		Ekonomia mikroprzedsiębiorstw	liczba ECTS:	2
Efekty uczenia się:		treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego	Siła dla ef. kier*
Wiedza: (absolwent zna i rozumie)	W1	podstawowe zasady tworzenia i zarządzania małym przedsiębiorstwem	K_W23	3
Umiejętności: (absolwent potrafi)	U1	samodzielnie pod względem formalnym rozpocząć działalność gospodarczą	K_U21	3
Kompetencje: (absolwent jest gotów do)	K1	prowadzenia małej działalności gospodarczej, w której przestrzega zasad ochrony własności przemysłowej, prawa autorskiego, własności intelektualnej i patentowej	K_K05 K_K06	2 2
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Podstawowe pojęcia, organizacje i ich struktura, zasoby w organizacji, etapy rozwoju i cykl życia organizacji, charakterystyka mikro, małych i średnich przedsiębiorstw (MŚP) oraz definicje, przepisy, bariery, ryzyka oraz wsparcia dla MŚP, obciążenia i terminowość w przedsiębiorstwie, podstawowe pojęcia związane z księgowością. Zasady korzystania z własności przemysłowej, prawa autorskiego, własności intelektualnej i patentowej przez MŚP.		
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Wykłady: zaliczenie - W1, Ćwiczenia: kolokwium - W1, U1, K1		
*) 3 – zaawansowany i szczegółowy, 2 – znaczący, 1 – podstawowy,				

Nazwa zajęć:		<b>Termodynamika techniczna</b>	liczba ECTS:	<b>3</b>
Efekty uczenia się:		treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego	Siła dla ef. kier*
Wiedza: (absolwent zna i rozumie)	W1	zasady klasycznej termodynamiki i podstaw teorii wymiany ciepła	K_W01	2
	W2	metody, techniki i narzędzia stosowane przy rozwiązywaniu zadań z zakresu termodynamiki technicznej	K_W01	1
Umiejętności: (absolwent potrafi)	U1	rozwiązać zadanie rachunkowe z zakresu termodynamiki, wymiany ciepła	K_U09	2
			K_U17	1
Kompetencje: (absolwent jest gotów do)	K1	rzetelnej oceny wyników obliczeń z zakresu termodynamiki i wymiany ciepła	K_K02	1
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Pierwsza zasada termodynamiki. Energia wewnętrzna, praca, ciepło. Gaz doskonały, równanie stanu, przemiany. Druga zasada termodynamiki. Entropia. Przemiany odwracalne i nieodwracalne. Obiegi teoretyczne: silników cieplnych, chłodziarek, pomp cieplnych. Mieszanki gazów doskonałych. Pary i ich przemiany. Powietrze wilgotne i jego przemiany. Zasady przepływu ciepła. Wymienniki ciepła. Spalanie.		
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Wykłady: zaliczenie - W1, W2 Ćwiczenia: kolokwium - U1, K1		

\*) 3 – zaawansowany i szczegółowy, 2 – znaczący, 1 – podstawowy,

Nazwa zajęć:		<b>Mechanika płynów II</b>	liczba ECTS:	<b>4</b>
Efekty uczenia się:		treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu. kierunkowego	Siła dla ef. kier*
Wiedza: (absolwent zna i rozumie)	W1	podstawowe zagadnienia z zakresu mechaniki płynów, pozwalające na określenie parametrów opisujących stan płynów ściśliwych i nieściśliwych pod wpływem działania sił wewnętrznych i zewnętrznych; zmienność tych parametrów w przebiegu analizowanych procesów	K_W02 K_W11	3 3
Umiejętności: (absolwent potrafi)	U1	sformułować i stosować podstawowe modele obliczeniowe opisujące stan spoczynku i przepływu płynów ściśliwych i nieściśliwych	K_U09	3
	U2	zdołątą wiedzę wykorzystać do projektowania elementów systemów wodociągowych, kanalizacyjnych, ciepłowniczych i gazowych oraz instalacji sanitarnych, grzewczych, gazowych i wentylacyjnych	K_U17	3
Kompetencje: (absolwent jest gotów do)	K1	przeanalizowania zagadnienia z zakresu mechaniki płynów w inżynierii środowiska, określenia sposobu wyznaczania jego parametrów a na podstawie ich wartości sformułowania wniosków	K_K01	2
	K2	samodzielnego przeprowadzenia rzetelnej analizy i oceny uzyskanych wyników obliczeń i pomiarów z prac własnych	K_K02	2
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		<p>Tematyka wykładów</p> <p>Reakcja strumienia cieczy. Wpływ cieczy przez otwory i przystawki. Przelewy. Ruch cieczy w korytach i kanałach otwartych. Ruch wód gruntowych. Dopływ wody do studni zwykłej, artezyjskiej, drenów i kanałów. Współpraca zespołu studni. Równanie Bernoullego dla gazów. Przepływ gazów w przewodach. Adiabaticzny wypływ gazu przez otwory i dysze. Rozkład ciśnienia w atmosferze.</p> <p>Tematyka ćwiczeń audytoryjnych</p> <p>Dopływ wody do studni, drenu i kanału, współdziałanie zespołu studni, odwodnienie wykopu. Średnie prędkości przepływu w korytach otwartych. Przekrój hydraulicznie najkorzystniejszy. Obliczanie głębokości, prędkości i spadku krytycznego. Odskok hydrauliczny. Układ zwierciadła wody w korycie. Zasięg krzywej spiętrzenia i krzywej depresji. Parcie dynamiczne strumienia. Reakcja hydrodynamiczna. Ustalony wypływ cieczy przez otwory małe i duże, swobodne, zatopione i częściowo zatopione. Nieustalony wypływ cieczy przez otwory. Czas opróżniania zbiorników. Przepływ przez przelewy. Obliczanie wypływu gazu ze zbiorników. Przepływ gazów w przewodach.</p> <p>Tematyka ćwiczeń laboratoryjnych</p> <p>Wyznaczanie parametrów odskoku hydraulicznego. Wyznaczanie współczynników wydatku przelewów/otworów. Wyznaczanie współczynnika filtracji metodą laboratoryjną.</p>		
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		<p>Wykłady: egzamin - W1</p> <p>Ćwiczenia: kolokwia, sprawozdanie z ćwiczeń laboratoryjnych W1,U1,U2, K1,K2</p>		
*) 3 – zaawansowany i szczegółowy, 2 – znaczący, 1 – podstawowy,				

Nazwa zajęć:		<b>Mechanika gruntów i geotechnika II</b>	liczba ECTS:	<b>4</b>
Efekty uczenia się:		treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu. kierunkowego	Siła dla ef. kier*
Wiedza: (absolwent zna i rozumie)	W1	zagadnienia związane ze stanem naprężenia w gruncie oraz wpływu jego zmian na zjawiska osiadania i konsolidacji, proces odkształcalności gruntów pod obciążeniem z uwzględnieniem zjawisk ściśliwości, osiadania i konsolidacji, zjawiska wytrzymałości gruntów na ścinanie oraz parcia i nośności	K_W02 K_W08 K_W10	1 1 1
	W2	wyznaczanie naprężeń, obliczanie osiadań podłoża gruntowego, parcia gruntu na konstrukcję, wytrzymałości gruntu na ścinanie, nośności podłoża gruntowego	K_W10	2
Umiejętności: (absolwent potrafi)	U1	wykonać laboratoryjne badania odkształcalności i wytrzymałości gruntów, podstawowe geotechniczne badania terenowe: wiercenia, sondowania	K_U06 K_U03	2 1
	U2	opracować – dokumentować badania podłoża gruntowego	K_U08	2
Kompetencje: (absolwent jest gotów do)	K1	rzetelnej analizy własnych wyników badań laboratoryjnych i terenowych oraz do formułowania opinii na wyznaczonych parametrów geotechnicznych gruntów	K_K01 K_K02	1 1
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		<p>Wykłady: Omówienie zagadnień związanych z naprężeniami w gruncie: stan naprężenia, naprężenie geostatyczne, naprężenie powstałe wskutek działania obciążeń zewnętrznych, graficzna interpretacja naprężenia. Wyjaśnienie zjawiska odkształcalności gruntu: opis stanu odkształcenia, ściśliwość gruntu, konsolidacja gruntu, osiadanie gruntu. Wyjaśnienie zagadnień z wytrzymałością gruntu ze szczegółowym omówieniem wytrzymałości gruntu na ścinanie: warunek zniszczenia Coulomba – Mohra, badania wytrzymałości gruntu na ścinanie, parametry wytrzymałościowe gruntu. Omówienie zagadnień związanych z parciem i nośnością gruntów: stany oddziaływania gruntów, parcie spoczynkowe, czynne i bierne, nośność podłoża gruntowego.</p> <p>Ćwiczenia projektowe: obliczenia osiadania podłoża gruntowego pod obciążeniem konstrukcją, wyznaczenie stanu naprężenia w gruncie na skutek przyłożonego obciążenia, obliczenia parcia gruntu na konstrukcję.</p> <p>Ćwiczenia laboratoryjne: określenie parametrów ściśliwości i konsolidacji gruntów, wyznaczenie parametrów wytrzymałościowych gruntów.</p> <p>Ćwiczenia terenowe: obejmują pokaz oraz uczestnictwo studentów w wykonywaniu wierceń geotechnicznych wraz z analizą makroskopową gruntów, sondowań dynamicznych oraz statycznych.</p>		
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		<p>Wykłady: egzamin - W1, W2, K1</p> <p>Ćwiczenia: kolokwia, projekty, sprawozdania z laboratorium - W1, W2, U1, U2, K1</p>		
*) 3 – zaawansowany i szczegółowy, 2 – znaczący, 1 – podstawowy,				

Nazwa zajęć:		<b>Budownictwo ogólne</b>	liczba ECTS:	<b>3</b>
Efekty uczenia się:		treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego	Siła dla ef. kier*
Wiedza: (absolwent zna i rozumie)	W1	podstawowe technologie, rozwiązania konstrukcyjne i materiałowe stosowane w budownictwie [budynki niskie (N)]	K_W03 K_W05 K_W09	2 1 1
	W2	prawo budowlane w obszarze uwarunkowań prawnych projektowania i realizacji budynków	K_W05	2
Umiejętności: (absolwent potrafi)	U1	wykorzystać nowoczesne programy wspomagające projektowanie, w szczególności w technologii BIM, pracując samodzielnie i współpracując w zespole	K_U01 K_U04 K_U20	1 2 1
	U2	zaprojektować budynek niski (N) – projekt architektoniczno-budowlany	K_U01 K_U07	2 3
Kompetencje: (absolwent jest gotów do)	K1	uwzględniania pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżyniera, w tym wpływu na środowisko i ład przestrzenny, z uwzględnieniem zasad zrównoważonego projektowania	K_K03	2
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		<p>Wykłady: Ogólne zasady rządzące projektowaniem – pojęcie współzależności funkcji, formy i konstrukcji obiektu, jego kompozycji i proporcji. Warunki techniczne jakie muszą spełniać obiekty różnych funkcji oraz normy i przepisy, które mają zastosowanie w procesie projektowym. Rozwiązania architektoniczno-budowlane stosowane w budownictwie niskim (N). Teoria i praktyka, studium przypadku. Rodzaje opracowań projektowych – w tym rola i znaczenie Projektu Budowlanego – jego forma i zawartość.</p> <p>Ćwiczenia projektowe: Opracowanie projektu architektoniczno-budowlanego na modelu obiektu technicznego z wykorzystaniem oprogramowania wspierającego projektowanie w technologii BIM. Projekt obejmuje spójną koncepcję dydaktyczną przedmiotów BIM, Budownictwo ogólne, Fundamentowanie, Instalacje sanitarne.</p> <p>Ćwiczenia terenowe: Analiza rozwiązań architektoniczno-budowlanych.</p>		
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		<p>Wykłady: egzamin - W1, W2, K1</p> <p>Ćwiczenia: projekt architektoniczno-budowlany - W1, W2, U1, U2, K1</p>		

\*) 3 – zaawansowany i szczegółowy, 2 – znaczący, 1 – podstawowy,

Nazwa zajęć:		<b>Gospodarka odpadami</b>	liczba ECTS:	<b>4</b>
Efekty uczenia się:		treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego	Siła dla ef. kier*
Wiedza: (absolwent zna i rozumie)	W1	hierarchię sposobów postępowania z odpadami oraz zna metody analityczne i rozwiązania technologiczne przetwarzania odpadów	K_W14 K_W07 K_W08	3 2 2
	W2	akty prawne dotyczące gospodarki odpadami	K_W22	1
Umiejętności: (absolwent potrafi)	U1	dokonać wyboru sposobu przetwarzania odpadów, zaprojektować system gospodarki odpadami	K_U12 K_U15 K_U18	3 2 2
	U2	dobrać podstawowe procedury analityczne próbek różnych grup odpadów	K_U03	1
Kompetencje: (absolwent jest gotów do)	K1	wykonania analizy potencjalnego wpływu obiektów związanych z gospodarką odpadami na komponenty środowiska naturalnego	K_K02 K_K03	1 1
	K2	planowania, analizy i interpretacji wyników badań fizyczno-chemicznych odpadów	K_K01	2
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		<p>Wykłady: Obowiązujące przepisy w zakresie gospodarki odpadami oraz cele w zakresie gospodarki odpadami przyjęte w KPGO. Ocena gospodarki odpadami w UE i PL. Źródła i właściwości odpadów komunalnych. Hierarchia sposobów postępowania z odpadami z omówieniem:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- działań wpływających pozytywnie na zmniejszenie ilości wytwarzanych odpadów i przyczyniających się do powtórnego wykorzystania odpadów,</li> <li>- procesów recyklingu odpadów, w tym kompostowania i fermentacji odpadów biodegradowalnych,</li> <li>- innych procesów odzysku odpadów, w tym spalania/współspalania odpadów i produkcji paliwa alternatywnego,</li> <li>- procesów unieszkodliwiania odpadów, w tym bezpiecznego dla środowiska składowania odpadów.</li> </ul> <p>Ewidencja odpadów i Baza Danych Odpadowych (BDO). Wykorzystanie odpadów w gospodarce (np. odpadów z przemysłu energetycznego). Ćwiczenia projektowe: Opracowanie projektu koncepcji gospodarki odpadami komunalnymi na terenie wybranej jednostki administracyjnej (źródła i ilość wytwarzanych odpadów z podziałem na grupy odpadów, obowiązków jednostki administracyjnej w zakresie gospodarki odpadami zgodnie z obowiązującymi przepisami, opracowanie koncepcji przetwarzania wybranej grupy odpadów). Ćwiczenia laboratoryjne: Techniki i procesy analityczne stosowane w badaniach odpadów. Metodyka pobierania próbek odpadów i przygotowanie ich do badań. Materiały pomocnicze w procesie kompostowania. Ocena wartości nawozowej kompostów. Określanie stopnia wymywalności związków chemicznych z odpadów. Fizyko-chemiczna charakterystyka wybranych grup odpadów. Testy i zasady stosowane w kryteriach przydatności odpadów do przyrodniczego wykorzystania. Ćwiczenia terenowe: Wyjazd terenowy do zakładu przetwarzania/selektywnego zbierania odpadów.</p>		
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		<p>Wykłady: zaliczenie - W1, W2, U1 Ćwiczenia: projekt, kolokwium, sprawozdania, raport z ćwiczeń terenowych - W1, W2, U1, U2, K1, K2</p>		

\*) 3 – zaawansowany i szczegółowy, 2 – znaczący, 1 – podstawowy,

Nazwa zajęć:		<b>Ochrona powietrza</b>	liczba ECTS:	<b>3</b>
Efekty uczenia się:		treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego	Siła dla ef. kier*
Wiedza: (absolwent zna i rozumie)	W1	podstawowe zagadnienia meteorologiczne i klimatologiczne ze szczególnym uwzględnieniem jakości powietrza oraz zasady analiz i wykonywania opracowań	K_W01 K_W06	1 3
	W2	zasady zrównoważonego rozwoju, ochrony środowiska oraz wpływu inżynierskiej działalności człowieka na środowisko	K_W07	3
Umiejętności: (absolwent potrafi)	U1	korzystać z meteorologicznych baz danych i baz emisji zanieczyszczeń, a także analizować dane pod kątem oceny stanu jakości powietrza atmosferycznego	K_U05	3
	U2	dokonać oceny oddziaływania na środowisko oraz rejestracji zmian zachodzących w powietrzu	K_U03	2
Kompetencje: (absolwent jest gotów do)	K1	korzystania z rzetelnych źródeł i opinii ekspertów z zakresu ochrony powietrza	K_K01	1
	K2	uwzględniania skutków działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko atmosferyczne	K_K03	1
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Zjawiska i procesy fizyczne zachodzącymi w atmosferze wpływające na jakość powietrza. Podstawy modelowania procesów dyspersji zanieczyszczeń w atmosferze. Metodyka wykonania inżynierskiego opracowania oddziaływania źródła emisji na stężenie zanieczyszczenia w powietrzu. Ocena oddziaływania źródeł emisji na jakość powietrza.		
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Wykłady: zaliczenie - W1, W2, K2 Ćwiczenia: kolokwium, opracowanie - U1, U2, K1, K2		

\*) 3 – zaawansowany i szczegółowy, 2 – znaczący, 1 – podstawowy,

Nazwa zajęć:		<b>Podstawy inżynierii melioracyjnej</b>	liczba ECTS:	<b>3</b>
Efekty uczenia się:		treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego	Siła dla ef. kier*
Wiedza: (absolwent zna i rozumie)	W1	zjawiska i procesy związane z obiegiem wody, ciepła i substancji w systemie gleba-roślina-atmosfera	K_W15 K_W02	2 1
	W2	zasady projektowania zabiegów i systemów melioracyjnych oraz ich oddziaływania na środowisko	K_W15 K_W07 K_W05	1 1 1
Umiejętności: (absolwent potrafi)	U1	przeprowadzić ocenę konieczności regulacji stosunków wodnych danego obszaru	K_U14 K_U05	2 1
	U2	określić parametry glebowe niezbędne do projektowania systemów melioracyjnych	K_U06 K_U03	2 2
Kompetencje: (absolwent jest gotów do)	K1	opisania wyników prac własnych, formułowania wniosków i opinii na temat zagadnień z zakresu regulacji stosunków wodnych na obszarach wiejskich i na terenach zurbanizowanych	K_K01 K_K02	2 2
	K2	uznawania znaczenia pozatechnicznych aspektów i skutków inwestycji melioracyjnych, w tym ich wpływu na środowisko	K_K03	1
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Rola wody w środowisku. Obieg wody, ciepła i substancji w systemie gleba-roślina-atmosfera. Istota i dynamika wody glebowej w strefie nienasyconej i nasyconej gleby. Uwilgotnienia gleby, potencjału wody glebowej, krzywa retencyjności wodnej gleb. Dostępność wody glebowej dla roślin. Zdolności hydrauliczne gleb przy stanie pełnego i niepełnego nasycenia. Potrzeby wodne roślin i siedlisk. Podstawy i zasady zabiegów regulujących stosunki wodne, cieplne i pokarmowe w glebie i zlewni. Podstawy gospodarowania wodą w krajobrazie oraz stan i potrzeby zabiegów melioracyjnych. Ocena skutków środowiskowych zabiegów oraz podstawy prawno-organizacyjne działalności melioracyjnej.		
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Wykłady: zaliczenie - W1, W2 Ćwiczenia: kolokwia, sprawozdania z wykonanych ćwiczeń obliczeniowych i laboratoryjnych – U1, U2, K1, K2		

\*) 3 – zaawansowany i szczegółowy, 2 – znaczący, 1 – podstawowy,



Nazwa zajęć:		<b>Język obcy II - angielski</b>	liczba ECTS:	<b>4</b>
Efekty uczenia się:		treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego	Siła dla ef. kier*
Umiejętności: (absolwent potrafi)	U1	zrozumieć ustne wypowiedzi w języku angielskim na tematy ogólne i zawodowe na poziomie B2	K_U19	2
	U2	przewodzić korespondencję i przygotowywać wybrane rodzaje dokumentów w języku angielskim na poziomie B2	K_U18	3
	U3	wypowiadać się i prowadzić rozmowę w języku angielskim na tematy ogólne i wybrane tematy zawodowe na poziomie B2	K_U19	1
Kompetencje: (absolwent jest gotów do)	K1	rozwoju indywidualnej aktywności zawodowej poprzez samokształcenie w zakresie znajomości języka angielskiego	K_K05	2
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Słownictwo związane z kształceniem, pracą, nauką, techniką, wymianą informacji, środowiskiem oraz z zakresu specjalistycznego związanego z kierunkiem studiów. Funkcje językowe: opisywanie zjawisk, procesów, procedur, prowadzenie korespondencji i dyskusji, sporządzanie notatek, przygotowanie i wygłaszanie prezentacji. Gramatyka: prawidłowe użycie form wyrazowych i konstrukcji zdaniowych, słowotwórstwo.		
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Ćwiczenia: egzamin - U1, U2, U3, K1		

\*) 3 – zaawansowany i szczegółowy, 2 – znaczący, 1 – podstawowy,

Nazwa zajęć:		<b>Język obcy II - francuski</b>	liczba ECTS:	<b>4</b>
Efekty uczenia się:		treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego	Siła dla ef. kier*
Umiejętności: (absolwent potrafi)	U1	zrozumieć ustne wypowiedzi w języku francuskim na tematy ogólne i zawodowe na poziomie B2	K_U19	2
	U2	przewodzić korespondencję i przygotowywać wybrane rodzaje dokumentów w języku francuskim na poziomie B2	K_U18	3
	U3	wypowiadać się i prowadzić rozmowę w języku francuskim na tematy ogólne i wybrane tematy zawodowe na poziomie B2	K_U19	1
Kompetencje: (absolwent jest gotów do)	K1	rozwoju indywidualnej aktywności zawodowej poprzez samokształcenie w zakresie znajomości języka francuskiego	K_K05	2
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Słownictwo związane z kształceniem, pracą, nauką, techniką, wymianą informacji, środowiskiem oraz z zakresu specjalistycznego związanego z kierunkiem studiów. Funkcje językowe: opisywanie zjawisk, procesów, procedur, prowadzenie korespondencji i dyskusji, sporządzanie notatek, przygotowanie i wygłaszanie prezentacji. Gramatyka: prawidłowe użycie form wyrazowych i konstrukcji zdaniowych, słowotwórstwo.		
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Ćwiczenia: egzamin - U1, U2, U3, K1		

\*) 3 – zaawansowany i szczegółowy, 2 – znaczący, 1 – podstawowy,

Nazwa zajęć:		<b>Język obcy II - niemiecki</b>	liczba ECTS:	<b>4</b>
Efekty uczenia się:		treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu. kierunkowego	Siła dla ef. kier*
Umiejętności: (absolwent potrafi)	U1	zrozumieć ustne wypowiedzi w języku niemieckim na tematy ogólne i zawodowe na poziomie B2	K_U19	2
	U2	przewodzić korespondencję i przygotowywać wybrane rodzaje dokumentów w języku niemieckim na poziomie B2	K_U18	3
	U3	wypowiadać się i prowadzić rozmowę w języku niemieckim na tematy ogólne i wybrane tematy zawodowe na poziomie B2	K_U19	1
Kompetencje: (absolwent jest gotów do)	K1	rozwoju indywidualnej aktywności zawodowej poprzez samokształcenie w zakresie znajomości języka niemieckiego	K_K05	2
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Słownictwo związane z kształceniem, pracą, nauką, techniką, wymianą informacji, środowiskiem oraz z zakresu specjalistycznego związanego z kierunkiem studiów. Funkcje językowe: opisywanie zjawisk, procesów, procedur, prowadzenie korespondencji i dyskusji, sporządzanie notatek, przygotowanie i wygłaszanie prezentacji. Gramatyka: prawidłowe użycie form wyrazowych i konstrukcji zdaniowych, słowotwórstwo.		
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Ćwiczenia: egzamin - U1, U2, U3, K1		

\*) 3 – zaawansowany i szczegółowy, 2 – znaczący, 1 – podstawowy,

Nazwa zajęć:		<b>Język obcy II - rosyjski</b>	liczba ECTS:	<b>4</b>
Efekty uczenia się:		treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu. kierunkowego	Siła dla ef. kier*
Umiejętności: (absolwent potrafi)	U1	zrozumieć ustne wypowiedzi w języku rosyjskim na tematy ogólne i zawodowe na poziomie B2	K_U19	2
	U2	przewodzić korespondencję i przygotowywać wybrane rodzaje dokumentów w języku rosyjskim na poziomie B2	K_U18	3
	U3	wypowiadać się i prowadzić rozmowę w języku rosyjskim na tematy ogólne i wybrane tematy zawodowe na poziomie B2	K_U19	1
Kompetencje: (absolwent jest gotów do)	K1	rozwoju indywidualnej aktywności zawodowej poprzez samokształcenie w zakresie znajomości języka rosyjskiego	K_K05	2
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Słownictwo związane z kształceniem, pracą, nauką, techniką, wymianą informacji, środowiskiem oraz z zakresu specjalistycznego związanego z kierunkiem studiów. Funkcje językowe: opisywanie zjawisk, procesów, procedur, prowadzenie korespondencji i dyskusji, sporządzanie notatek, przygotowanie i wygłaszanie prezentacji. Gramatyka: prawidłowe użycie form wyrazowych i konstrukcji zdaniowych, słowotwórstwo.		
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Ćwiczenia: egzamin - U1, U2, U3, K1		

\*) 3 – zaawansowany i szczegółowy, 2 – znaczący, 1 – podstawowy,

Nazwa zajęć:		<b>Wychowanie fizyczne II</b>	liczba ECTS:	<b>0</b>
Efekty uczenia się:		treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu. kierunkowego	Siła dla ef. kier*
Wiedza: (absolwent zna i rozumie)	W1	wpływ aktywności fizycznej na rozwój i funkcjonowanie organizmu	K_W01	1
	W2	zależności pomiędzy wysiłkiem fizycznym i systematyczną pracą a uzyskanym efektem	K_W01	1
Umiejętności: (absolwent potrafi)	U1	przygotować organizm do wysiłku, kontrolować i oceniać stan wydolności organizmu, wykorzystać nabyte nawyki ruchowe w poprawnym wykonywaniu codziennych czynności ruchowych	K_U21	2
Kompetencje: (absolwent jest gotów do)	K1	podjęcia wysiłku w celu utrzymania dobrej kondycji fizycznej i odpowiedzialności za zrównoważony rozwój fizyczny	K_K05	1
			K_K06	1
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Kształtowanie świadomej postawy wobec kultury fizycznej i stworzenie wizerunku aktywności ruchowej jako elementu życia. Podnoszenie sprawności fizycznej i wydolności organizmu. Poznanie i doskonalenie elementów techniki występujących w wybranych dyscyplinach sportowych i opanowanie ich w stopniu rekreacyjnym.		
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Ćwiczenia: sprawdzian wiedzy i indywidualnych umiejętności, systematyczny i aktywny udział w zajęciach - W1, W2, U1, K1		

\*) 3 – zaawansowany i szczegółowy, 2 – znaczący, 1 – podstawowy,

Nazwa zajęć:		<b>Konstrukcje żelbetowe</b>	liczba ECTS:	<b>2</b>
Efekty uczenia się:		treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu. kierunkowego	Siła dla ef. kier*
Wiedza: (absolwent zna i rozumie)	W1	branżowe przepisy prawne, normy i wytyczne projektowania prostych systemów, obiektów i konstrukcji z betonu	K_W03 K_W05	1 3
	W2	fizyczne i mechaniczne właściwości materiałów i wyrobów powszechnie stosowanych w budownictwie oraz podstawowe technologie, rozwiązania konstrukcyjne i techniczne elementy budynków z betonu	K_W03 K_W09	1 3
Umiejętności: (absolwent potrafi)	U1	stosować zasady optymalizacji oddziaływań, kształtowania i wymiarowania prostych konstrukcji inżynierskich	K_U04 K_U07	2 1
	U2	wyznaczyć siły wewnętrzne i deformacje w prostych ustrojach budowlanych oraz zaprojektować wybrane elementy i proste konstrukcje budowlane	K_U01 K_U07	2 2
Kompetencje: (absolwent jest gotów do)	K1	odpowiedzialnej i rzetelnej analizy i oceny wyników własnych obliczeń konstrukcji	K_K02	1
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Wykład. Ogólna charakterystyka konstrukcji z betonu – rodzaje konstrukcji, historia i tendencje rozwoju. Współpraca betonu i zbrojenia. Beton i stal zbrojeniowa jako materiały konstrukcyjne. Stan graniczny nośności przekrojów obciążonych momentem zginającym i siłą podłużną. Wymiarowanie przekrojów poprzecznych. Wpływ imperfekcji i efektów drugiego rzędu na elementy ściskane. Ścinanie w belkach. Zasady konstruowania płyt, belek, słupów, fundamentów. Ogólna charakterystyka konstrukcji prefabrykowanych, sprężonych i zespolonych. Ćwiczenia. Projekt prostej, monolitycznej konstrukcji żelbetowej (płyta, belki lub słupy) obejmujący zagadnienia: proporcje elementów żelbetowych, normy dotyczące oddziaływań i projektowania konstrukcji, wymagania ze względu na trwałość konstrukcji i ze względu na pożar. Oddziaływania i metoda częściowych współczynników bezpieczeństwa oraz zestawianie obciążeń i obliczenia statyczne żelbetowych płyt i belek. Wymiarowanie, sprawdzenie stanów granicznych użyteczności i rysunki konstrukcji.		
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Wykłady: kolokwium - W1, W2 Ćwiczenia: zadanie projektowe – U1, U2, K1		

\*) 3 – zaawansowany i szczegółowy, 2 – znaczący, 1 – podstawowy,

Nazwa zajęć:		Konstrukcje metalowe	liczba ECTS:	2
Efekty uczenia się:		treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu. kierunkowego	Siła dla ef. kier*
Wiedza: (absolwent zna i rozumie)	W1	normy projektowe, przepisy prawa budowlanego oraz warunki techniczne dotyczące projektowania prostych elementów o konstrukcji stalowej, a także zasady sporządzania i odczytywania rysunków konstrukcyjnych takich konstrukcji	K_W03 K_W05	1 2
	W2	właściwości różnych gatunków stali oraz i wyrobów stalowych powszechnie stosowanych w budownictwie i inżynierii	K_W09	3
Umiejętności: (absolwent potrafi)	U1	sporządzać i odczytywać rysunki konstrukcyjne prostych elementów stalowych oraz połączeń	K_U01	3
	U2	wyznaczyć siły wewnętrzne i deformacje prostych stalowych elementów konstrukcyjnych korzystając z programu komputerowego wspomagającego projektowanie oraz wymiarować przekroje elementów konstrukcyjnych i proste połączenia między nimi	K_U04 K_U07	1 2
Kompetencje: (absolwent jest gotów do)	K1	formułowania wniosków i opinii na temat zagadnień z zakresu projektowania i wykonawstwa konstrukcji stalowych	K_K01	1
	K2	odpowiedzialnej i rzetelnej oceny uzyskanych wyników własnych obliczeń i analiz konstrukcji stalowych	K_K02	1
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Tematyka wykładów: Ogólne informacje o stali, wyrobach stalowych oraz ich zastosowaniu w budownictwie i inżynierii. Ochrona konstrukcji przed korozją i pożarem. Metody wymiarowania stalowych elementów konstrukcyjnych – rozciąganych, ściskanych oraz zginanych. Klasy przekroju w konstrukcjach stalowych. Typy globalnej utraty stateczności oraz ich wpływ na konstrukcje. Proste połączenia zakładkowe - śrubowe i spawane. Tematyka ćwiczeń: Wymiarowania stalowych elementów konstrukcyjnych – rozciąganych, ściskanych i zginanych. Obliczenia klasy przekroju. Projektowanie połączeń nakładkowych - spawanych i śrubowych. Projektowanie słupa osiowo ściskanego jednogałęziowego. Projektowanie belki stropowej.		
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Wykłady: kolokwium - W1, W2 Ćwiczenia: zadanie projektowe – U1, U2, K1, K2		

\*) 3 – zaawansowany i szczegółowy, 2 – znaczący, 1 – podstawowy,

Nazwa zajęć:		<b>Budownictwo wodne</b>	liczba ECTS:	<b>4</b>
Efekty uczenia się:		treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego	Siła dla ef. kier*
Wiedza: (absolwent zna i rozumie)	W1	wykorzystanie informacji prawnych i podanych w dokumentacji hydrologicznej, hydraulicznej i geotechnicznej dla celów projektowania budowli wodnych, o budowlach hydrotechnicznych ich konstrukcji, przeznaczeniu i warunkach pracy oraz o zjawiskach związanych z przepływem wody przez elementy obiektów wodnych	K_W05 K_W10 K_W16	2 3 3
	U1	obliczyć światło budowli i urządzenia do rozpraszania energii oraz zaprojektować umocnienia powyżej i poniżej budowli wodnej	K_U01 K_U11 K_U13	1 3 3
Umiejętności: (absolwent potrafi)	U2	wykonać rysunki techniczne elementów budowli wodnych oraz opis techniczny budowli z elementami instrukcji eksploatacji i technologii robót	K_U01 K_U18 K_U20	2 2 2
	K1	samodzielnego wykonania projektu budowli wodnej	K_K02 K_K03	1 1
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Podział i definicje oraz rozwiązania konstrukcji budowli wodnych. Prawne podstawy określania przepływów obliczeniowych, poziomów piętrzenia, rzędnej korony i klasy budowli. Przelewy budowlane obiektów gospodarki wodnej oraz wymiarowanie otworów jazowych, w zakresie: wyboru rzędnych progów, konstrukcji przelewów, obliczenia światła jazu, sprawdzenia warunków przejścia wielkich wód, doboru zamknięć. Wymiarowanie urządzeń do rozpraszania energii. Rozwiązania konstrukcyjne elementów jazów. Warunki filtracji w podłożu i wokół jazu. Dobór umocnień koryta w górnym i dolnym stanowisku jazu oraz obliczenie prognozowanego rozmycia dna rzeki poniżej budowli. Urządzenia kontrolno-pomiarowe budowli wodnych. Przegrodzenia rzeki i przeprowadzenie wód budowlanych. Eksploatacja i utrzymanie budowli piętrzących. Rysunki konstrukcyjne jazu.		
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Wykłady: egzamin - W1 Ćwiczenia: wykonanie, zaliczenie i oddanie opracowanej koncepcji budowli piętrzącej - U1, U2, K1		

\*) 3 – zaawansowany i szczegółowy, 2 – znaczący, 1 – podstawowy,

Nazwa zajęć:		<b>Technologia wody</b>	liczba ECTS:	<b>4</b>
Efekty uczenia się:		treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego	Siła dla ef. kier*
Wiedza: (absolwent zna i rozumie)	W1	charakterystykę jakościową i ilościową wód podziemnych i powierzchniowych jako wody oczyszczanej w celu spożycia przez ludzi oraz celów przemysłowych	K_W07 K_W17	1 1
	W2	jednostkowe procesy technologiczne oraz ciągi układów technologicznych oczyszczania wody dla różnych celów	K_W02 K_W14 K_W17	2 2 2
Umiejętności: (absolwent potrafi)	U1	wykonać podstawowe pomiary charakteryzujące jakość wody poddawanej procesowi oczyszczania oraz przeprowadzić badania laboratoryjne nad wybranym procesem oczyszczania wody	K_U03 K_U16	1 1
	U2	zidentyfikować procesy i urządzenia w ciągu technologicznym obiektu technicznego stacji uzdatniania wody	K_U16	2
Kompetencje: (absolwent jest gotów do)	K1	rzetelnej analizy własnych wyników prac laboratoryjnych oraz do formułowania opinii na temat technologii stosowanych w stacjach uzdatniania wody	K_K01 K_K02	1 1
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		<p>Wykłady: Wprowadzenie podstawowych wiadomości dotyczących technologii oczyszczania wody. Akty prawne obowiązujące w Polsce, dotyczące jakości wody i sposobów jej uzdatniania. Normy jakości wód ujmowanych do różnych potrzeb. Przykładowe układy technologiczne oczyszczania wody. Omówienie podstawowych procesów jednostkowych uzdatniania wód podziemnych i powierzchniowych tj. filtracji, odkwaszania, odżelaziania i odmanganiania, koagulacji, metod sorpcyjnych, wymiany jonowej i dezynfekcji oraz podstawowych procesów membranowych i zaawansowanych technologii utleniania.</p> <p>Ćwiczenia laboratoryjne obejmują pomiary parametrów jakościowych wody oraz przeprowadzanie eksperymentów technologicznych jednostkowych procesów oczyszczania wody. Zawierają omówienie przepisów BHP i przepisów porządkowych obowiązujących w laboratorium.</p> <p>Ćwiczenia terenowe realizowane w kilkusobowych zespołach, prowadzone są w Naukowo-Badawczej Stacji Wodociągowej SGGW, ujmującej wodę podziemną.</p>		
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		<p>Wykłady: egzamin - W1, W2, K1</p> <p>Ćwiczenia: kolokwia, sprawozdania - W1, W2, U1, U2, K1</p>		

\*) 3 – zaawansowany i szczegółowy, 2 – znaczący, 1 – podstawowy,

Nazwa zajęć:		<b>Sieci ciepłownicze i gazowe</b>	liczba ECTS:	<b>2</b>
Efekty uczenia się:		treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego	Siła dla ef. kier*
Wiedza: (absolwent zna i rozumie)	W1	normy i wytyczne projektowania i wykonawstwa prostych systemów gazowych i ciepłowniczych w inżynierii środowiska lub ich elementów	K_W05	3
	W2	rozwiązania konstrukcyjne i zasady projektowania sieci gazowych i ciepłowniczych	K_W18	2
Umiejętności: (absolwent potrafi)	U1	projektować elementy systemów ciepłowniczych i gazowych.	K_U17	2
	U2	samodzielnie wykonać projekt elementów sieci gazowych i ciepłowniczych i współpracować w zespole nad wyznaczonym zadaniem (prezentacja).	K_U20	2
Kompetencje: (absolwent jest gotów do)	K1	indywidualnej aktywności zawodowej w zakresie sieci gazowych i ciepłowniczych	K_K05	2
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Systemy ciepłownicze - rodzaje; omówienie elementów składowych. Parametry pracy systemów ciepłowniczych. Budowa rurociągów. Sposoby układania przewodów w różnych technologiach. Sposoby zabezpieczania systemów ciepłowniczych. Systemy sieci gazowych - rodzaje; omówienie elementów składowych. Parametry pracy systemów gazowych. Budowa rurociągów. Sposoby układania przewodów w różnych technologiach. Sposoby zabezpieczania systemów gazowych. Sieci ciepłownicze niskoparametrowe –wprowadzenie. Zasady prowadzenia trasy sieci. Plan sytuacyjny- szkic projektowy. Elementy sieci ciepłowniczej. Obliczenia cieplne i hydrauliczne. Dobór przewodów. Omówienie zasad projektowania instalacji gazowych: rozmieszczenie na rzutach budynku urządzeń gazowych, zasady prowadzenia przewodów, rysowanie aksonometrii instalacji, omówienia zasad projektowania instalacji gazowych: bilans gazu w instalacji, określanie oporów hydraulicznych, dobór średnic przewodów, obliczanie odzysku ciśnienia. Omówienie doboru przyłącza gazu niskiego i średniego ciśnieni. Podstawowe jednostki miar, definicje i prawa gazowe stosowane w gazownictwie. Gazy i paliwa gazowe. Właściwości fizyczne i chemiczne. Gazociągi. Klasyfikacja gazociągów ze względu na ciśnienia i pełnione funkcje. Przewody stosowane w sieciach gazowych i instalacjach. Przyłącza gazowe niskiego i średniego ciśnienia. Elementy wyposażenia instalacji: reduktory ciśnienia, gazomierze. Urządzenia stosowane w instalacjach gazowych. Klasyfikacja ze względu na sposób poboru powietrza i odprowadzania spalin.		
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Wykłady: zaliczenie - W1, W2, K1 Ćwiczenia: wykonanie zadania projektowego - W1, W2, U1, U2		

\*) 3 – zaawansowany i szczegółowy, 2 – znaczący, 1 – podstawowy,

Nazwa zajęć:		Sieci wodociągowe i kanalizacyjne	liczba ECTS:	4
Efekty uczenia się:		treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu. kierunkowego	Siła dla ef. kier*
Wiedza: (absolwent zna i rozumie)	W1	budowę i hydraulikę działania ujęcia wód podziemnych, pomp wodociągowych i kanalizacyjnych, stacji uzdatniania wody, układu i zestawu hydroforowego, zbiornika wodociągowego terenowego i sieciowego, sieci wodociągowej rozgałęzieniowej i obwodowej, sieci kanalizacji grawitacyjnej ogólnospławnej, rozdzielczej i półrozdzielczej oraz sieci kanalizacji ciśnieniowej i podciśnieniowej	K_W18	1
	W2	obliczania zapotrzebowania na wodę i ilości ścieków dla jednostek osadniczych oraz zna podstawowe prawa i wzory do obliczeń strat hydraulicznych	K_W18	1
	W3	zasady obliczania studni wierconej i układu hydroforowo-pompowego oraz zbiorników wodociągowych, zasady projektowania sieci wodociągowej rozgałęzieniowej i sieci kanalizacji grawitacyjnej	K_W18	1
Umiejętności: (absolwent potrafi)	U1	obliczyć: zapotrzebowanie na wodę i ilość ścieków dla jednostek osadniczych, studnię wierconą, prosty układ wodociągowy oraz dobrać z katalogu średnicę rurociągu i pompę, układ hydroforowo-pompowy, objętość zbiornika wodociągowego, sieć wodociągową, sieć kanalizacji grawitacyjnej	K_U17	2
	U2	zaprojektować elementy rozgałęzieniowej sieci wodociągowej	K_U17	1
Kompetencje: (absolwent jest gotów do)	K1	odpowiedzialnego postępowania w pracy zawodowej zgodnie z zasadami etyki	K_K06	1
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Studnia wiercona. Układ hydroforowo-pompowy. Zbiornik wodociągowy terenowy i sieciowy. Sieć wodociągowa rozgałęzieniowa. Armatura na sieci wodociągowej. Kanalizacja grawitacyjna, ciśnieniowa i podciśnieniowa. Urządzenia i obiekty techniczne na sieci kanalizacji grawitacyjnej.		
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Wykłady: egzamin - W1, W2, W3, K1 Ćwiczenia: kolokwia, projekt przygotowanego w ramach pracy własnej studenta - U1, U2		

\*) 3 – zaawansowany i szczegółowy, 2 – znaczący, 1 – podstawowy,



Nazwa zajęć:		<b>Systemy nawodnień i odwodnień</b>	liczba ECTS:	<b>4</b>
Efekty uczenia się:		treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego	Siła dla ef. kier*
Wiedza: (absolwent zna i rozumie)	W1	wytyczne projektowania systemów nawodnień i odwodnień na terenach rolniczych i zurbanizowanych oraz rozumie konsekwencje wpływu działalności inżynierskiej człowieka na środowiska	K_W02 K_W05 K_W07	1 2 1
	W2	zjawiska i procesy zachodzące w środowisku gruntowo-wodnym i glebowym, zwłaszcza związane z przepływem wody oraz zna potrzeby wodne roślin i siedlisk przyrodniczych	K_W08 K_W15	1 2
Umiejętności: (absolwent potrafi)	U1	przeprowadzić ocenę konieczności nawodnienia i odwodnienia na obszarach rolniczych i zurbanizowanych	K_U02 K_U14 K_U05	1 1 1
	U2	projektować elementy systemu nawadniającego i odwadniającego na obszarach rolniczych i zurbanizowanych; potrafi przygotować w języku polskim dobrze udokumentowane opracowanie inżynierskie dotyczące odwodnienia i nawodnień pracując samodzielnie i w zespole nad wyznaczonym zadaniem	K_U14 K_U18 K_U20	2 2 1
Kompetencje: (absolwent jest gotów do)	K1	wykonania rzetelnej analizy przedprojektowej oraz formułowania wniosków i opinii dotyczących projektowania systemów nawodnień i odwodnień	K_K01 K_K02	1 2
	K2	uznawania znaczenia pozatechnicznych aspektów i skutków działania systemów nawadniających i odwadniających, w tym ich wpływu na środowisko	K_K03	1
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Ocena potrzeb regulowania stosunków wodnych gleby – badania przedprojektowe. Potrzeby wodne roślin. Źródła i ujęcia wody do nawodnień. Rodzaje systemów nawadniających i kryteria wyboru. Nawodnienia precyzyjne. Zasady obliczeń systemu nawodnień deszczownianych. Metody sterowania nawadnianiem. Przyczyny i skutki nadmiernej uwilgotnienia gleby. Rodzaje systemów odwadniających i materiałów drenujących. Działanie systemu drenarskiego - dopływ wody do drenu. Głębokość oraz rozstawa drenowania. Wpływ odwodnienia na rozwój i plonowanie roślin. Wykonanie robót drenarskich – materiały i budowle. Wpływ drenowania na stosunki wodne w glebie. Potrzeby stosowania zabiegów agromelioracyjnych. Jakość wód drenarskich. Wykonanie projektów systemów: nawodnień (deszczownianych) i odwodnień.		
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Wykłady: egzamin - W1, W2, K1, K2 Ćwiczenia: kolokwium, zrealizowanie zadania projektowego - W1, W2, U1, U2,		

\*) 3 – zaawansowany i szczegółowy, 2 – znaczący, 1 – podstawowy,

Nazwa zajęć:		Fundamentowanie	liczba ECTS:	3
Efekty uczenia się:		treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu. kierunkowego	Siła dla ef. kier*
Wiedza: (absolwent zna i rozumie)	W1	normy i wytyczne projektowania i wykonawstwa prostych obiektów i konstrukcji stosowanych w inżynierii środowiska; ma wiedzę z zakresu branżowych przepisów prawnych, zna normy i wytyczne projektowania posadowienia obiektów inżynierskich	K_W05 K_W22	1 2
	W2	podstawowe zagadnienia z zakresu mechaniki gruntów i fundamentowania oraz zasady projektowania i wykonawstwa fundamentów bezpośrednich i pośrednich	K_W10 K_W12	3 1
Umiejętności: (absolwent potrafi)	U1	odczytać rysunki budowlane, potrafi sporządzić dokumentację graficzną oraz opracować i wykorzystać w projektowaniu programy komputerowe, w tym oprogramowanie pakietu CAD oraz branżowe oprogramowanie geotechniczne do obliczeń zachowania się fundamentów bezpośrednich i pośrednich	K_U01 K_U04	1 2
	U2	opracować dokumentację badań podłoża, ocenić warunki geotechniczne posadowienia budowli i zakwalifikować budowle do kategorii geotechnicznej, opracować koncepcje wzmocnienia podłoża, prowadzić i interpretować badania kontrolne środowiska gruntowo-wodnego przygotować w języku polskim dobrze udokumentowane opracowanie inżynierskie oraz prezentować szczegółowe zagadnienia z zakresu fundamentowania	K_U08 K_U18	3 1
Kompetencje: (absolwent jest gotów do)	K1	odpowiedzialnej i rzetelnej analizy i oceny wyników obliczeń fundamentu lub konstrukcji oporowej	K_K02	1
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		<p>Wykłady: Sposoby posadowienia budowli inżynierskich. Rodzaje fundamentów bezpośrednich i głębokich (pośrednich), ścian oporowych i ścianek szczelnych. Zasady obliczeń projektowych fundamentów bezpośrednich i głębokich (pośrednich), konstrukcji oporowych i ścianek szczelnych i ich wykonania. Wzmacnianie, uszczelnianie i zbrojenie gruntów stanowiących podłoże różnego rodzaju budowli oraz na terenach osuwiskowych.</p> <p>Ćwiczenia: Ćwiczenie z zakresu fundamentowania bezpośredniego. „Projekt posadowienia na stopie fundamentowej. Wymiarowanie i obliczenia statyczne”. Ćwiczenie z zakresu fundamentowania głębokiego (pośredniego). „Projekt posadowienia na ścianach szczelinowych, palach lub studniach. Wymiarowanie i obliczenia statyczne”.</p> <p>Laboratorium komputerowe – obliczenia numeryczne zachowania się fundamentu lub konstrukcji oporowej.</p>		
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		<p>Wykłady: zaliczenie - W1, W2</p> <p>Ćwiczenia: kolokwia, projekty i obliczenia numeryczne - W1, W2, U1, U2, K1</p>		
*) 3 – zaawansowany i szczegółowy, 2 – znaczący, 1 – podstawowy,				

Nazwa zajęć:		Inżynieria rzeczna	liczba ECTS:	3
Efekty uczenia się:		treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego	Siła dla ef. kier*
Wiedza: (absolwent zna i rozumie)	W1	zasady i potrafi określać parametry hydrauliczne przepływu wody, charakterystykę oporów przepływu i transportu rumowiska oraz stabilności koryt rzecznych, zna zasady i potrafi ocenić warunki przepływu w odniesieniu do wymagań gospodarczych dla rzeki i doliny oraz ochrony przed powodzią	K_W01	2
	W2	procesy fluwialne i ich wpływ na morfologię koryt rzecznych, zasady klasyfikowania rzek i określania ich cech morfologicznych oraz zasady prowadzenia robót i technologie stosowane w inżynierii rzecznej	K_W16	3
Umiejętności: (absolwent potrafi)	U1	zaprojektować przebudowę koryta rzecznego, zastosować odpowiednie konstrukcje budowli regulacyjnych oraz umocnień brzegowych	K_U11	3
Kompetencje: (absolwent jest gotów do)	K1	uwzględniania w projektowaniu rozwiązań spełniających wymagania ochrony środowiska	K_K03	2
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Wykłady: Gospodarcze, ekologiczne i krajobrazowe znaczenie rzek. Cechy charakterystyczne regulacji technicznej i naturalnej oraz wymagań związanych z potrzebami gospodarczymi i przyrodniczymi. Cechy morfologiczne rzek. Klasyfikacja koryt rzecznych. Charakterystyka procesu korytotwórczego. Charakterystyka warunków hydraulicznych i oporów przepływu, przepustowość koryt rzecznych. Warunki ruchu rumowiska rzeczno i stabilności koryt. Podstawy projektowania i wykonawstwo robót: przebudowa przekroju poprzecznego, zmiana układu poziomego i pionowego rzeki. Materiały i elementy budowlane, konstrukcje budowli regulacyjnych i umocnień brzegowych, zastosowanie roślinności. Wymagania ochrony środowiska w robotach na rzekach. Ćwiczenia projektowe: Rozpoznanie warunków przepływu i opracowanie koncepcji regulacji naturalnej odcinka rzeki.		
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Wykłady: zaliczenie - W1,W2 Ćwiczenia: opracowanie projektowe - U1, K1		

\*) 3 – zaawansowany i szczegółowy, 2 – znaczący, 1 – podstawowy,

Nazwa zajęć:		<b>Technologia robót inżynierskich</b>	liczba ECTS:	<b>2</b>
Efekty uczenia się:		treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego	Siła dla ef. kier*
Wiedza: (absolwent zna i rozumie)	W1	zasady projektowania i wykonawstwa robót ziemnych i transportowych	K_W10	3
	W2	podstawowe zasady projektowania technologii robót sieci wodociągowych i kanalizacyjnych	K_W18	2
	W3	zna technologie i zasady organizacji robót inżynierskich oraz procesów inwestycyjnych	K_W20	3
Umiejętności: (absolwent potrafi)	U1	odczytywać rysunki budowlane - instalacyjne	K_U01	2
	U2	dokonać wyboru i zaprojektować właściwą technologię robót w inżynierii środowiska, organizować pracę zgodnie z zasadami technologii i organizacji budownictwa oraz zasadami BHP	K_U13	3
Kompetencje: (absolwent jest gotów do)	K1	planowania pracy zgodnej z zasadami BHP	K_K06	1
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		<p>Wykłady: Roboty ziemne w wykonawstwie robót w inżynierii środowiska (mechanizacja robót, proces produkcyjny, roboty transportowe, obudowa wykopów, odwodnienie wykopów, zaplecze budowy, maszyny do robót ziemnych). Wykonywanie wodociągów (przejścia przez przeszkody, układanie bezwykopowe). Wykonawstwo przewodów kanalizacyjnych. Warunki odbioru, transportu, składowania materiałów stosowanych w budowie wodociągów i kanalizacji. Organizacja i bezpieczeństwo pracy przy wykonawstwie robót ziemnych i montażowych. Warunki techniczne wykonania i odbioru robót sieciowych</p> <p>Opis zajęć: Ćwiczenia: Projekt technologii robót ziemnych wraz z elementami robót sieciowych.</p>		
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		<p>Wykłady: egzamin - W1, W2 Ćwiczenia: prace projektowe - W3, U1, U2, K1</p>		

\*) 3 – zaawansowany i szczegółowy, 2 – znaczący, 1 – podstawowy,

Nazwa zajęć:		<b>Technologia ścieków</b>	liczba ECTS:	<b>3</b>
Efekty uczenia się:		treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego	Siła dla ef. kier*
Wiedza: (absolwent zna i rozumie)	W1	charakterystykę jakościową i ilościową ścieków i osadów ściekowych oraz warunki ich odprowadzania i zagospodarowania	K_W07 K_W17	1 1
	W2	jednostkowe procesy technologiczne oczyszczania ścieków i przeróbki osadów ściekowych oraz ciągi układów technologicznych	K_W02 K_W14 K_W17	2 2 2
Umiejętności: (absolwent potrafi)	U1	wykonać podstawowe pomiary charakteryzujące ścieki i osad czynny oraz przeprowadzić badania laboratoryjne nad wybranym procesem oczyszczania ścieków	K_U03 K_U16	1 1
	U2	zidentyfikować procesy i urządzenia w ciągu technologicznym obiektu technicznego oczyszczania ścieków i zagospodarowania osadów ściekowych	K_U16 K_U12	2 1
Kompetencje: (absolwent jest gotów do)	K1	formułowania opinii na temat technologii stosowanych na oczyszczalniach ścieków oraz przekazywania społeczeństwu rzetelnej wiedzy o wpływie ścieków na środowisko	K_K02	1
			K_K04	2
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		<p>Wykłady: Charakterystyka jakościowa i ilościowa różnych rodzajów ścieków. Ładunki zanieczyszczeń i równoważna liczba mieszkańców. Uwarunkowania prawne odprowadzania ścieków do środowiska i systemu kanalizacyjnego. Procesy i technologie fizyczno-chemicznego oczyszczania ścieków. Procesy i technologie tlenowego i beztlenowego oczyszczania ścieków. Procesy i technologie usuwania biogenów. Technologie osadu czynnego i błony biologicznej. Układy technologiczne i urządzenia komunalnych i przemysłowych oczyszczalni ścieków. Charakterystyka osadów ściekowych i gospodarka osadowa w oczyszczalni ścieków.</p> <p>Ćwiczenia laboratoryjne obejmują pomiary podstawowych wskaźników charakteryzujących zawartość zanieczyszczeń w ściekach i ich właściwości, jak również przeprowadzanie eksperymentów technologicznych jednostkowych procesów oczyszczania ścieków. Zawierają omówienie przepisów BHP i przepisów porządkowych obowiązujących w laboratorium.</p> <p>Ćwiczenia terenowe: realizowane w zespołach obejmują opis i analizę układu technologicznego obiektu technicznego oczyszczalni ścieków wraz z dokumentacją, która zawiera identyfikację fizycznych i biologicznych procesów technologicznych oraz urządzeń.</p>		
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		<p>Wykłady: egzamin - W1, W2, K1</p> <p>Ćwiczenia: kolokwia, sprawozdania W1, W2, U1, U2, K1</p>		

\*) 3 – zaawansowany i szczegółowy, 2 – znaczący, 1 – podstawowy,

Nazwa zajęć:		Wentylacja i klimatyzacja	liczba ECTS:	3
Efekty uczenia się:		treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego	Siła dla ef. kier*
Wiedza: (absolwent zna i rozumie)	W1	normy i wytyczne projektowania i wykonawstwa prostych systemów wentylacyjnych i klimatyzacyjnych w inżynierii środowiska i ich elementów	K_W05	3
	W2	rozwiązania konstrukcyjne i zasady projektowania instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych	K_W18	2
Umiejętności: (absolwent potrafi)	U1	projektować elementy instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych	K_U17	2
	U2	samodzielnie wykonać projekt elementów instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych i współpracować w zespole nad przygotowaniem prezentacji	K_U18 K_U20	1 2
Kompetencje: (absolwent jest gotów do)	K1	indywidualnej aktywności zawodowej w zakresie instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych	K_K05	2
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Rozporządzenia i normy, definicje, rodzaje systemów wentylacji, rodzaje systemów wentylacyjno-klimatyzacyjnych, obliczeniowe parametry powietrza wewnętrznego i zewnętrznego, metody określania strumienia powietrza wentylacyjnego (w tym: minimalny strumień powietrza wentylacyjnego). Urządzenia wentylacyjne: nawiewniki i wywiewniki, rozdział powietrza, budowa i rodzaje central wentylacyjnych i klimatyzacyjnych, wymienniki do odzysku ciepła (wraz z wymaganiami prawnymi dotyczącymi recyrkulacji powietrza i energooszczędności), nawilżacze powietrza, pozostałe elementy instalacji wentylacyjnych (przewody, kształtki, czerpnie, wyrzutnie). Projektowanie instalacji wentylacyjnych: rodzaje kształtek, obliczenia hydrauliczne przewodów wentylacyjnych.		
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Wykłady: egzamin - W1, W2, K1 Ćwiczenia: wykonanie zadania projektowego - W1, W2, U1, U2		

\*) 3 – zaawansowany i szczegółowy, 2 – znaczący, 1 – podstawowy,

Nazwa zajęć:		Instalacje sanitarne	liczba ECTS:	4
Efekty uczenia się:		treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego	Siła dla ef. kier*
Wiedza: (absolwent zna i rozumie)	W1	budowę, działanie oraz zasady eksploatacji instalacji wodociągowej, kanalizacyjnej, gazowej oraz centralnego ogrzewania	K_W18	2
	W2	zasady projektowania instalacji wodociągowej, kanalizacyjnej, gazowej oraz centralnego ogrzewania	K_W18	1
Umiejętności: (absolwent potrafi)	U1	wykonać obliczenia hydrauliczne wymiarujące elementy instalacji wodociągowej, kanalizacyjnej i centralnego ogrzewania; wykonać obliczenia obciążenia cieplnego budynku	K_U17	2
	U2	odczytać rysunki oraz potrafi sporządzić dokumentację graficzną w zakresie instalacji sanitarnych w środowisku BIM	K_U17 K_U20	1 1
Kompetencje: (absolwent jest gotów do)	K1	indywidualnej aktywności zawodowej w zakresie instalacji sanitarnych	K_K05	2
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		<p>Wykład: Instalacje wodociągowe - podstawowe pojęcia, warunki techniczne, budowa i eksploatacja, zasady projektowania. Instalacje kanalizacyjne - podstawowe pojęcia, warunki techniczne, budowa i eksploatacja, zasady projektowania. Instalacje centralnego ogrzewania – zasady obliczeń obciążenia cieplnego budynku, podstawowe pojęcia, warunki techniczne, budowa i eksploatacja, zasady projektowania. Instalacje gazowe - podstawowe pojęcia, warunki techniczne, budowa i eksploatacja, zasady projektowania.</p> <p>Ćwiczenia: Wykonanie ćwiczenia projektowego instalacji wodociągowo-kanalizacyjnej dla wybranego budynku. Wykonanie ćwiczenia projektowego instalacji centralnego ogrzewania dla wybranego budynku.</p> <p>Projektowanie instalacji realizowane jest na modelu obiektu budowlanego z wykorzystaniem technologii BIM. Jest to element spójnego projektu wykonywanego w środowisku BIM, łączącego treści programowe z przedmiotów Podstawy BIM, Budownictwo ogólne i Instalacje sanitarne.</p>		
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		<p>Wykłady: zaliczenie - W1, W2</p> <p>Ćwiczenia: wykonanie zadania projektowego - W2, U1, U2, K1</p>		

\*) 3 – zaawansowany i szczegółowy, 2 – znaczący, 1 – podstawowy,

Nazwa zajęć:		<b>Kosztorysowanie inżynierskie</b>	liczba ECTS:	<b>2</b>
Efekty uczenia się:		treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego	Siła dla ef. kier*
Wiedza: (absolwent zna i rozumie)	W1	normy i wytyczne technologii, projektowania i wykonawstwa prostych obiektów i konstrukcji stosowanych w inżynierii środowiska	K_W05	3
	W2	podstawowe zasady kosztorysowania sieci wodociągowych, kanalizacyjnych i instalacji sanitarnych	K_W18	2
	W3	technologie i zasady organizacji robót inżynierskich oraz procesów inwestycyjnych	K_W20	3
Umiejętności: (absolwent potrafi)	U1	odczytywać rysunki budowlane, w tym instalacyjne, geologiczne i geotechniczne	K_U01	2
	U2	korzystać z programów komputerowych wspomagających analizę danych oraz krytycznie ocenić wyniki analizy	K_U04	2
Kompetencje: (absolwent jest gotów do)	K1	postępowania zgodnie z zasadami etyki, prawa autorskiego i własności intelektualnej korzystając licencjonowanego oprogramowania	K_K06	1
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		<p>1. Projekt dokumentacji kosztorysowej wybranej inwestycji inżynierskiej sporządzonej metodą szczegółową (wydanie projektów, sporządzanie przedmiaru, ręczne obliczanie nakładów rzeczowych robocizny, pracy sprzętu budowlanego oraz materiałów, obliczenie ilości i wielkości nakładów, sporządzenie harmonogramu ogólnego).</p> <p>2. Projekt dokumentacji kosztorysowej wybranej inwestycji inżynierskiej (sieci instalacyjnej) w Programie komputerowym Norma Pro (wydanie projektów, podstawowe zasady sporządzania kosztorysów budowlanych za pomocą programu komputerowego Norma, zasady kosztorysowania w zamówieniach publicznych, praca z katalogami i cennikami, tworzenie kosztorysu: działły i pozycje, układ i sposób wyświetlania, operacje na przedmiarze, definiowanie narzutów dla kosztorysu, działłów i pozycji, edycja i modyfikacje dokumentacji).</p>		
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Ćwiczenia: wykonanie projektów - W1, W2, W3, U1, U2, K1		

\*) 3 – zaawansowany i szczegółowy, 2 – znaczący, 1 – podstawowy,



Nazwa zajęć:		Oceny oddziaływania na środowisko	liczba ECTS:	3
Efekty uczenia się:		treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu. kierunkowego	Siła dla ef. kier*
Wiedza: (absolwent zna i rozumie)	W1	ideę wprowadzenia zagadnień ochrony środowiska i zrównoważonego rozwoju w procesie inwestycyjnym	K_W07	2
	W2	środowiskowe uwarunkowania prowadzenia działalności gospodarczej i inwestycyjnej	K_W06 K_W23	1 2
Umiejętności: (absolwent potrafi)	U1	zakwalifikować przedsięwzięcia mogące znacząco oddziaływać na środowisko do postępowania w sprawie Ocen Oddziaływania na Środowisko i zaprogramować przebieg czynności w tym postępowaniu	K_U15	2
	U2	zidentyfikować i ocenić skutki planowanych działań inwestycyjnych na środowisko oraz dobrać działania mitygacyjne i kompensacyjne samodzielnie lub przy współpracy w zespole	K_U15 K_U20	1 2
Kompetencje: (absolwent jest gotów do)	K1	formułowania opinii z zakresu problemów środowiskowych przy realizacji działań inwestycyjnych wykorzystując rzetelne źródła informacji	K_K01	1
	K2	w wykonywanych opracowaniach uwzględnić pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej na środowisko oraz przekazywać społeczeństwu rzetelną wiedzę o wpływie inwestycji na środowisko	K_K03 K_K04	2 2
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Koncepcja, cechy i zadania Krajowego Systemu Ocen Oddziaływania Środowisko (KSOOŚ). Podstawa prawna funkcjonowania KSOOŚ. Screenig i scoping w procesie ocen oddziaływania na środowisko (OOŚ). Procedura uzyskania Decyzji o środowiskowych uwarunkowania realizacji przedsięwzięcia. Rola organów środowiskowych i społeczeństwa w procesie OOŚ. Kategorie oddziaływań i metody oceny wpływu inwestycji na poszczególne komponenty i elementy środowiska. Dobór środków mitygacyjnych i kompensacyjnych negatywne oddziaływania na środowisko. Analiza wariantowa i znaczenie doboru kryteriów. Zadania analizy porealizacyjnej i monitoringu oddziaływań.		
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Wykłady: egzamin - W1, W2 Ćwiczenia: kolokwium, realizacja zadania projektowego i jego prezentacja - U2, K1, K2		

\*) 3 – zaawansowany i szczegółowy, 2 – znaczący, 1 – podstawowy,

Nazwa zajęć:		Seminarium dyplomowe I	liczba ECTS:	1
Efekty uczenia się:		treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu. kierunkowego	Siła dla ef. kier*
Wiedza: (absolwent zna i rozumie)	W1	zasady przygotowywania pracy inżynierskiej zgodnie z przepisami prawa własności intelektualnej	K_W21	1
	Umiejętności: (absolwent potrafi)	U1	przygotować konspekt pracy inżynierskiej na podstawie własnych badań i źródeł literaturowych oraz innych źródeł informacji	K_U18
U2		korzystać z oprogramowania do gromadzenia, zarządzania i cytowania materiałów bibliograficznych zgodnie z zasadami prawa autorskiego	K_U20	2
U3		planować i realizować swój samorozwój	K_U21	2
Kompetencje: (absolwent jest gotów do)	K1	korzystania z rzetelnych źródeł bibliograficznych	K_K01	3
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Charakterystyka pracy dyplomowej. Rola promotora. Wymogi dotyczące przygotowywania pracy dyplomowej. Sformułowanie tematu i celu pracy. Zasady kompletowania literatury, analiza treści i sporządzanie notatek. Prawo autorskie a plagiat. Zasady cytowania literatury i sporządzania bibliografii. Zasady korzystania z oprogramowania do gromadzenia, zarządzania i cytowania materiałów bibliograficznych. Struktura i metodyka pracy. Przygotowanie konspektu pracy inżynierskiej.		
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Ćwiczenia: zaliczenie, konspekt pracy inżynierskiej - W1, W2		

\*) 3 – zaawansowany i szczegółowy, 2 – znaczący, 1 – podstawowy,

Nazwa zajęć:		<b>Praktyka zawodowa</b>	liczba ECTS:	<b>6</b>
Efekty uczenia się:		treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu. kierunkowego	Siła dla ef. kier*
Wiedza: (absolwent zna i rozumie)	W1	strukturę organizacyjną przedsiębiorstwa /instytucji oraz podziału kompetencji zawodowych	K_W23	2
	W2	mechanizmy gospodarki od strony praktycznej	K_W23	1
Umiejętności: (absolwent potrafi)	U1	zdoływać kompetencje w zakresie wybranego kierunku studiów, potrafi samodzielnie planować swoją naukę i weryfikować posiadaną wiedzę teoretyczną	K_U21	3
	U2	współpracować w zespole zawodowym	K_U20	3
Kompetencje: (absolwent jest gotów do)	K1	działania w sposób przedsiębiorczy rozwijając własną aktywność zawodową	K_K05	3
	K2	przestrzegania zasad BHP i przepisów porządkowych obowiązujących w przedsiębiorstwie/instytucji	K_K06	3
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Łączenie wiedzy teoretycznej z praktyczną. Profesjonalizacja rozwoju studenta poprzez poszerzenie jego wiedzy o pogląd zdobyty na wybranych obiektach infrastruktury technicznej w przedsiębiorstwach odpowiednich dla kierunku inżynieria środowiska. Rozwinięcie współpracy w aspekcie dalszej kariery zawodowej.		
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Sprawozdania i zaświadczenia w dzienniku praktyk - W1, U1, U2, K1		

\*) 3 – zaawansowany i szczegółowy, 2 – znaczący, 1 – podstawowy,

Nazwa zajęć:		<b>Seminarium dyplomowe II</b>	liczba ECTS:	<b>1</b>
Efekty uczenia się:		treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu. kierunkowego	Siła dla ef. kier*
Wiedza: (absolwent zna i rozumie)	W1	zasady przygotowywania pracy inżynierskiej zgodnie z przepisami prawa własności intelektualnej	K_W21	1
Umiejętności: (absolwent potrafi)	U1	przygotować i wygłosić prezentację z zakresu pracy inżynierskiej na podstawie własnych prac i przeglądu źródeł literaturowych	K_U18	3
	U2	planować i realizować swój samorozwój	K_U21	2
Kompetencje: (absolwent jest gotów do)	K1	korzystania z rzetelnych źródeł oraz formułowania opinii i wniosków z zakresu pracy inżynierskiej	K_K01	3
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Zasady pisania pracy inżynierskiej. Plagiat i procedura antyplagiatowa. Analiza tekstów źródłowych - błędy językowe, elementy graficzne w pracy. Zasady pisania przeglądu literatury. Krytyczna ocena metodyki, wyników i dyskusji oraz formułowania wniosków. Zasady przygotowania prezentacji multimedialnej i syntetycznego przedstawienia wyników pracy inżynierskiej. Kryteria oceny pracy – rola recenzenta. Przebieg obrony pracy inżynierskiej.		
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Ćwiczenia: zaliczenie, prezentacja z zakresu pracy inżynierskiej - W1, U1, U2, K1		

\*) 3 – zaawansowany i szczegółowy, 2 – znaczący, 1 – podstawowy,

Nazwa zajęć:		<b>Podstawy prawoznawstwa</b>	liczba ECTS:	<b>2</b>
Efekty uczenia się:		treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu. kierunkowego	Siła dla ef. kier*
Wiedza: (absolwent zna i rozumie)	W1	zasady prawne dotyczące inżynierii środowiska oraz zarządzania i prowadzenia działalności gospodarczej	K_W22 K_W23	3 2
Umiejętności: (absolwent potrafi)	U1	stosować przepisy prawa w obszarze inżynierii środowiska oraz podnosić kompetencje zawodowe poprzez znajomość podstaw prawnych	K_U15 K_U21	3 1
Kompetencje: (absolwent jest gotów do)	K1	przedsiębiorczego działania i rozwoju aktywności zawodowej w oparciu o znajomość zasad prawnych	K_K05	2
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Podstawowe zasady systemu prawnego obowiązującego w RP i UE. Ustawa zasadnicza i hierarchiczny układ aktów prawa powszechnie obowiązującego. Zagadnienia związane z szeroko pojętymi postępowaniami administracyjnymi. Wybrane zagadnienia z ustaw (Ustawa Kodeks postępowania administracyjnego, Ustawa Prawo budowlane, Ustawa Prawo geologiczne i górnicze, Ustawa Prawo wodne) niezbędne przy wykonywaniu zadań inżynierskich, administracyjnych czy prowadzeniu działalności gospodarczej związanych z szeroko pojętą inżynierią środowiska.		
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Wykłady: zaliczenie - W1, W2, U1, K1		

\*) 3 – zaawansowany i szczegółowy, 2 – znaczący, 1 – podstawowy,

Nazwa zajęć:		<b>Pozwolenia i decyzje administracyjne</b>	liczba ECTS:	<b>2</b>
Efekty uczenia się:		treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu. kierunkowego	Siła dla ef. kier*
Wiedza: (absolwent zna i rozumie)	W1	wybrane elementy z Ustaw: Kodeks Postępowania Administracyjnego, Prawo Wodne, Prawo Ochrony Przyrody, Prawo Ochrony Środowiska, Ustawa o Odpadach, Prawo Budowlane	K_W22 K_W23	1 1
	W2	przebieg postępowania administracyjnego, jego etapów i stosowanych w nim zasad	K_W22	2
Umiejętności: (absolwent potrafi)	U1	stosować przepisy prawne z zakresu inżynierii środowiska.	K_U15	1
	U2	wybrać i zastosować właściwy sposób postępowania dla działalności prawnej z zakresu inżynierii środowiska	K_U15	2
	U3	samodzielnie sporządzić z punktu widzenia formalnego: decyzję, postanowienie oraz podanie w ogólnym postępowaniu administracyjnym	K_U18	2
Kompetencje: (absolwent jest gotów do)	K1	samodzielnego działania - w podstawowym zakresie - przed organami administracji publicznej, korzystania ze zdobytej wiedzy w zawodzie oraz przestrzegania zasad ochrony własności intelektualnej	K_K01	1
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Znajomość aktów prawnych niezbędnych przy wykonywaniu zadań inżynierskich, administracyjnych czy prowadzeniu działalności gospodarczej związanych z inżynierią środowiska. Zapoznanie studentów z zasadami i przebiegiem postępowania administracyjnego, stosowanymi w nim regulacjami, obowiązkami i prawami uczestników oraz aktami administracyjnymi wydawanymi w jego trakcie przez organy administracji publicznej oraz wskazanie działań administracji, do których realizacji niezbędne jest stosowanie postępowania administracyjnego.		
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Wykłady: kolokwium - W1, W2, U1, U2, U3, K1		

\*) 3 – zaawansowany i szczegółowy, 2 – znaczący, 1 – podstawowy,

Nazwa zajęć:		<b>Praca dyplomowa</b>	liczba ECTS:	<b>15</b>
Efekty uczenia się:		treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego	Siła dla ef. kier*
Wiedza: (absolwent zna i rozumie)	W1	zagadnienia z zakresu prawa własności intelektualnej , a także zasady ich stosowania	K_W21	1
Umiejętności: (absolwent potrafi)	U1	pod kierunkiem opiekuna opracować pracę inżynierską dotyczącą wybranego zagadnienia z zakresu inżynierii środowiska korzystając z literatury polsko i obcojęzycznej	K_U18 K_U19	3 2
	U2	pracować samodzielnie i współpracować z promotorem nad przygotowaniem pracy inżynierskiej	K_U20	3
Kompetencje: (absolwent jest gotów do)	K1	odpowiedzialnej, rzetelnej analizy i oceny wyników prac własnych i obcych zgromadzonych podczas redakcji pracy inżynierskiej	K_K02	3
	K2	przekazywania społeczeństwu udokumentowanej wiedzy w postaci pracy inżynierskiej	K_K04	3
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:		Opracowanie pracy dyplomowej spełniającej wymagania zawarte w Zarządzeniu Rektora SGGW, zgodnie z zasadami ochrony własności intelektualnej. Pogłębienie i rozszerzenie wiedzy z zakresu kierunku studiów oraz wybranego zagadnienia z zakresu realizowanej specjalizacji. Opracowanie pracy dyplomowej o charakterze inżynierskim.		
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:		Ocena merytoryczna pracy w protokole z egzaminu dyplomowego - W1, U1, U2, K1, K2		

\*) 3 – zaawansowany i szczegółowy, 2 – znaczący, 1 – podstawowy,

## **Wykaz pozostałych zajęć:**

### **a. fakultety kierunkowe (lista otwarta):**

Zagrożenia i ochrona atmosfery  
Statystyczna analiza danych w inżynierii środowiska  
Biologia sanitarna  
Biodegradacja i samooczyszczanie środowiska  
Konstrukcje żelbetowe  
Konstrukcje metalowe  
Teledetekcja  
Modelowanie zasobów wodnych  
Metody operacyjne planowania rozrządu wody  
Kształtowanie terenów dolinowych  
Budownictwo ziemne  
Programowanie zagadnień inżynierii środowiska  
Odwodnienia dróg i posesji  
Mikronawodnienia

### **b. przedmioty specjalizacyjne (lista otwarta):**

#### ***specjalizacja Inżynieria Sanitarna***

Ujęcia wód  
Niekonwencjonalne systemy kanalizacji  
Urządzenia do oczyszczania wody i ścieków  
Projektowanie i eksploatacja przydomowych oczyszczalni ścieków  
Unieszkodliwianie osadów ściekowych  
Konwersatorium z angielskiego słownictwa specjalistycznego

#### ***specjalizacja Inżynieria Zasobów Wodnych i Ochrona Powietrza***

Monitoring wód powierzchniowych  
Narzędzia obliczeniowe do analiz hydrologicznych  
Klimatologia stosowana  
Komputerowe projektowanie w inżynierii rzecznej  
Gospodarcze wykorzystanie rzek i kanałów  
Konwersatorium z angielskiego słownictwa specjalistycznego

#### ***specjalizacja Inżynieria Obszarów Zurbanizowanych***

Technologie lotnicze i satelitarne w monitoringu obszarów zurbanizowanych  
Inwentaryzacja i waloryzacja komponentów środowiska obszarów miejskich  
Problemy środowiskowe miast  
Rola błękitno-zielonej infrastruktury w adaptacji do zmian klimatu  
Gospodarowanie przestrzenią miejską  
Konwersatorium z angielskiego słownictwa specjalistycznego

#### ***specjalizacja Geoinżynieria***

Techniki oczyszczania gruntów  
Techniki badań geotechnicznych  
Monitorowanie i ocena stanu technicznego budowli ziemnych  
Nowoczesne technologie w geoinżynierii  
Geosyntetyki w geoinżynierii  
Konwersatorium z angielskiego słownictwa specjalistycznego

#### **14. Zasady i forma realizacji praktyk zawodowych**

Praktyka zawodowa stanowi integralną część procesu kształcenia inżyniera środowiska. Studenci mogą odbywać praktykę w przedsiębiorstwach z branży sanitarnej, hydrotechnicznej, instalacyjnej oraz budowlanej. Student uczestnicząc w praktyce zdobywa doświadczenie zawodowe, poznaje strukturę organizacyjną przedsiębiorstwa oraz podział funkcji i obowiązki personelu technicznego. W trakcie praktyki zapoznaje się z procesem projektowania, realizacji lub eksploatacji obiektów infrastruktury technicznej. Praktyka swoim zakresem obejmuje bezpośredni udział studenta w pracy projektowej, pełnieniu funkcji technicznych, uczestniczenie w czynnościach związanych z kontrolą terminowości wykonywania prac projektowych bądź wykonawczych, zgodności z przepisami BHP lub planem jakości. Podczas praktyki student może również prowadzić analizę dokumentacji technicznej i uczestniczyć w odbiorach obiektów technicznych. Poznaje też, charakterystyczne dla przedsiębiorstw, czynniki natury ekonomicznej i socjologicznej. Określa własne preferencje i predyspozycje zawodowe, jak również rozpoznaje swoje mocne strony w kontekście planowania przyszłej kariery zawodowej. Odbycie praktyki umożliwi studentowi skonfrontowanie wiedzy teoretycznej, nabytej na studiach, z wiedzą praktyczną. Praktyka zawodowa trwa 4 tygodnie (160 h, 6 ECTS) i jest zaplanowana w okresie wakacyjnym po szóstym semestrze studiów. Regulamin praktyk zamieszczono w załączniku 1.







## 16. Wskaźniki ilościowe

1) Program studiów zawiera przedmioty humanistyczno-społeczne realizowane w trybie fakultatywnym w łącznym wymiarze 5 ECTS:

- przedmiot obowiązkowy Ochrona własności intelektualnej, 1 ECTS, semestr 3,
- fakultet humanistyczno-społeczny I, 2 ECTS, semestr 3 (do wyboru: Zarządzanie projektem i zespołem lub Ekonomia mikroprzedsiębiorstw),
- fakultet humanistyczno-społeczny II, 2 ECTS, semestr 7 (do wyboru: Podstawy prawoznawstwa lub Pozwolenia i decyzje administracyjne).

2) Program studiów zawiera przedmioty wolnego wyboru, których łączna wartość ECTS wynosi 65, co stanowi 31% całości ECTS w programie. Są to następujące zajęcia:

- język obcy (8 ECTS, semestry 3 i 4),
- wychowanie fizyczne (0 ECTS, semestry 3 i 4),
- 7 fakultetów kierunkowych (14 ECTS, semestry 2–7),
- 2 fakultety humanistyczno-społeczne (4 ECTS, semestry 3 i 7),
- 1 z 4 modułów specjalizacyjnych I (6 ECTS, semestr 6),
- 1 z 4 modułów specjalizacyjnych II (10 ECTS, semestr 7),
- praktyka zawodowa (6 ECTS, semestr 6),
- seminarium dyplomowe I i II (2 ECTS, semestry 6 i 7),
- praca dyplomowa (15 ECTS, semestr 7).

3) Sumaryczna wartość ECTS<sub>k</sub>, którą student uzyskuje w ramach zajęć prowadzonych w bezpośrednim kontakcie z nauczycielem akademickim lub inną osobą prowadzącą zajęcia, wynosi 105,8. Jest to 50,4 % całkowitej liczby punktów ECTS określonej dla programu (210).

4) Program studiów zawiera zajęcia związane z prowadzoną w uczelni działalnością naukową w dyscyplinie Inżynieria Środowiska, Górnictwo i Energetyka, do których przyporządkowany jest kierunek studiów Inżynieria Środowiska. Ich wymiar wynosi 127 ECTS, co stanowi 60 % całkowitej liczby punktów ECTS określonej dla programu (210). Zgodnie z opisem treści przedmiotowych są to zajęcia prowadzone w obszarach działalności naukowej prowadzonej przez nauczycieli akademickich i przygotowujące studentów do prowadzenia działalności naukowej.

5) nie dotyczy

6) nie dotyczy

7) liczba punktów ECTS uzyskanych w programie studiów poprzez realizację zajęć z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość jest nie wyższa niż 75% ogólnej liczby punktów ECTS w programie studiów

**Lista załączników**

Załącznik 1 – Regulamin studenckiej praktyki zawodowej na Wydziale Budownictwa i Inżynierii Środowiska SGGW

Załącznik 2 – opinia Rady Dyscypliny Inżynieria Środowiska, Górnictwo i Energetyka

Załącznik 3 – opinia Samorządu Studentów Wydziału Budownictwa i Inżynierii Środowiska SGGW