

Wydział Instalacji Budowlanych, Hydrotechniki i Inżynierii Środowiska
Zmiany w programie studiów I stopnia na kierunku *Ochrona Środowiska*

Sylabusy

KOREKTA LICZBY PUNKTÓW ECTS W PRZEDMIOTACH OBOWIĄZKOWYCH	2
1. Alternatywne źródła energii	3
2. Gospodarowanie odpadami 2	4
3. Gospodarowanie wodą	6
4. Ochrona środowiska w transporcie.....	8
5. Rekultywacja i zagospodarowanie gruntów	10
6. Ekonomia i finanse w ochronie środowiska	12
7. Oceny oddziaływania na środowisko	14
8. Zarządzanie ochroną środowiska.....	16
ZWIĘKSZENIE LICZBY PUNKTÓW ECTS UZYSKIWANYCH POPRZEZ REALIZACJĘ PRZEDMIOTÓW OBIERALNYCH.....	18
1. Blok obieralny A6 na VI semestrze: Grupa tematyczna A6.1.....	19
1.1. Mikrobiologiczne niszczenie materiałów.....	19
1.2. Mikroorganizmy w oczyszczaniu ścieków	20
1.3. Techniki biologii molekularnej w ochronie środowiska	22
1.4. Urządzenia w gospodarce ściekowej	23
2. Blok obieralny A6 na VI semestrze: Grupa tematyczna A6.2.....	25
2.1. Globalne zmiany klimatu	25
2.2. Ochrona środowiska miejskiego	27
2.3. Podstawy problematyki odorowej w ochronie środowiska	29
2.4. Remediacja gleby i ziemi	31
3. Blok obieralny A6 na VI semestrze: Grupa tematyczna A6.3.....	33
3.1. Analiza danych środowiskowych w programie R.....	33
3.2. Oddziaływanie zanieczyszczeń środowiska na zdrowie ludzkie.....	35
3.3. Współczesne narzędzia do zbierania i przetwarzania danych o środowisku.....	37
3.4. Zaawansowane metody chemicznego oczyszczanie ścieków	39
4. Blok obieralny B7 na VII semestrze.....	40
4.1. Technika ciepła	40
4.2. Hydrologia terenów zurbanizowanych.....	41
4.3. Podstawy geologii i geotechniki I	42
4.4. Technologia i wykonawstwo robót	44
4.5. Podstawy projektowania wewnętrznych instalacji sanitarnych	46
4.6. Technologia gospodarowania odpadami	48
4.7. Technologie odzysku i unieszkodliwiania odpadów komunalnych	50
4.8. Technologie odzysku i unieszkodliwiania odpadów przemysłowych.....	52
5. Praktyki: Korekta liczby punktów ECTS oraz zapewnienie możliwości wyboru sposobu realizacji praktyk ..	54
5.1. Praktyka po VI semestrze: zawodowa	54
5.2. Praktyka po VI semestrze: studencka	56
5.3. Praktyka w trakcie VIII semestru: zawodowa.....	58
5.4. Praktyka w trakcie VIII semestru: studencka.....	60
5.5. Praktyka w trakcie VIII semestru: badawcza	62

KOREKTA LICZBY PUNKTÓW ECTS W PRZEDMIOTACH OBOWIĄZKOWYCH

Nazwa przedmiotu: Alternatywne źródła energii

Koordinator: dr inż. Małgorzata Zdunek

Rodzaj zajęć/liczba godzin/liczba punktów ECTS:

30 godz. (Wykład: 15 godz., Zajęcia projektowe: 15 godz.); 2 ECTS

Status przedmiotu: Obowiązkowy

Treści programowe:

Cel przedmiotu: Wprowadzenie studentów w problematykę alternatywnych źródeł energii, zaznajomienie z podstawami technologii, uwarunkowaniami, aspektami ekologicznymi i ekonomicznymi. Celem ćwiczeń jest opanowanie umiejętności wykonywania podstawowych szacunków i obliczeń związanych z procesem projektowania, oraz ilustracja wykładu na wybranych przykładach.

Treści kształcenia: Prognozy, scenariusze i programy rozwoju energetyki w Polsce, Europie i na świecie. Klasyfikacja źródeł energii. Charakterystyka zasobów. Aspekty ekologiczne procesów wytwarzania energii. Korzyści i straty ekologiczne. Aspekty ekonomiczne. Energetyka wiatrowa. Charakterystyki elektrowni wiatrowych. Zasoby wiatru. Lokalizacja elektrowni wiatrowych. Aspekty ekonomiczne i ekologiczne energetyki wiatrowej. Energetyka słoneczna. Podstawy fizyczne, meteorologiczne i klimatologiczne. Podstawowe zależności fotometryczne, promieniowanie bezpośrednie, odbite i rozproszone. Kolektory cieplne, elektrownie słoneczne. Zasady obliczania mocy, sum dziennych i miesięcznych promieniowania na płaszczyźnie kolektora. Charakterystyki rozwiązań technicznych. Ogniwa fotowoltaiczne. Zasada działania, rodzaje i charakterystyka ogniw poszczególnych typów. Aspekty ekonomiczne i ekologiczne energetyki słonecznej. Energetyka wodna. Zasoby energii wodnej w Polsce na tle zasobów światowych. Aspekty ekonomiczne i ekologiczne energetyki wodnej. Energia geotermalna. Zasoby energii geotermalnej i możliwości jej wykorzystywania. Pompy ciepła. Aspekty ekonomiczne i ekologiczne. Energia biomasy. Energia ze spalania odpadów i paliw z odpadów. Wykorzystanie drewna, słomy, odchodów zwierzęcych. Wierzba energetyczna. Biopaliwa. Biogaz ze składowisk na których składowane są odpady ulegające biodegradacji i instalacji do prowadzenia fermentacji odpadów. Aspekty ekonomiczne i ekologiczne. Niekonwencjonalne źródła energii. Wodór jako paliwo. Ogniwa paliwowe. Magazynowanie energii. Omówienie zasad i zakresu projektu. Wydanie zadań projektowych, omówienie podstaw projektowania. Energetyka wiatrowa: Wykonanie wybranych elementów studium lokalizacyjnego elektrowni wiatrowej. Energetyka słoneczna: Obliczanie mocy, sum dziennych i miesięcznych promieniowania na płaszczyźnie kolektora. Wykonanie wybranych elementów projektów i opracowań dotyczących uzyskiwania energii z biomasy, wytwarzania i użytkowania biopaliw i biogazu. Obrony projektów i zaliczenie ćwiczeń.

Efekty uczenia się dla przedmiotu:

lp.	Symbol efektu uczenia się dla przedmiotu	opis efektu uczenia się	Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	sposób weryfikacji
1	2	3	4	5
WIEDZA				
1	W01	Ma ogólną wiedzę o alternatywnych źródłach energii, aspektach technicznych, ekologicznych i ekonomicznych ich wykorzystania.	K_W02; K_W06; K_W19	Sprawdzian testowy
UMIEJĘTNOŚCI				
2	U01	Potrafi wykonać obliczenia związane z wyborem lokalizacji, szacowaniem potencjału i opłacalności przykładowych instalacji energetyki odnawialnej.	K_U01; K_U03; K_U05; K_U08; K_U09; K_U10; K_U11; K_U18	Ocena i obrona projektu
KOMPETENCJE SPOŁECZNE				
3	K01	Potrafi wykonać opracowanie projektowe, wykorzystując najnowsze elementy wiedzy i przedstawić wnioski w sposób zrozumiały dla odbiorcy nie posiadającego przygotowania technicznego	K_K05; K_K08	Ocena i obrona projektu

Nazwa przedmiotu: Gospodarowanie odpadami 2

Koordinator: mgr inż. Irena Roszczyńska, dr inż. Krystyna Lelicińska -Serafin

Rodzaj zajęć/liczba godzin/liczba punktów ECTS:

45 godz. (Wykład: 15 godz., Zajęcia projektowe: 30 godz.); 3 ECTS

Status przedmiotu: Obowiązkowy

Treści programowe:

Cel przedmiotu: Przedstawienie podstawowych informacji dot. gospodarki odpadami z uwzględnieniem powstawania, gromadzenia, transportu, odzysku i unieszkodliwiania odpadów. Zapoznanie studentów z technologią gospodarki odpadami w tym m. in.: charakterystyką ilościową i jakościową odpadów komunalnych, podstawami technologicznymi metod unieszkodliwiania/zagospodarowania odpadów komunalnych.

Treści kształcenia: Odpady komunalne. Charakterystyka metod postępowania z odpadami: recykling, odzysk surowców wtórnych, metody biochemiczne (kompostowanie, fermentacja metanowa, mechaniczno-biologiczne przetwarzanie odpadów), metody termiczne (spalanie, piroliza, paliwo zastępcze), składowanie. Selektywne zbieranie wybranych grup odpadów komunalnych, kierunki recyklingu i innego rodzaju odzysku, podstawy działania sortowni. Kompostowanie i mechaniczno-biologiczne przetwarzanie (MBP) bioodpadów i odpadów komunalnych w warunkach tlenowych: systemy kompostowania i MBP, wybrane technologie, wady i zalety metody). Fermentacja i mechaniczno-biologiczne przetwarzanie (MBP) bioodpadów i odpadów komunalnych w warunkach beztlenowych: systemy fermentacji w komorach, wybrane technologie, wady i zalety metody). Metody termiczne: technologie spania bezpośredniego – rodzaje pieców, odpady technologiczne i metody ich unieszkodliwiania; inne rodzaje termicznego przekształcania, w tym piroliza, metody plazmowe, produkcja paliwa zastępczego, wady i zalety metod termicznych. Składowanie odpadów: aspekty prawne dopuszczające składowanie odpadów na składowiskach, potencjalny wpływ składowisk na środowisko i metody zapobiegania temu wpływowi, budowa składowisk, eksploatacja, monitoring składowisk. Omówienie zasad gospodarowania odpadami przemysłowymi. Omówienie zasad i zakresu projektu. Omówienie podstaw projektowania w zakresie unieszkodliwiania odpadów: Mechaniczno-biologiczne przekształcanie odpadów komunalnych, Metody termiczne, Składowanie. Omówienie obliczeń technologicznych projektowania ww. technologii unieszkodliwiania odpadów. Wykonanie przez studentów (w zespołach 2 osobowych) projektów koncepcji technologicznych unieszkodliwiania odpadów (dla wybranej technologii unieszkodliwiania i wybranego miasta). Konsultacje w zakresie projektu.

Efekty uczenia się dla przedmiotu:

lp.	Symbol efektu uczenia się dla przedmiotu	opis efektu uczenia się	Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	sposób weryfikacji
1	2	3	4	5
WIEDZA				
1	W01	Posiada wiedzę o źródłach powstawania odpadów komunalnych i przemysłowych oraz sposobach uzyskiwania informacji o odpadach. Zna podstawowe pojęcia z zakresu gospodarowania odpadami oraz podstawy prawne w zakresie gospodarowania odpadami. Zna charakterystykę ilościową i jakościową odpadów komunalnych, związane z nią właściwości technologiczne, zakres badań tych właściwości oraz stosowane metodyki. Posiada podstawowe informacje dotyczące gospodarki odpadami z uwzględnieniem powstawania, gromadzenia, transportu, odzysku i unieszkodliwiania odpadów. Zna podstawy teoretyczne technologicznych metod unieszkodliwiania/zagospodarowania odpadów komunalnych.	K_W01; K_W02; K_W03; K_W05; K_W06; K_W07; K_W08; K_W10; K_W11	Ćwiczenia projektowe: wykonanie projektu, Wykład: zaliczenie (egzamin)

UMIEJĘTNOŚCI				
2	<i>U01</i>	Posługuje się poprawnie terminologią i nomenklaturą stosowaną w dziedzinie gospodarki odpadami i ochrony środowiska. Potrafi zaplanować badania technologiczne odpadów komunalnych, ich zakres oraz metodyki badań, potrafi wykorzystać proste metody obliczeniowe w celu ich właściwego zestawienia i zinterpretowania.	<i>K_U01; K_U02; K_U03; K_U08; K_U11; K_U12; K_U14; K_U17; K_U19; K_U20; K_U21; K_U24</i>	Ćwiczenia projektowe: wykonanie projektu, Wykład: zaliczenie (egzamin)
KOMPETENCJE SPOŁECZNE				
3	<i>K01</i>	Ma świadomość poziomu swojej wiedzy i umiejętności, rozumie potrzebę ciągłego doskonalenia się – podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych, potrafi określić kierunki dalszego uczenia się i realizować proces samokształcenia.	<i>K_K01; K_K04; K_U06</i>	Ćwiczenia projektowe: wykonanie projektu, Wykład: zaliczenie (egzamin)

Nazwa przedmiotu: Gospodarowanie wodą

Koordynator: dr inż. Sylwester Tyszewski

Rodzaj zajęć/liczba godzin/liczba punktów ECTS:

60 godz. (Wykład: 15 godz., Ćwiczenia audytoryjne: 15 godz., Zajęcia projektowe: 30 godz.); 4 ECTS

Status przedmiotu: Obowiązkowy

Treści programowe:

Cel przedmiotu: Efekty kształcenia – umiejętności i kompetencje w zakresie: obliczania i prognozowania zaopatrzenia na wodę różnego typu użytkowników, sporządzania bilansów wodno-gospodarczych; metod ilościowej i jakościowej ochrony wód i obszarów hydrogenicznych, metod i sposobów ochrony przed powodzią, opracowywania instrukcji gospodarowania wodami dla obiektów hydrotechnicznych.

Treści kształcenia: Historia i rozwój gospodarki wodnej na świecie i w Polsce. Definicja gospodarki wodnej. Cechy charakterystyczne współczesnej gospodarki wodnej. Przykładowe problemy gospodarki wodnej w Polsce i na świecie. Cele i zadania systemowej gospodarki wodnej. Podstawowe pojęcia i definicje: zasoby wodne, zadania gospodarki wodnej, środki działania (narzędzia gospodarki wodnej), kryteria oceny podejmowanych działań. Schemat postępowania przy rozwiązywaniu problemów gospodarki wodnej. Systemowe podejście do rozwiązywania problemów gospodarki wodnej na przykładzie problemu zaopatrzenia w wodę. Wprowadzenie podstawowych pojęć (przepływ nienaruszalny, zasoby dyspozycyjne, pobór i deficyt wody, gwarancja czasowa i objętościowa); bilans zasobów i potrzeb, warianty rozwiązania problemu (zbiornik retencyjny, kanał przerzutowy, ujęcie wód podziemnych, racjonalizacja zużycia wody), zasady określania parametrów obiektów hydrotechnicznych (model systemu, badania symulacyjne, plan dyspozytorski, rozrząd zasobów wodnych). Techniczne środki działania w gospodarce wodnej: oczyszczalnie ścieków, kanały, zbiorniki retencyjne, wały przeciwpowodziowe, poldery. Podstawowe funkcje obiektów hydrotechnicznych, ich znaczenie dla gospodarki oraz wpływ na środowisko przyrodnicze. Zbiorniki retencyjne: zbiorniki retencyjne w Polsce i na świecie, klasyfikacje zbiorników, zbiornik retencyjny jako budowla hydrotechniczna, urządzenia umożliwiające regulację odpływu, funkcjonalny podział pojemności zbiornika, równanie bilansu zbiornika, plany dyspozytorskie, instrukcja gospodarki wodnej zbiornika retencyjnego. Podstawowe pojęcia ekonomiczne stosowane w gospodarce wodnej (stopa procentowa, stopa dyskontowa, rata kapitałowa). Porównywanie wariantów metodą bilansową i metoda zdyskontowanych efektów netto (NPV). Metody alokacji kosztów obiektów wielozadaniowych. Zadania gospodarki wodnej (potrzeby wodne). Zasady oceny potrzeb wodnych gospodarki komunalnej, przemysłu i rolnictwa. Wykorzystanie wód dla celów żeglugi, hydroenergetyki, turystyki i rekreacji. Ochrona przeciwpowodziowa jako zadanie gospodarki wodnej. Ochrona jakości wód jako zadanie gospodarki wodnej. Zasoby wodne świata i Polski. Zasoby dyspozycyjne wód powierzchniowych i podziemnych oraz możliwości ich kształtowania. Ekonomiczne, społeczne i ekologiczne kryteria oceny jakości rozwiązań gospodarki wodnej. Prawo wodne. Ramowa dyrektywa wodna. Struktura organizacyjna gospodarki wodnej w Polsce. Krajowy i regionalne systemy informatyczne (kataster wodny) – regulacje prawne dotyczące gromadzenia i obiegu informacji. Wyznaczenie wielkości przepływu nienaruszalnego hydrobiologicznego metodą hydrauliczną i metodą uproszczoną. Obliczanie zapotrzebowania na wodę miasta. Obliczanie zapotrzebowania na wodę nawadnianych użytków rolnych. Symulacja pracy zbiornika zgodnie z zasadami polityki standardowej i standardowej warunkowej. Rozrząd zasobów wodnych zgodnie z ustaloną hierarchią. Wprowadzenie do metod optymalizacyjnych w gospodarce wodnej. Symulacja przejścia fali powodziowej przez zbiornik retencyjny pracujący zgodnie z zasadami polityki półsztywnej. Ocena uciążliwości punktowych źródeł zanieczyszczeń. Ocena jakości wód powierzchniowych na podstawie wyników pomiarów monitoringu podstawowego i regionalnego. Porównywanie wariantów metodą bilansową i metoda zdyskontowanych efektów netto. Zadanie projektowe dotyczy systemu zaopatrzenia w wodę zakładu przemysłowego obejmującego budowę zbiornika retencyjnego oraz działania mające na celu ograniczenie zapotrzebowania na wodę. W ramach projektu należy określić zbiór wariantów rozwiązania problemu oraz dokonać wyboru najlepszego z punktu widzenia kryterium ekonomicznego (zdyskontowane koszty inwestycyjne i eksploatacyjne, okres zwrotu inwestycji). Optymalizacja parametrów planu dyspozytorskiego zbiornika retencyjnego. Bilans wodnogospodarczy dla wybranej zlewni rzecznej z wykorzystaniem komputerowego systemu wspomagania decyzji MIKE BASIN.

Efekty uczenia się dla przedmiotu:

lp.	Symbol efektu uczenia się dla przedmiotu	opis efektu uczenia się	Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	sposób weryfikacji
1	2	3	4	5
WIEDZA				
1	W01	Posiada wiedzę w zakresie różnych form użytkowania zasobów wodnych oraz metod obliczania zapotrzebowania na wodę różnego typu użytkowników. Posiada wiedzę w zakresie celów i zasad opracowywania bilansów wodnogospodarczych zlewni rzecznych i regionów wodnych.	K_W01; K_W02; K_W07; K_W10; K_W15; K_W17	Ćwiczenia; egzamin
2	W02	Posiada podstawy wiedzy w zakresie metod i sposobów ochrony przed powodzią oraz ochrony stanu jakościowego wód.	K_W01; K_W02; K_W08; K_W10; K_W11; K_W15	Ćwiczenia; egzamin
3	W03	Posiada wiedzę dotyczącą obiektów hydrotechnicznych wykorzystywanych w gospodarowaniu wodami w Polsce (oczyszczalnie ścieków, kanały, zbiorniki retencyjne, wały przeciwpowodziowe, poldery) w zakresie ich podstawowych funkcji dla gospodarki oraz wpływu na środowisko przyrodnicze.	K_W10; K_W12; K_W14	Ćwiczenia; egzamin
UMIEJĘTNOŚCI				
4	U01	Potrafi wykorzystywać standardowe oprogramowanie w postaci arkusza kalkulacyjnego do obliczania potrzeb wodnych różnego typu użytkowników.	K_U05; K_U08; K_U09; K_U11	Obrona projektu; ćwiczenia
5	U02	Potrafi wykorzystywać arkusz kalkulacyjny do tworzenia własnych modeli i prowadzenia analiz symulacyjnych związanych z funkcjonowaniem obiektów hydrotechnicznych oraz ich wpływu na stopień realizacji zadań (zaopatrzenie w wodę użytkowników, redukcja fali powodziowej).	K_U05; K_U08; K_U09; K_U10; K_U11; K_U13; K_U18	Obrona projektu; ćwiczenia
6	U03	Potrafi przygotować raport (sprawozdanie) z wykonanych analiz symulacyjnych gospodarowania wodą z wykorzystaniem funkcji statystycznych i graficznych arkusza kalkulacyjnego oraz sformułować wnioski.	K_U01; K_U02; K_U05; K_U08; K_U10; K_U11; K_U13; K_U18	Obrona projektu; ćwiczenia
KOMPETENCJE SPOŁECZNE				
7	K01	Potrafi zidentyfikować i ocenić skalę problemów związanych z zaopatrzeniem w wodę różnego typu użytkowników oraz zagrożeniem dla stanu jakościowego wód w zlewni rzecznej oraz naświetlić je zarówno w środowisku specjalistów jak i niespecjalistów.	K_K03; K_K06; K_K08	Ćwiczenia i obrona projektu
8	K02	Ma świadomość interdyscyplinarnego charakteru gospodarowania zasobami wodnymi oraz posiada umiejętność pracy w zespole i odpowiedzialności za wykonywane zadania, w tym również za respektowanie praw autorskich.	K_K01; K_K03; K_K04	Ćwiczenia i obrona projektu

Nazwa przedmiotu: Ochrona środowiska w transporcie

Koordynator: dr hab. inż. Artur Badyda, prof. uczelni

Rodzaj zajęć/liczba godzin/liczba punktów ECTS:

45 godz. (Wykład: 30 godz., Ćwiczenia audytoryjne: 15 godz.); 3 ECTS

Status przedmiotu: Obowiązkowy

Treści programowe:

Cel przedmiotu: Celem przedmiotu jest przekazanie podstawowej wiedzy dotyczącej oddziaływania środków transportu i infrastruktury transportowej na środowisko. Zaprezentowane zostaną sposoby przeciwdziałania i minimalizowania wpływu transportu na różne komponenty środowiska, zarówno przyrodniczego, jak i społecznego. Studenci zapoznają się z podstawowymi informacjami na temat prawidłowego projektowania infrastruktury transportowej, sposobów jej lokalizowania i uwzględniania wymogów ochrony środowiska w fazie projektowania, budowy i eksploatacji. Szczególny nacisk zostanie położony na aspekty związane z infrastrukturą drogową, a zwłaszcza z dużymi przedsięwzięciami drogowymi, jak autostrady i drogi ekspresowe. Przedstawione zostaną również informacje dotyczące transportu lotniczego, kolejowego i wodnego. Omówi się także kwestie związane z transportem w dużych aglomeracjach miejskich, ze szczególnym uwzględnieniem aspektu ochrony środowiska społecznego.

Treści kształcenia: Wprowadzenie do problemów oddziaływania infrastruktury i środków transportu na środowisko przyrodnicze i społeczne. Lokalizowanie infrastruktury drogowej – sposoby prawidłowego lokalizowania ciągów komunikacyjnych, unikanie lokalizacji kontrowersyjnych, minimalizowanie konfliktów ze środowiskiem społecznym i przyrodniczym, uwzględnianie potrzeb obszarów wrażliwych społecznie i ekologicznie, terenów chronionych, w tym obszarów NATURA 2000. Technologie stosowane w budowie infrastruktury drogowej – podstawowe sposoby ograniczania wpływu infrastruktury drogowej na środowisko poprzez stosowanie odpowiednich technologii konstrukcji drogi (np. estakada, tunel, wykop) i technologii budowy. Środki ograniczające niekorzystne oddziaływanie infrastruktury drogowej na środowisko – sposoby zmniejszania wpływu dróg na środowisko w fazie eksploatacji, stosowanie odpowiedniej infrastruktury towarzyszącej (m.in. systemy ochrony środowiska wodnego i glebowego, instalacje ochrony przed hałasem, przeciwdziałanie fragmentacji, ograniczaniu i hamowaniu migracji zwierząt). Pojazdy ekologiczne – nowoczesne rozwiązania w konstrukcji pojazdów, ograniczające ich wpływ na środowisko, przeciwdziałanie emisji zanieczyszczeń i hałasu (biopaliwa, silniki hybrydowe, ogniwa paliwowe). Koszty ochrony środowiska w transporcie. Ochrona środowiska w aglomeracjach miejskich w aspekcie transportu – powstawanie kongestii komunikacyjnych, wpływ na zdrowie mieszkańców miast, straty czasu i straty finansowe. Podstawowe informacje o oddziaływaniu transportu lotniczego na środowisko – lokalizacja portów lotniczych, emisje zanieczyszczeń i hałasu jako skutki operacji lotniczych. Podstawowe informacje o oddziaływaniu transportu kolejowego na środowisko. Podstawowe informacje o oddziaływaniu transportu wodnego na środowisko. Instalacje ochrony środowiska wodnego i glebowego przed zanieczyszczeniami z infrastruktury drogowej. Instalacje ochrony przed hałasem komunikacyjnym Instalacje służące ochronie środowiska przyrodniczego. Projekt instalacji ochrony środowiska dla nowoprojektowanej lub istniejącej drogi.

Efekty uczenia się dla przedmiotu:

lp.	Symbol efektu uczenia się dla przedmiotu	opis efektu uczenia się	Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	sposób weryfikacji
1	2	3	4	5
WIEDZA				
1	W01	Posiada wiedzę z zakresu oddziaływania infrastruktury i środków transportu na środowisko przyrodnicze i społeczne. Posiada wiedzę w zakresie sposobów zapobiegania i ograniczania negatywnego wpływu transportu na środowisko. Posiada podstawową wiedzę w zakresie doboru urządzeń ograniczających niekorzystny wpływ transportu drogowego na środowisko.	K_W05; K_W06; K_W12; K_W14	Ćwiczenia; egzamin

UMIEJĘTNOŚCI				
2	<i>U01</i>	Posiada umiejętności w zakresie oceny wpływu różnych aktywności związanych z realizowaniem i funkcjonowaniem infrastruktury transportowej na środowisko. Posiada umiejętności w zakresie doboru podstawowych urządzeń i instalacji ochrony środowiska przed zagrożeniami związanymi z budową i eksploatacją infrastruktury transportowej, w szczególności infrastruktury transportu drogowego.	<i>K_U01; K_U03; K_U07; K_U12; K_U13; K_U14; K_U18; K_U19; K_U21; K_U23; K_U24</i>	Obrona projektu; ćwiczenia
KOMPETENCJE SPOŁECZNE				
3	<i>K01</i>	Ma świadomość zdobytej wiedzy i doświadczenia, potrafi określić kierunki dalszego uczenia się oraz realizować proces samokształcenia w zakresie związanym z oceną wpływu transportu na środowisko, potrafi przekazywać zdobytą wiedzę w sposób zrozumiały dla osób nie mających przygotowania merytorycznego w zakresie ochrony środowiska. Potrafi formułować problemy, skłaniające do pogłębiania określonych zagadnień związanych z oddziaływaniem transportu na środowisko oraz metodami ochrony tego środowiska przez niekorzystnym wpływem, pracując zarówno w grupie, jak i samodzielnie.	<i>K_K01; K_K02; K_K04; K_K05; K_K06; K_K08</i>	Wykład; Ćwiczenia projektowe

Nazwa przedmiotu: Rekultywacja i zagospodarowanie gruntów

Koordynator: dr hab. inż. Andrzej Kulig, prof. uczelni

Rodzaj zajęć/liczba godzin/liczba punktów ECTS:

45 godz. (Wykład: 15 godz., Laboratorium: 15 godz., Zajęcia projektowe: 15 godz.); 3 ECTS

Status przedmiotu: Obowiązkowy

Treści programowe:

Program wykładu: Rekultywacja – podstawowe pojęcia i zadania: cel i zadania rekultywacji terenów zdegradowanych, powierzchni ziemi, potrzeby rekultywacji w skali kraju. Podstawy prawne dotyczące rekultywacji gruntów oraz zagospodarowania porekultywacyjnego: ustawy i rozporządzenia. Przegląd przyczyn i form degradacji środowiska gruntowego dla potrzeb jego rekultywacji i ochrony. Postulaty rekultywacyjne, kierunki rekultywacji i zagospodarowania gruntów. Zasady ustalania kierunków rekultywacji i zagospodarowania porekultywacyjnego gruntów. Rekultywacja gruntów jako proces – fazy rekultywacji i ich elementy. Monitoring efektów rekultywacji. Naturalne i technicznie metody odtwarzania gleb. Siedlisko roślin w aspekcie procesu rekultywacji. Rola roślin w rekultywacji. Przegląd ważniejszych roślin stosowanych w rekultywacji i zagospodarowaniu porekultywacyjnym gruntów. Przegląd materiałów stosowanych w rekultywacji: materiały naturalne, geotekstyli, hydrozele. Metody rekultywacji, w tym remediacji, gruntów: erodowanych oraz popowodziowych, terenów zniekształconych działalnością górnictwem, terenów składowania odpadów chemicznych, terenów składowania odpadów paleniskowych, terenów składowania odpadów komunalnych, a także gruntów zanieczyszczonych produktami ropopochodnymi.

Program ćwiczeń laboratoryjnych: Wprowadzenie, zasady zaliczenia laboratorium. Prezentacja. Określenie Liczby Bonitacyjnej (LB). Określenie wskaźnika litologicznego (WL), wskaźnika spoistości (WSp), w tym procentowej zawartości frakcji pyłu i ilu. Określenie kwasowości utworów glebowych wraz z ich neutralizacją. Określenie pojemności sorpcyjnej, wskaźnika sorpcji (WSo) i wskaźnika wapniowego (WCa). Określenie czystości utworów glebowych przeznaczonych do rekultywacji, w tym zasolenia gleb, zawartości chlorków i siarczanów. Określenie zasobności w składniki pokarmowe. Określenie klasyfikacji przydatności rekultywacyjnej wg Skawiny na podstawie Liczby Bonitacyjnej (LB) oraz na podstawie geologiczno-inżynierskiej klasyfikacji litologicznej wg Żuławskiego. Określenie wariantów zagospodarowania badanego utworu. Prezentacja wyników badań. Sprawozdanie końcowe: „Ocena przydatności rekultywacyjnej badanego utworu wraz z propozycją poprawy jego jakości dla potrzeb zagospodarowania terenów zdegradowanych”.

Program zajęć projektowych: Identyfikacja problemów rekultywacji, wybór kierunku rekultywacji i zagospodarowania porekultywacyjnego. Podstawy projektowania prac ziemnych w rekultywacji oraz zasady doboru maszyn do prac ziemnych. Program rekultywacji i zagospodarowania porekultywacyjnego. Elementy projektu rekultywacji technicznej. Elementy projektu rekultywacji biologicznej.

Efekty uczenia się dla przedmiotu:

lp.	Symbol efektu uczenia się dla przedmiotu	opis efektu uczenia się	Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	sposób weryfikacji
1	2	3	4	5
WIEDZA				
1	W01	Zna najważniejsze aspekty tematyki rekultywacji i zagospodarowania gruntów, w tym cel i zadania rekultywacji terenów zdegradowanych, zasady ustalania kierunków rekultywacji i zagospodarowania porekultywacyjnego.	K_W06; K_W07; K_W08; K_W09	zaliczenie wykładu w formie egzaminu, zaliczenie laboratorium:
2	W02	Zna metody rekultywacji terenów zdegradowanych, w tym także gruntów zanieczyszczonych, np. produktami ropopochodnymi.	K_W11	prezentacja i obrona sprawozdania, a także wykonanie i obrona projektu
3	W03	Posiada wiedzę z zakresu doboru materiałów stosowanych w rekultywacji.	K_W12	

UMIEJĘTNOŚCI				
4	<i>U01</i>	Posiada umiejętność korzystania ze źródeł literaturowych i zasobów internetowych dotyczących opracowania realizowanego zadania.	<i>K_U01; K_U03</i>	zaliczenie laboratorium: prezentacja i obrona sprawozdania oraz wykonanie i obrona projektu
5	<i>U02</i>	Potrafi dokonać klasyfikacji i oceny przydatności rekultywacyjnej różnych utworów glebowych pod kątem ich zagospodarowania oraz potrafi określić stan degradacji gleby. Posiada umiejętność interpretacji badań własnych na tle innych podobnych badań i zjawisk związanych z istotnymi procesami zachodzącymi w glebie oraz potrafi przedstawić ustną prezentację z zakresu realizacji otrzymanego zadania badawczego.	<i>K_U05; K_U06; K_U10; K_U15; K_U16; K_U19</i>	
6	<i>U03</i>	Potrafi dokonać wyboru kierunku rekultywacji i uzasadnić go biorąc pod uwagę uwarunkowania przyrodnicze i społeczne. Posiada umiejętność wdrożenia elementów rekultywacji technicznej i biologicznej na składowisku, wyrobisku lub innym zdegradowanym terenie.	<i>K_U08; K_U11; K_U12; K_U18</i>	
KOMPETENCJE SPOŁECZNE				
7	<i>K01</i>	Potrafi formułować problemy i ma świadomość swoich umiejętności oraz dąży do pogłębiania swojej wiedzy.	<i>K_K01; K_K05; K_K07</i>	zaliczenie laboratorium: prezentacja i obrona sprawozdania oraz wykonanie i obrona projektu
8	<i>K02</i>	Potrafi działać kreatywnie podczas pracy w zespole, mając świadomość potrzeby poszanowania zasad etyki oraz praw autorskich.	<i>K_K04; K_K06</i>	

Nazwa przedmiotu: **Ekonomika i finanse w ochronie środowiska**

Koordinator: dr hab. inż. Artur Badyda, prof. uczelni

Rodzaj zajęć/liczba godzin/liczba punktów ECTS:

45 godz. (Wykład: 15 godz., Ćwiczenia audytoryjne: 30 godz.); 3 ECTS

Status przedmiotu: Obowiązkowy

Treści programowe:

Cel przedmiotu: Celem przedmiotu jest przekazanie podstawowej wiedzy dotyczącej ekonomiki, analiz ekonomicznych i finansowych, pomiaru wyników działalności przedsiębiorstw oraz oceny ich sytuacji finansowej. W ramach zajęć wykładowych zostanie przekazana również podstawowa wiedza z zakresu podziału środków inwestycyjnych, najważniejszych możliwości finansowania inwestycji (ze szczególnym uwzględnieniem możliwości finansowania ze środków Unii Europejskiej, dotacji oraz kredytów preferencyjnych na inwestycje związane z ochroną środowiska) oraz rodzajów kosztów eksploatacyjnych, z uwzględnieniem kosztów bezpośrednich, pośrednich, stałych oraz zmiennych. Studenci poznają również najważniejsze metody szacowania efektywności inwestycji, problematykę instrumentów ekonomicznych stosowanych w dziedzinie ochrony środowiska oraz metod wyceny środowiska.

Treści kształcenia: Program wykładu: Wprowadzenie, cel prowadzenia analiz ekonomicznych i finansowych, podział analiz. Rodzaje inwestycji, fazy oraz harmonogram realizacji inwestycji. Koszty inwestycyjne, podział na składniki, sposoby finansowania inwestycji. Koszty eksploatacyjne, podział na grupy, amortyzacja, identyfikacja rocznych przepływów pieniężnych związanych z inwestycją. Przegląd instrumentów ekonomicznych w ochronie środowiska. Przegląd metod wyceny środowiska. Finansowanie inwestycji w ochronie środowiska z uwzględnieniem dotacji i kredytów preferencyjnych oraz programów Unii Europejskiej. Program ćwiczeń audytoryjnych. Wprowadzenie, omówienie programu zajęć, przydział prac projektowych. Zastosowanie metod zmodyfikowanej wartości obecnej netto i zmodyfikowanej wewnętrznej stopy zwrotu w ocenie efektywności inwestycji. Analiza wrażliwości w projektach inwestycyjnych. Analiza ryzyka w projektach inwestycyjnych. Wykonanie pracy projektowej polegającej na wnikliwej ocenie efektywności ekonomicznej inwestycji z zakresu ochrony środowiska. Prezentacja wyników pracy.

Efekty uczenia się dla przedmiotu:

lp.	Symbol efektu uczenia się dla przedmiotu	opis efektu uczenia się	Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	sposób weryfikacji
1	2	3	4	5
WIEDZA				
1	W01	Posiada wiedzę z zakresu podstawowych najważniejszych możliwości finansowania przedsięwzięć inwestycyjnych oraz instrumentów ekonomicznych stosowanych w ochronie środowiska.	K_W06; K_W16	Kolokwium
2	W02	Posiada umiejętności formułowania problemów dotyczących jakości wykonanych obliczeń ekonomicznych.	K_W06; K_W16	Kolokwium; wykonanie obliczeń wartości wskaźników ekonomicznych
3	W03	Posiada wiedzę pozwalającą na wykonanie obliczeń efektywności ekonomicznej przedsięwzięcia, czy porównania opłacalności kilku przedsięwzięć.	K_W01	Wykonanie porównania efektywności ekonomicznej przedsięwzięć inwestycyjnych

UMIEJĘTNOŚCI				
4	<i>U01</i>	Posiada umiejętności w zakresie doboru odpowiednich instrumentów ekonomicznych wykorzystywanych w rozwiązaniu określonych problemów w zakresie ochrony środowiska.	<i>K_U03; K_U12</i>	Kolokwium
5	<i>U02</i>	Posiada umiejętności w zakresie wskazania potencjalnych źródeł finansowania przedsięwzięć inwestycyjnych.	<i>K_U03; K_U12</i>	Kolokwium
6	<i>U03</i>	Posiada umiejętności, które w oparciu o zdobytą wiedzę, umożliwiają studentowi przeprowadzenie obliczeń ekonomicznych, w tym weryfikacji ekonomicznej opłacalności przedsięwzięć.	<i>K_U05; K_U06; K_U08; K_U10; K_U11</i>	Wykonanie porównania efektywności ekonomicznej przedsięwzięć inwestycyjnych
KOMPETENCJE SPOŁECZNE				
7	<i>K01</i>	Ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej i rozumie potrzebę takiego formułowania wiedzy z zakresu ekonomiki ochrony środowiska, aby była ona zrozumiała przez osoby nie posiadające przygotowania merytorycznego w tym zakresie.	<i>K_K06; K_K08</i>	Kolokwium
8	<i>K02</i>	Posiada umiejętności formułowania problemów dotyczących jakości wykonanych obliczeń ekonomicznych.	<i>K_K02; K_K04</i>	Przedstawienie wyników wykonanych obliczeń na forum grupy

Nazwa przedmiotu: Oceny oddziaływania na środowisko

Koordynator: dr hab. inż. Andrzej Kulig, prof. uczelni

Rodzaj zajęć/liczba godzin/liczba punktów ECTS:

45 godz. (Wykład: 30 godz., Zajęcia projektowe: 15 godz.); 4 ECTS

Status przedmiotu: Obowiązkowy

Treści programowe:

Program wykładu: Zagadnienia wprowadzające. Oddziaływania obiektów i procesów na środowisko oraz ich ocena. Podstawowe definicje. Krótki rys historyczny ocen środowiskowych na świecie, w UE i w Polsce. Zasady oraz przepisy międzynarodowe (dyrektywy i konwencje) związane z ocenami oddziaływania na środowisko. Cele merytoryczne oraz rodzaje ocen środowiskowych. Podstawy prawne ocen oddziaływania na środowisko – OOS w Polsce, ewolucja przepisów i ich aktualny kształt. Rodzaje przedsięwzięć wpływających na stan Środowiska: inwestycje oraz inne formy działalności. Strategiczne oceny środowiskowe dotyczące dokumentów: polityk, strategii, planów i programów. Proces inwestycyjny w świetle wymagań ochrony środowiska (screening). Procedury formalno-prawne OOS – analiza schematów. Postępowanie w sprawie (procedura) OOS na etapie planowania przedsięwzięć mogących zawsze lub potencjalnie znacząco oddziaływać na środowisko. Harmonogram procedury oceny. Oddziaływanie przedsięwzięć na etapie ich realizacji, eksploatacji oraz likwidacji. Metody i techniki wykonywania ocen. Materiały źródłowe w ocenach środowiskowych. Diagnoza warunków środowiskowych. Wykorzystanie danych z monitoringu środowiska. Ustalanie zakresu OOS (scoping). Listy sprawdzające opisowe. Sposoby uszczegóławiania ocen (od jakościowych do ilościowych). Metody OOS: listy sprawdzające skalowane i ważone, macierze, m. nakładkowa, m. powiązań sieciowych, m. porównania stanów środowiska, modelowanie matematyczne. Obszary Natura 2000 oraz postępowanie w sprawie oceny przedsięwzięć mogących na nie znacząco oddziaływać. Wariantowanie rozwiązań w OOS. Wskaźnikowe metody oceny rozwiązań technologicznych. Nadzwyczajne zagrożenia środowiska i ich ocena. OOS w kontekście transgranicznym. Przeglądy ekologiczne (PE) i analizy porealizacyjne. Zasady ogólne i wymagania formalne wykonywania przeglądów środowiskowych. PE terenów zanieczyszczonych. Szczegółowe procedury PE (procesy prywatyzacyjne, zarządzanie środowiskiem, gospodarka komunalna). Udział społeczeństwa w procedurach ocen środowiskowych. Formy i techniki konsultacji przeprowadzanych z udziałem społeczeństwa. Raport o oddziaływaniu na środowisko – zasady opracowania i wymagania formalne w zakresie jego opiniowania. Autorzy ocen. Rola inwestora i organów ochrony środowiska (m.in. RDOŚ) w procedurze OOS. Oddziaływanie na środowisko wybranych przedsięwzięć i obiektów. Źródła i rodzaje oddziaływań. Czynne i bierne metody ograniczania niekorzystnych oddziaływań. Ocena zasięgu oddziaływania instalacji technologicznych i obiektów infrastrukturalnych.

Program zajęć projektowych: Wprowadzenie, zasady zaliczania. Podział na grupy, wybór przedsięwzięć, KIP, organy uczestniczące w procedurze. Procedura formalno-prawna. Zakres raportu OOS. Mppz, plan zagospodarowania działki. Opis planowanego przedsięwzięcia, opis technologii, bilans wejścia-wyjścia. Szczegółowe uwarunkowania środowiskowe (m.in. obszary Natura 2000 i inne formy ochrony przyrody). Analiza wariantowa. Ocena oddziaływania planowanego przedsięwzięcia na etapie realizacji, eksploatacji lub użytkowania oraz likwidacji, z wykorzystaniem metod OOS (lista sprawdzająca, macierz, inna metoda). Działania minimalizujące (zapobieganie, ograniczanie, kompensacja przyrodnicza) mające na celu ograniczenie negatywnych oddziaływań na środowisko związanych z realizacją planowanego przedsięwzięcia. Monitoring. Analiza możliwych (potencjalnych) konfliktów społecznych. Prezentacja i sprawozdanie końcowe – projekt obejmujący raport oceny wybranych oddziaływań na środowisko.

Efekty uczenia się dla przedmiotu:

lp.	Symbol efektu uczenia się dla przedmiotu	opis efektu uczenia się	Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	sposób weryfikacji
1	2	3	4	5
WIEDZA				
1	W01	Ma uporządkowaną wiedzę na temat formalnoprawnych procedur ocen środowiskowych w planowaniu przestrzennym i sektorowym w skali kraju i regionu, a także w procesach projektowania i realizacji przedsięwzięć oraz eksploatacji obiektów.	K_W13; K_W14	zaliczenie wykładu w formie egzaminu i zaliczenie projektu
2	W02	Posiada wiedzę o zagrożeniach środowiskowych związanych z realizacją planów i programów oraz przedsięwzięć. Posiada poszerzoną i uporządkowaną wiedzę na temat wstępnych i szczegółowych metod oceny oddziaływania na środowisko.	K_W16	
UMIEJĘTNOŚCI				
3	U01	Potrafi określić procedury formalno-prawne związane z uzyskaniem decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach. Potrafi oceniać zagrożenia poszczególnych komponentów środowiska związane z realizacją przedsięwzięć. Posiada umiejętność opracowywania ocen oddziaływania przedsięwzięć na wybrane komponenty środowiska.	K_U01; K_U06; K_U12; K_U14; K_U19; K_U21; K_U22	wykonanie projektu i jego obrona w formie prezentacji
4	U02	Posługuje się poprawnie terminologią i nomenklaturą stosowaną w dziedzinie ochrony środowiska. Potrafi samodzielnie przedstawić wyniki w postaci projektu zawierającego opis i uzasadnienie celu pracy, przyjętą metodologię oraz wyniki i wnioski.	K_U03; K_U05; K_U10; K_U13	
KOMPETENCJE SPOŁECZNE				
5	K01	Ma świadomość problemów w ochronie środowiska i potrzeby ich rozwiązywania na różnych poziomach: technicznych, prawnych i społecznych.	K_K01	wykonanie projektu i jego obrona w formie prezentacji
6	K02	Posiada umiejętność pracy w zespole, potrafi pełnić w nim różne funkcje (w tym kierownicze) i ma świadomość odpowiedzialności za wykonywane wspólnie zadania.	K_K04; K_K07	
7	K03	Potrafi formułować opinie dotyczące wpływu przedsięwzięć na środowisko oraz argumentować na ich rzecz zarówno w środowisku specjalistów jak i niespecjalistów.	K_K06; K_K08	

Nazwa przedmiotu: Zarządzanie ochroną środowiska

Koordynator: dr hab. inż. Artur Badyda, prof. uczelni

Rodzaj zajęć/liczba godzin/liczba punktów ECTS:

45 godz. (Wykład: 15 godz., Ćwiczenia audytoryjne: 15 godz., Zajęcia projektowe: 15 godz.); 3 ECTS

Status przedmiotu: Obowiązkowy

Treści programowe:

Cel przedmiotu: W warunkach coraz ostrzejszych ograniczeń związanych z gospodarowaniem zasobami środowiska mających rosnący wpływ na procesy gospodarcze, konieczna jest specjalizacja w menedżerskim podejściu do ochrony środowiska. W toku zajęć studenci poznają treści inżynierii zrównoważonego rozwoju społeczno-gospodarczego, a także mechanizmy oraz instrumenty jego wdrażania. Nacisk kładzie się na umiejętność samodzielnego podejmowania optymalnych decyzji w procesach gospodarczych, w praktyce administracji publicznej, jak również dotyczących rozwoju infrastruktury z uwzględnieniem kryteriów ochrony środowiska. Istotne jest również przedstawienie kosztów środowiskowych urbanizacji i wzrostu gospodarczego prowadzącego do wzrostu wykorzystania zasobów środowiska. Ukaże się różne mechanizmy rozwoju gospodarczego bez wzrostu zanieczyszczania środowiska (decoupling). Wiele miejsca poświęci się zatem zarządzaniu ochroną środowiska w procesach rozwoju, zwłaszcza infrastruktury, uwzględniając również kontekst społeczny. W sposób wyczerpujący omówi się systemy zarządzania ochroną środowiska w przedsiębiorstwie. W tym kontekście omówi się rolę technologie proekologicznych, najlepszych dostępnych technik i „czystej produkcji”. Omówi się również systemy zarządzania ochroną środowiska w gminie, powiecie i w regionie. Zarysuje się strategię i instrumenty zarządzania ochroną środowiska w aglomeracji miejskiej. Przedstawi się strategię zarządzania ochroną środowiska w państwie i w Unii Europejskiej.

Treści kształcenia: Ocena skutków działań człowieka w środowisku. Presja – stan – skutek – działanie w różnych skalach przestrzenno-czasowych. Wiedza człowieka o procesach środowiska. Zasada przezorności. Zarządzanie środowiskowe jako ograniczanie presji. Decoupling. Rola technologii. Ekorozwój Współczesny instrumenty zarządzania środowiskowego. Bilans środowiskowy. Instrumenty prawne. Instrumenty ekonomiczne. Informacja o środowisku. Analiza Ryzyka. Optymalizacja. Systemy wspomagania decyzji Zarządzanie środowiskowe w procesach rozwoju. Strategiczne oceny środowiskowe polityk, planów i programów. Proces inwestycyjny i oceny oddziaływania na środowisko przedsięwzięć. Kontekst społeczny w zarządzaniu środowiskowym. Społeczeństwo konsumenckie. Dostęp do informacji o środowisku. Demokracja środowiskowa w planowaniu przestrzennym i w procesach inwestycyjnych. Edukacja ekologiczna. Zarządzanie ochroną środowiska w jednostkach administracji terenowej. Planowanie przestrzenne. Programy sektorowe i regionalne. Zarządzanie ochroną środowiska w aglomeracjach miejskich. Zarządzanie ochroną środowiska w gminie, w powiecie i w województwie. Zarządzanie środowiskowe w przedsiębiorstwie. Audyt ekologiczny przedsiębiorstwa. System zarządzania środowiskowego PN-EN ISO 14000. System zarządzania środowiskowego EMAS. Analiza Cyklu Życia i ekoprojektowanie. Strategia Czystszej Produkcji. Ekoetykiety. Pozwolenia zintegrowane i Najlepsze Dostępne Techniki Strategie zarządzania ochroną środowiska w Polsce i w Unii Europejskiej. Podsumowanie Liczenie wielkości „ślądu ekologicznego” dla konsumenta Obliczenia różnych efektów środowiskowych rozwoju przemysłu. Budowa schematów: presja, stan, skutek, decyzja dla różnych rodzajów działalności przemysłowej i komunalnej Planowanie projektu wdrażania normy ISO 14000 w przedsiębiorstwie w branży metalowej, chemicznej i elektronicznej Planowanie projektu wdrażanie systemu zarządzania środowiskowego w gminie i w powiecie Bilans surowcowo-energetyczny (środowiskowy) dla różnych planowanych i istniejących przedsięwzięć przemysłowych i infrastruktury miejskiej. Projekt wdrażania normy ISO 14000 w przedsiębiorstwie w branży metalowej, chemicznej lub elektronicznej. Projekt wdrażanie systemu zarządzania środowiskowego w gminie i w powiecie.

Efekty uczenia się dla przedmiotu:

lp.	Symbol efektu uczenia się dla przedmiotu	opis efektu uczenia się	Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	sposób weryfikacji
1	2	3	4	5
WIEDZA				
1	W01	Posiada wiedzę w zakresie menedżerskiego podejścia do zagadnień związanych z ochroną środowiska, umiejąc ją wiązać z innymi zagadnieniami dotyczącymi ochrony środowiska jako całości. Posiada wiedzę w zakresie podstawowych problemów, w tym społecznych, związanych z rozwojem infrastruktury, prowadzeniem procesów ochrony środowiska w jednostkach administracji samorządowej oraz jednostkach przemysłowych. Posiada podstawową wiedzę w zakresie projektowania systemów zarządzania ochroną środowiska w przedsiębiorstwach lub jednostkach samorządu terytorialnego (najczęściej gminach).	K_W05; K_W06; K_W12; K_W13; K_W14; K_W16;	Kolokwium; projekt systemu zarządzania ochroną środowiska w JST lub przedsiębiorstwie
UMIĘJĘTNOŚCI				
2	U01	Posiada umiejętności korzystania z literatury przedmiotu oraz prawidłowego interpretowania pozyskanych informacji, potrafi powiązać skutki środowiskowe z określonymi aktywnościami i wpływem antropogenicznym. Posiada podstawowe umiejętności w zakresie zarządzania sytuacjami konfliktowymi związanymi z aktywnościami człowieka, zwłaszcza w procesach rozwoju i modernizacji infrastruktury. Posiada umiejętności pozwalające na samodzielne zaplanowanie zakresu systemu ochrony środowiska dla jednostki samorządu terytorialnego lub podmiotu gospodarczego oraz w oparciu o posiadaną wiedzę oraz informacje literaturowe i zdobyte we własnym zakresie informacje z JST lub podmiotów gospodarczych zaproponować, w ramach pracy grupowej, sposób funkcjonowania takiego systemu.	K_U01; K_U03; K_U05; K_U06; K_U07; K_U08; K_U09; K_U12; K_U13; K_U14; K_U18; K_U19; K_U21; K_U22; K_U23; K_U24	Kolokwium; projekt systemu zarządzania ochroną środowiska w JST lub przedsiębiorstwie
KOMPETENCJE SPOŁECZNE				
3	K01	Pracując zarówno samodzielnie, jak i w grupie, potrafi formułować opinie dotyczące funkcjonujących systemów ZOŚ, wskazując ich silne i słabe strony wraz z propozycjami modyfikacji zastanej sytuacji. Ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej i rozumie potrzebę prawidłowego zarządzania procesami ochrony środowiska, zarówno przyrodniczego, jak i społecznego, potrafiąc przekazywać zdobytą wiedzę w sposób powszechnie zrozumiały dla odbiorców, w tym także odbiorców nieposiadających przygotowania merytorycznego z zakresu ochrony środowiska.	K_K01; K_K02; K_K04; K_K05; K_K08	Kolokwium; projekt systemu zarządzania ochroną środowiska w JST lub przedsiębiorstwie

**ZWIĘKSZENIE LICZBY PUNKTÓW ECTS UZYSKIWANYCH POPRZEZ REALIZACJĘ
PRZEDMIOTÓW OBIERALNYCH**

Blok obieralny A6 na VI semestrze: Grupa tematyczna A6.1

Nazwa przedmiotu: Mikrobiologiczne niszczenie materiałów

Koordynator: dr hab. inż. Agnieszka Tabernacka, prof. uczelni

Rodzaj zajęć/liczba godzin/liczba punktów ECTS:

30 godz. (Wykład: 15 godz., Laboratorium: 15 godz.); 3 ECTS

Status przedmiotu: Obieralny

Treści programowe:

Cel przedmiotu: Zapoznanie studentów z warunkami rozwoju mikroorganizmów w materiałach technicznych i cieczach roboczych, a także metodami kontroli ich namnażania i zapobiegania biodeterioracji.

Treści kształcenia:

Treści merytoryczne wykładów: Rozkład produktów naftowych przez drobnoustroje: paliw, smarów oraz emulsji wodno-olejowych stosowanych jako chłodziwa w obróbce metali. Mikrobiologiczny rozkład drewna i materiałów papierniczych. Drobnoustroje degradujące papier, tapety i płyty gipsowo-kartonowe. Mikroorganizmy niszczące zbiory biblioteczne i metody ich zwalczania. Mikrobiologiczny rozkład tkanin zabytkowych i wyrobów skórzanych oraz wyrobów gumowych i tworzyw sztucznych. Metody badania mikroorganizmów powodujących niszczenie materiałów oraz sposoby zapobiegania rozwojowi mikroorganizmów i ich zwalczania w materiałach technicznych i cieczach roboczych. Korozja mikrobiologiczna.

Treści merytoryczne laboratoriów: Opracowanie warunków hodowli mikroorganizmów. Analiza mikrobiologiczna paliw i emulsji wodno-olejowych zawierających substancje hamujące rozwój mikroorganizmów i bez dodatku tych substancji. Wpływ mikroorganizmów na biodeteriorację biopaliw. Analiza mikrobiologiczna porażonych starodruków.

Efekty uczenia się dla przedmiotu:

lp.	Symbol efektu uczenia się dla przedmiotu	opis efektu uczenia się	Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	sposób weryfikacji
1	2	3	4	5
WIEDZA				
1	W01	Posiada wiedzę na temat roli mikroorganizmów w procesach niszczenia różnego rodzaju materiałów technicznych.	K_W04; K_W08; K_W11	Kolokwium zaliczeniowe
2	W02	Posiada rozszerzoną, podbudowaną teoretycznie wiedzę z biologii środowiska w zakresie pomiaru parametrów charakteryzujących stopień zanieczyszczenia mikrobiologicznego materiałów technicznych i cieczy roboczych.		
UMIEJĘTNOŚCI				
3	U01	Potrafi samodzielnie przeanalizować, opisać i ocenić przebieg procesów biologicznych towarzyszących niszczeniu materiałów, również w warunkach technologicznych.	K_U03; K_U09; K_U10; K_U15	Sprawdzian z ćwiczeń laboratoryjnych, sprawozdania z zajęć
4	U02	Posługuje się poprawnie terminologią i nomenklaturą biologiczną stosowaną w ochronie środowiska.		
KOMPETENCJE SPOŁECZNE				
5	K01	Ma świadomość odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania, związane z pracą zespołową.	K_K04; K_K06	Dyskusja podczas zajęć, przygotowanie sprawozdań
6	K02	Potrafi formułować opinie dotyczące kwestii zawodowych oraz argumentować na ich rzecz.		

Blok obieralny A6 na VI semestrze: Grupa tematyczna A6.1

Nazwa przedmiotu: Mikroorganizmy w oczyszczaniu ścieków

Koordinator: dr hab. inż. Adam Muszyński, prof. uczelni

Rodzaj zajęć/liczba godzin/liczba punktów ECTS:

30 godz. (Wykład: 15 godz., Laboratorium: 15 godz.); 3 ECTS

Status przedmiotu: Obieralny

Treści programowe:

Cel przedmiotu: Zapoznanie studentów z grupami ekofizjologicznymi mikroorganizmów i ich rolą w układach technologicznych do oczyszczania ścieków.

Treści kształcenia:

Ocena możliwości zastosowania biologicznego oczyszczania ścieków w zależności od ich składu. Identyfikacja ścieków na podstawie krzywych zużycia tlenu. Grupy ekofizjologiczne mikroorganizmów w osadzie czynnym i złożu biologicznym – sukcesja biologiczna i stratyfikacja pionowa. Zależność występowania pierwotniaków w osadzie czynnym od parametrów eksploatacyjnych i rodzaju dopływających ścieków. Wyznaczanie indeksu biotycznego osadu, określenie klasy jakości osadu. Wpływ rodzaju dopływających ścieków na aktywność enzymatyczną mikroorganizmów osadu czynnego. Analiza biocenozy błony biologicznej i zbadanie różnic w zasiedleniu wypełnienia złoża biologicznego w zależności od jego głębokości.

Efekty uczenia się dla przedmiotu:

lp.	Symbol efektu uczenia się dla przedmiotu	opis efektu uczenia się	Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	sposób weryfikacji
1	2	3	4	5
WIEDZA				
1	W01	Posiada wiedzę na temat roli mikroorganizmów w procesach biologicznego oczyszczania ścieków.	K_W04, K_W05	Zaliczenie wykładu i laboratorium
2	W02	Posiada wiedzę o przebiegu biochemicznego rozkładu zanieczyszczeń w ściekach o zróżnicowanym składzie.	K_W04, K_W05	Zaliczenie wykładu i laboratorium
3	W03	Posiada wiedzę o metodach analizy mikroskopowej biocenozy osadu czynnego i błony biologicznej.	K_W15	Zaliczenie laboratorium
UMIEJĘTNOŚCI				
4	U01	Potrafi samodzielnie ocenić przebieg eliminacji zanieczyszczeń na drodze biochemicznej.	K_U15	Zaliczenie laboratorium
5	U02	Potrafi zidentyfikować i scharakteryzować grupy ekofizjologiczne mikroorganizmów osadu czynnego i błony biologicznej.	K_U01, K_U03	Zaliczenie wykładu i laboratorium
6	U03	Potrafi ocenić możliwość zastosowania metod biologicznych w oczyszczaniu ścieków.	K_U20	Zaliczenie wykładu i laboratorium
7	U04	Potrafi przygotować raport z wykonanych badań biotechnologicznych zawierający opis zastosowanych metod i uzyskane wyniki oraz wyciągnąć wnioski.	K_U05	Zaliczenie laboratorium
KOMPETENCJE SPOŁECZNE				
8	K01	Rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się w zakresie mikrobiologii i biotechnologii.	K_K01	Zaliczenie wykładu i laboratorium

9	K02	Potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role i realizując określone, wydzielone z całości, zadania, rozumiejąc ich wagę.	K_K04	Przygotowanie sprawozdań, zaliczenie laboratorium
10	K03	Ma świadomość ważności procesów biochemicznych, stosowanych w inżynierii i ochronie środowiska.	K_K01, K_K08	Dyskusja podczas zajęć, przygotowanie sprawozdań, zaliczenie laboratorium

Blok obieralny A6 na VI semestrze: Grupa tematyczna A6.1

Nazwa przedmiotu: Techniki biologii molekularnej w ochronie środowiska

Koordinator: dr Katarzyna Affek

Rodzaj zajęć/liczba godzin/liczba punktów ECTS:

30 godz. (Wykład: 15 godz., Ćwiczenia audytoryjne: 15 godz.); 3 ECTS

Status przedmiotu: Obieralny

Treści programowe:

Cel przedmiotu: Zapoznanie studentów z technikami biologii molekularnej wykorzystywanymi w ochronie i inżynierii środowiska. Nauczenie wyszukiwania artykułów naukowych dotyczących wybranej tematyki, ich krytycznej analizy i przejrzystej prezentacji wyników na forum grupy.

Treści kształcenia:

Treści merytoryczne wykładów: Wprowadzenie do metod biologii molekularnej stosowanych w ochronie środowiska, historia ich wykorzystania, celowość ich wykorzystania. Organizmy modyfikowane genetycznie w ochronie i inżynierii środowiska. PCR w ochronie i inżynierii środowiska. Metoda FISH i jej modyfikacje w ochronie i inżynierii środowiska. Zastosowania metagenomiki w ochronie i inżynierii środowiska.

Treści merytoryczne ćwiczeń audytoryjnych: Selekcja i krytyczna analiza artykułów naukowych dotyczących technik biologii molekularnej w ochronie środowiska. Prezentacja tematyki wybranych artykułów naukowych, dyskusja i omówienie prezentowanych zagadnień.

Efekty uczenia się dla przedmiotu:

lp.	Symbol efektu uczenia się dla przedmiotu	opis efektu uczenia się	Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	sposób weryfikacji
1	2	3	4	5
WIEDZA				
1	W01	Zna podstawowe techniki biologii molekularnej wykorzystywane w ochronie i inżynierii środowiska.	K_W04; K_W11	Kolokwium zaliczeniowe
UMIEJĘTNOŚCI				
2	U01	Potrafi pozyskiwać i rozumie informacje z literatury i innych źródeł dotyczące wykorzystania metod i narzędzi biologii molekularnej w ochronie i inżynierii środowiska; potrafi interpretować uzyskane informacje oraz ocenić ich rzetelność i wyciągać z nich wnioski; posługuje się poprawnie terminologią i nomenklaturą stosowaną w biologii molekularnej w zakresie: reakcji PCR, organizmów modyfikowanych genetycznie, techniki FISH i in.	K_U01; K_U03; K_U05; K_U06	Wybór publikacji, przygotowanie prezentacji i wygłoszenie jej na forum grupy
3	U02	Potrafi zaprezentować wybrane zagadnienia dotyczące technik biologii molekularnej w ochronie środowiska na forum grupy, przedyskutować wybrane zagadnienia i przekazać informacje zwrotne prezentującym studentom.		
KOMPETENCJE SPOŁECZNE				
4	K01	Ma świadomość poziomu swojej wiedzy z zakresu biologii molekularnej, rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się w związku z bardzo szybkim rozwojem wiedzy, szczególnie w zakresie biologii molekularnej, w celu podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych. Wykazuje się inicjatywą i samodzielnością podczas przygotowania prezentacji wybranego artykułu naukowego.	K_K01; K_K05	Przygotowanie prezentacji, dyskusja podczas ćwiczeń

Blok obieralny A6 na VI semestrze: Grupa tematyczna A6.1

Nazwa przedmiotu: Urządzenia w gospodarce ściekowej

Koordynator: dr hab. inż. Agnieszka Tabernacka, prof. uczelni; dr inż. Justyna Walczak

Rodzaj zajęć/liczba godzin/liczba punktów ECTS:

30 godz. (Zajęcia projektowe: 30 godz.); 3 ECTS

Status przedmiotu: Obieralny

Treści programowe:

Cel przedmiotu: Zapoznanie studentów z podstawami projektowania urządzeń do biologicznego oczyszczania ścieków komunalnych i gazów odlotowych.

Treści kształcenia:

Treści merytoryczne zajęć projektowych: Opracowanie bilansu ilości ścieków i ładunków zanieczyszczeń dopływających do oczyszczalni ścieków. Określenie jakości ścieków oczyszczonych. Określenie wymaganego stopnia oczyszczania ścieków. Zaprojektowanie układu oczyszczania ścieków z denitryfikacją naprzemienną lub symultaniczną ze strącaniem chemicznym fosforu i osadnikiem radialnym. Dobór urządzeń. Zaprojektowanie układu do beztlenowej stabilizacji osadu. Obliczenie i dobór urządzeń do zagęszczania osadu, komór do beztlenowej stabilizacji osadu oraz urządzeń do odwadniania osadu. Opracowanie bilansu ilości zanieczyszczonych gazów. Określenie maksymalnej emisji i wymaganej efektywności oczyszczania gazów. Zaprojektowanie instalacji do oczyszczania gazów, obejmującej odpylanie, nawilżanie i reaktor do biologicznego usuwania zanieczyszczeń gazowych. Dobór urządzeń.

Efekty uczenia się dla przedmiotu:

lp.	Symbol efektu uczenia się dla przedmiotu	opis efektu uczenia się	Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	sposób weryfikacji
1	2	3	4	5
WIEDZA				
1	W01	Posiada podstawową wiedzę z zakresu projektowania, budowy i eksploatacji urządzeń wykorzystywanych do realizacji biologicznych procesów oczyszczania ścieków komunalnych i przeróbki osadów ściekowych.	K_W05; K_W10; K_W11	Kolokwium
2	W02	Zna podstawowe metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich w zakresie urządzeń wykorzystywanych do realizacji biologicznych procesów oczyszczania ścieków komunalnych i przeróbki osadów ściekowych.		
3	W03	Posiada podstawową wiedzę z zakresu projektowania, budowy i eksploatacji urządzeń wykorzystywanych do biologicznego oczyszczania gazów.		
UMIEJĘTNOŚCI				
4	U01	Potrafi zastosować procesy fizyczne, chemiczne i biologiczne w projektowaniu, modernizacji i eksploatacji urządzeń do oczyszczania gazów odlotowych, ścieków komunalnych i przeróbki osadów ściekowych.	K_U11; K_U20; K_U24	Projekt, kolokwium
5	U02	Potrafi dokonać wariantowego doboru typowych urządzeń oraz ocenić prawidłowość ich działania i obliczyć parametry eksploatacyjne.		
KOMPETENCJE SPOŁECZNE				
6	K01	Potrafi pracować samodzielnie rozwiązując proste zadanie technologiczne pogłębiając w razie potrzeby swoją wiedzę w literaturze przedmiotu.	K_K05; K_K08	Projekt, kolokwium

7	K02	Ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej, rozumie potrzebę popularyzacji osiągnięć techniki i technologii, w tym w szczególności dotyczących ochrony środowiska.		
---	-----	--	--	--

Blok obieralny A6 na VI semestrze: Grupa tematyczna A6.2

Nazwa przedmiotu: Globalne zmiany klimatu

Koordinator: prof. dr hab. inż. Katarzyna Juda-Rezler

Rodzaj zajęć/liczba godzin/liczba punktów ECTS:

30 godz. (Wykład: 15 godz., Zajęcia projektowe: 15 godz.); 3 ECTS

Status przedmiotu: Obieralny

Treści programowe:

Cel przedmiotu: Przekazanie studentom podstawowej wiedzy z zakresu ochrony klimatu. Zrozumienie przyczyn, procesów i zjawisk wpływających na globalne zmiany klimatyczne. Umiejętność wskazania wrażliwych sektorów i obszarów, określenia możliwych skutków zmian klimatycznych, oraz metod ich łagodzenia. Znajomość sposobów ochrony klimatu, ich korzyści i skutków ubocznych.

Treści kształcenia:

Treści merytoryczne wykładów: Historyczna zmienność klimatu Ziemi. Naturalne i antropogeniczne czynniki wpływające na klimat. Ocena globalnych zmian klimatu według raportów IPCC. Charakterystyki gazów cieplarnianych: emisje, stężenia, wymuszenia radiacyjne, czas przebywania w atmosferze, potencjał globalnego ocieplenia (GWP). Rola aerozoli w systemie klimatycznym Ziemi. Sprzężenia zwrotne w systemie klimatycznym Ziemi. Rodzaje i przykłady sprzężeń. Obserwacje zmian klimatu. Modelowanie zmian klimatu. Scenariusze przyszłego rozwoju społeczno-gospodarczego RCP i SSP. Przewidywane zmiany klimatu w XXI w., najbardziej podatne na zmiany sektory i regiony świata. Adaptacja do zmian klimatu. Łagodzenie zmian klimatu. Koszty adaptacji i łagodzenia. Metody przeciwdziałania zmianom klimatu. Instrumenty i polityki łagodzenia zmian klimatu: międzynarodowe porozumienia, zintegrowana polityka ochrony powietrza i klimatu w Unii Europejskiej. Technologie redukcji emisji CO₂.

Treści merytoryczne zajęć projektowych: Zajęcia projektowe są prowadzone jako zajęcia wspomagające wykład. Służą do rozszerzenia, ugruntowania i sprawdzenia stopnia opanowania materiału wykładowego. W ramach zajęć wykonywane są projekty dotyczące zarządzania emisjami gazów cieplarnianych (handel emisjami), analizy długookresowych trendów wybranych parametrów klimatu (według różnych scenariuszy RCP/SSP) dla wybranych regionów, a także analizy możliwości osiągnięcia celów klimatycznych 1.5°C i 2°C z wykorzystaniem oprogramowania C-ROADS.

Efekty uczenia się dla przedmiotu:

lp.	Symbol efektu uczenia się dla przedmiotu	opis efektu uczenia się	Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	sposób weryfikacji
1	2	3	4	5
WIEDZA				
1	W01	Posiada podstawową wiedzę z zakresu ochrony powietrza atmosferycznego i klimatu.	K_W06; K_W09; K_W12	Zaliczenie wykładu; wykonanie projektu
2	W02	Posiada wiedzę na temat możliwych przyczyn i skutków zmian klimatu, możliwości adaptacji do zmian i ich łagodzenia.	K_W06; K_W09; K_W12	Zaliczenie wykładu; wykonanie projektu
UMIEJĘTNOŚCI				
3	U01	Potrafi opisać procesy, zjawiska i działania wpływające na zmiany klimatu.	K_U12; K_U14	Zaliczenie wykładu
4	U02	Potrafi pozyskać historyczne i prognostyczne dane klimatologiczne dla wybranej lokalizacji.	K_U01; K_U03; K_U08; K_U11; K_U23	Wykonanie projektu
5	U03	Potrafi sporządzić bilans emisji gazów cieplarnianych z instalacji spalania paliw kopalnych oraz koszty uprawnień do emisji CO ₂ .	K_U01; K_U03; K_U11	Wykonanie projektu

KOMPETENCJE SPOLECZNE				
6	<i>K01</i>	Posiada umiejętność pracy w zespole i odpowiedzialności za wykonywane zadania.	<i>K_K02; K_K04</i>	Wykonanie projektów
7	<i>K02</i>	Potrafi formułować problemy dotyczące przyczyn i skutków zanieczyszczenia atmosfery oraz możliwych działań w zakresie ochrony atmosfery i klimatu.	<i>K_K02; K_K06</i>	Zaliczenie wykładu; wykonanie projektów

Blok obieralny A6 na VI semestrze: Grupa tematyczna A6.2

Nazwa przedmiotu: Ochrona Środowiska Miejskiego

Koordynator: dr inż. Krystyna Lelicińska-Serafin

Rodzaj zajęć/liczba godzin/liczba punktów ECTS:

30 godz. (Wykład: 15 godz., Zajęcia projektowe: 15 godz.); 3 ECTS

Status przedmiotu: Obieralny

Treści programowe:

Zagadnienia dotyczące ochrony środowiska miejskiego, technologii oczyszczania miast oraz utrzymania czystości i porządku, oczyszczanie lotnisk, nowoczesne rozwiązania w zakresie gromadzenia i transportu odpadów (smart city i smart waste management – m.in. transport pneumatyczny, wodny, kolejowy, kontenery podziemne, kontenery wyposażone w czujniki itp.), minimalizacja wytwarzania odpadów w ochronie środowiska miejskiego, gospodarka o obiegu zamkniętym w ochronie środowiska miejskiego. Odniesienia prawne, techniczne oraz technologiczne.

Efekty uczenia się dla przedmiotu:

lp.	Symbol efektu uczenia się dla przedmiotu	opis efektu uczenia się	Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	sposób weryfikacji
1	2	3	4	5
WIEDZA				
1	W01	Posiada rozszerzoną wiedzę i zna trendy rozwojowe z zakresu ochrony środowiska miejskiego, utrzymania czystości i porządku, gospodarki odpadami oraz gospodarki o obiegu zamkniętym.	K_W06 K_W10	Kolokwium zaliczające wykłady, przygotowanie projektu i wygłoszenie prezentacji
2	W02	Posiada szczegółową wiedzę z zakresu projektowania, modernizacji i eksploatacji nowoczesnych elementów w ochronie środowiska miejskiego, gospodarce odpadami i oczyszczaniu terenów zurbanizowanych. Posiada rozszerzoną wiedzę o cyklu życia produktów, zna zasady zrównoważonego rozwoju.	K_W12 K_W16	Kolokwium zaliczające wykłady, przygotowanie projektu i wygłoszenie prezentacji
UMIEJĘTNOŚCI				
3	U01	Potrafi przeprowadzić analizę porównawczą w celu doboru technologii stosowanych w minimalizacji wytwarzania odpadów, ich gromadzeniu, transporcie i przetwarzaniu oraz utrzymaniu czystości na terenach zurbanizowanych.	K_U01 K_U03 K_U19 K_U20 K_U22	Kolokwium zaliczające wykłady, przygotowanie projektu i wygłoszenie prezentacji
4	U02	Potrafi wykonać i przedstawić w formie pisemnej i prezentacji ustnej projekt w zakresie ochrony środowiska miejskiego.	K_U06 K_U07 K_U24	Kolokwium zaliczające wykłady, przygotowanie projektu i wygłoszenie prezentacji

KOMPETENCJE SPOLECZNE				
5	<i>K01</i>	Rozumie potrzebę ciągłego doształcania się i podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych. Ma świadomość odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania, związane z pracą zespołową.	<i>K_K01</i> <i>K_K04</i> <i>K_K05</i>	Kolokwium zaliczające wykłady, przygotowanie projektu i wygłoszenie prezentacji

Blok obieralny A6 na VI semestrze: Grupa tematyczna A6.2

Nazwa przedmiotu: Podstawy problematyki odorowej w ochronie środowiska

Koordynator: dr hab. inż. Andrzej Kulig, prof. uczelni

Rodzaj zajęć/liczba godzin/liczba punktów ECTS:

30 godz. (Wykład: 15 godz., Zajęcia projektowe: 15 godz.); 3 ECTS

Status przedmiotu: Obieralny

Treści programowe:

Program wykładu: Wprowadzenie do przedmiotu. Podstawowe pojęcia z zakresu odorymetrii – definicje. Zapachy, czyli aromaty i odory w otoczeniu człowieka. Oddziaływanie zapachu – podstawy anatomii, fizjologii i psychofizjologii węchu człowieka. Źródła zapachu i jego cechy, m.in. rodzaj, intensywność, hedoniczna jakość i wynikająca z niej uciążliwość. Uregulowania prawne problematyki odorowej w Polsce i w innych krajach, w tym normy zapachowej jakości powietrza – kryteria oceny. Emisja odorantów i odorów w produkcji przemysłowej, rolnej i gospodarce komunalnej. Identyfikacja, inwentaryzacja i charakterystyka źródeł odorów w gospodarce – przykłady: przemysł rolno-spożywczy, fermy hodowlane, oczyszczalnie ścieków gospodarka odpadami. Rozprzestrzenianie się odorów – procesy dyfuzji i przemian w atmosferze. Uciążliwość zapachowa a szkodliwa zanieczyszczeń powietrza. Metody pomiaru stężeń odorantów i odorów u źródła (unos i emisja) oraz w środowisku (imisja): odorymetria i olfaktometria. Analiza sensoryczna, Polska Norma PN-EN 13725:2007 Jakość powietrza – Oznaczanie stężenia zapachowego metodą olfaktometrii dynamicznej oraz inne unormowania metodyczne. Uciążliwość zapachu i skargi odorowe społeczeństwa. Metody zwalczania uciążliwości zapachowej u źródła i w środowisku człowieka. Metody dezodoryzacji gazów procesowych: fizyczne, chemiczne i biologiczne. Kolokwium i zaliczenie wykładu.

Program zajęć projektowych: Testy identyfikacji zapachu Sniffin' Sticks. Olfaktometria terenowa. Wykonanie projektu oceny i przeciwdziałania uciążliwości zapachowej wybranej instalacji: opracowanie planu badań, wyszczególnienie źródeł uciążliwości, środki zaradcze, w tym minimalizacja emisji związków złoonych.

Efekty uczenia się dla przedmiotu:

lp.	Symbol efektu uczenia się dla przedmiotu	opis efektu uczenia się	Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	sposób weryfikacji
1	2	3	4	5
WIEDZA				
1	W01	Posiada podstawową wiedzę na temat zapachów i ich oddziaływania.	K_W03	Kolokwium; zaliczenie wykładu
2	W02	Posiada wiedzę na temat źródeł odorantów i odorów w przemyśle, rolnictwie i gospodarce komunalnej.	K_W10	
3	W03	Posiada wiedzę z zakresu badania odorów oraz zwalczania ich uciążliwości.	K_W11; K_W12	
UMIEJĘTNOŚCI				
4	U01	Potrafi pozyskiwać i interpretować informacje z różnych źródeł, w tym także w języku obcym oraz w stosunku do najnowszych rozwiązań metodycznych, techniczno-technologicznych i formalno-prawnych.	K_U01; K_U12; K_U14	Kolokwium; zaliczenie projektu
5	U02	Posługuje się poprawnie terminologią i nomenklaturą stosowaną w dziedzinie ochrony środowiska – w tym olfaktometrii – potrafiąc samodzielnie przedstawić wyniki w postaci projektu zawierającego opis i uzasadnienie celu pracy, przyjętą metodologię oraz wyniki i wnioski.	K_U03; K_U05; K_U10; K_U13; K_U14; K_U20	Zaliczenie projektu

KOMPETENCJE SPOLECZNE				
6	<i>K01</i>	Ma świadomość problemów w ochronie środowiska i potrzeby ich rozwiązywania na różnych poziomach: technicznych, prawnych i społecznych.	<i>K_K01</i>	Zaliczenie projektu
7	<i>K02</i>	Potrafi pracować w zespole, pełnić w nim różne funkcje (w tym kierownicze) i ma świadomość odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania, związane z pracą zespołową.	<i>K_K04</i>	Zaliczenie projektu

Blok obieralny A6 na VI semestrze: Grupa tematyczna A6.2

Nazwa przedmiotu: Remediacja gleby i ziemi

Koordinator: dr hab. inż. Agnieszka Pusz, prof. uczelni

Rodzaj zajęć/liczba godzin/liczba punktów ECTS:

30 godz. (Wykład: 15 godz., Zajęcia projektowe: 15 godz.); 3 ECTS

Status przedmiotu: Obieralny

Treści programowe:

Program wykładu: Wprowadzenie. Podstawowe pojęcia związane z glebą, ziemią, powierzchnią ziemi, remediacją. Decyzje administracyjne związane z terenami zanieczyszczonymi, w tym ustawa POŚ, ustawa o odpadach, ustawa szkodowa. Ocena zanieczyszczenia powierzchni ziemi – sposób prowadzenia. Podział zanieczyszczeń. Źródła zanieczyszczeń w glebie i ziemi. Historyczne zanieczyszczenia powierzchni ziemi. Ocena występowania znaczącego zagrożenia dla zdrowia ludzi lub stanu środowiska w przypadku zanieczyszczenia powierzchni ziemi. Projekt planu remediacji. Podział metod remediacji. Techniki stosowane w remediacji gleby i ziemi. Przegląd metod remediacji gleb: fizycznych, chemicznych i biologicznych Metoda fitoremediacji. Remediacja in situ a ex situ – przegląd kosztów wybranych metod remediacji. Kolokwium i zaliczenie wykładu.

Program zajęć projektowych: Wprowadzenie, zasady zaliczania. Podział na grupy, wybór zanieczyszczonego terenu. Identyfikacja i wyniki badań zanieczyszczenia gleby i ziemi z wyszczególnieniem substancji powodujących ryzyko. Opis zanieczyszczonego terenu, w tym aktualny i planowany sposób użytkowania zanieczyszczonego terenu. Charakterystyka właściwości gleby, rodzaj pokrycia terenu, roślinność. Opis zabudowy. Budowa geologiczna i warunki hydrogeologiczne. Ustalenie planu remediacji dla występującego zanieczyszczenia powierzchni ziemi. Ustalenie zawartości w glebie i ziemi, do jakich doprowadzi remediacja. Planowany sposób przeprowadzenia remediacji, w tym ocena występowania znaczącego zagrożenia dla zdrowia ludzi lub stanu środowiska. Prezentacja wyników. Sporządzenie projektu planu remediacji dla zanieczyszczonego terenu.

Efekty uczenia się dla przedmiotu:

lp.	Symbol efektu uczenia się dla przedmiotu	opis efektu uczenia się	Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	sposób weryfikacji
1	2	3	4	5
WIEDZA				
1	W01	Zna najważniejsze aspekty tematyki remediacji gleby i ziemi, w tym sposoby prowadzenia oceny zanieczyszczenia powierzchni ziemi oraz oceny występowania znaczącego zagrożenia dla zdrowia ludzi lub stanu środowiska w przypadku zanieczyszczenia powierzchni ziemi.	K_W05; K_W06; K_W07	zaliczenie wykładu w formie pisemnej
2	W02	Posiada podstawową wiedzę z zakresu metod i technik stosowanych w remediacji gleby i ziemi.	K_W08; K_W09; K_W11	prezentacja, wykonanie i obrona projektu
UMIĘJĘTNOŚCI				
3	U01	Posiada umiejętność korzystania ze źródeł literaturowych i zasobów internetowych dotyczących opracowania realizowanego zagadnienia.	K_U01; K_U03	prezentacja, wykonanie i obrona projektu
4	U02	Potrafi ustalić plan remediacji dla występującego zanieczyszczenia powierzchni ziemi biorąc pod uwagę uwarunkowania przyrodnicze i społeczne danego terenu. Posiada umiejętność interpretacji badań zanieczyszczeń pod kątem oceny występowania znaczącego zagrożenia dla zdrowia ludzi lub stanu środowiska. Potrafi przedstawić ustną prezentację z zakresu realizacji otrzymanego zadania.	K_U05; K_U06; K_U10; K_U12; K_U14; K_U19	
KOMPETENCJE SPOŁECZNE				

5	<i>K01</i>	Potrafi formułować problemy i ma świadomość swoich umiejętności oraz dąży do pogłębiania swojej wiedzy. Ma świadomość potrzeby przestrzegania zasad etyki zawodowej i poszanowania praw autorskich.	<i>K_K01; K_K03; K_K07</i>	prezentacja, wykonanie i obrona projektu
6	<i>K02</i>	Potrafi działać kreatywnie podczas pracy w zespole.	<i>K_K04</i>	

Blok obieralny A6 na VI semestrze: Grupa tematyczna A6.3

Nazwa przedmiotu: Analiza danych środowiskowych w programie R

Koordinator: prof. dr hab. inż. Jarosław Zawadzki

Rodzaj zajęć/liczba godzin/liczba punktów ECTS:

30 godz. (Wykład: 10 godz., Zajęcia komputerowe: 20 godz.); 3 ECTS

Status przedmiotu: Obieralny

Treści programowe:

Cel przedmiotu: Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z posługiwaniem się programem R na przykładzie danych środowiskowych. Przedmiot ma również na celu rozwinięcie praktycznej umiejętności wykonywania bardziej zaawansowanych analiz statystycznych a tym samym praktyczne przygotowanie studentów do wymagań stawianych przez rynek pracy.

Treści kształcenia:

Treści merytoryczne wykładów: Pakiety statystyczne. Wprowadzenie do R. Środowisko R. R Studio. Pakiety. Wczytywanie danych. Podstawy R. Podstawowe działania, zmienne, podstawowe, typy danych. Funkcje. Podstawy potoków. Zaawansowane struktury danych. Ramki danych, listy, macierze, tablice. Wyrażenia sterujące i metody iteracji w R. Wybrane procedury statystyczne, podstawy grafiki. Przykłady wykorzystania oprogramowania R w badaniach środowiska.

Treści merytoryczne zajęć komputerowych: Instalacja R i R Studio, poznawanie graficznego interfejsu użytkownika, budowanie zbiorów danych, importowanie danych. Podstawowe zarządzanie danymi na przykładzie roboczym (jak np. tworzenie nowych zmiennych, zmiana kodowania, zmiana nazwy zmiennych, kodowanie i usuwanie danych brakujących, konwersja typu, sortowanie, łączenie zbiorów danych, wycinanie podzbiorów itp.). Podstawowe wykresy w R. Prosty przykład. Omówienie parametrów graficznych, dodawanie tekstu, dostosowywanie osi i legend, łączenie wykresów itp. Podstawowe obliczenia statystyczne (np. statystyka opisowa, budowanie tablic częstości i kontyngencji, przedziały ufności, obliczenia korelacji między zmiennymi). Obliczenia statystyczne cd. Rozkłady statystyczne, dopasowanie rozkładów. Wybrane testy parametryczne (np. średnich), oraz nieparametryczne (np. porównywanie 2 lub więcej grup). Regresja i analiza regresji, wartości odstające. Analiza jednoczynnikowa wariancji (ANOVA). Wprowadzenie do wieloczynnikowej analizy wariancji (MANOVA). Praktyczne wprowadzenie do analizy składowych głównych i analizy czynnikowej. Wprowadzenie do innych rodzajów regresji niż liniowa.

Efekty uczenia się dla przedmiotu:

lp.	Symbol efektu uczenia się dla przedmiotu	opis efektu uczenia się	Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	sposób weryfikacji
1	2	3	4	5
WIEDZA				
1	W01	Posiada wiedzę z matematyki pozwalającą na posługiwanie się metodami matematycznymi właściwymi dla kierunku ochrona środowiska, w tym wykonywanie obliczeń inżynierskich, statystycznych oraz budowę modeli matematycznych i interpretację zjawisk przyrodniczych.	K_W01	Kolokwium
2	W02	Posiada podstawową wiedzę z zakresu technologii informacyjnych, w tym znajomość pakietów biurowych, statystycznych, do obliczeń inżynierskich, wizualizacji danych oraz grafiki inżynierskiej.	K_W15	Bieżąca praca studenta na ćwiczeniach komputerowych, lub (dla chętnych) projekt. Kolokwium.

UMIEJĘTNOŚCI				
3	<i>U01</i>	Potrafi samodzielnie przedstawić wyniki badań własnych w postaci samodzielnie przygotowanej rozprawy (referatu) zawierającej opis i uzasadnienie celu pracy, przyjętą metodologię, wyniki oraz ich znaczenie na tle innych podobnych badań.	<i>K_U05</i>	Bieżąca praca studenta na ćwiczeniach komputerowych, lub (dla chętnych) projekt.
4	<i>U02</i>	Potrafi posługiwać się podstawowymi technikami informacyjno-komunikacyjnymi, w tym programami komputerowymi wspomagającymi realizację zadań inżynierskich z zakresu ochrony środowiska.	<i>K_U08</i>	Bieżąca praca studenta na ćwiczeniach komputerowych, lub (dla chętnych) projekt.
5	<i>U03</i>	Potrafi wykorzystać proste metody obliczeniowe i statystyczne, eksperymentalne i analityczne do formułowania i rozwiązywania problemów w zakresie badania i ochrony środowiska naturalnego.	<i>K_U11</i>	Praca studenta na ćwiczeniach komputerowych lub (dla chętnych) projekt.
KOMPETENCJE SPOŁECZNE				
6	<i>K01</i>	Ma świadomość poziomu swojej wiedzy i umiejętności, rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się – podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych, potrafi określić kierunki dalszego uczenia się i realizować proces samokształcenia.	<i>K_K01</i>	Praca studenta na ćwiczeniach komputerowych. Kolokwium.
7	<i>K02</i>	Potrafi formułować problemy w celu pogłębienia rozumienia danego zagadnienia lub uzupełnienia luk w rozumowaniu.	<i>K_K02</i>	Praca studenta na ćwiczeniach komputerowych. Kolokwium.

Blok obieralny A6 na VI semestrze: Grupa tematyczna A6.3

Nazwa przedmiotu: Oddziaływanie zanieczyszczeń środowiska na zdrowie ludzkie

Koordinator: dr hab. inż. Artur Badyda, prof. uczelni

Rodzaj zajęć/liczba godzin/liczba punktów ECTS:

30 godz. (Wykład: 30 godz.); 3 ECTS

Status przedmiotu: Obieralny

Treści programowe:

Cel przedmiotu: Celem przedmiotu jest przekazanie studentom podstawowej wiedzy w zakresie skutków dla zdrowia człowieka wynikających z narażenia na wybrane rodzaje zanieczyszczeń środowiska.

Treści merytoryczne wykładów: Wprowadzenie do zagadnień oddziaływania zanieczyszczeń środowiska na zdrowie ludzkie. Wybrane rodzaje presji na zdrowie człowieka i źródła ich emisji. Mechanizm i skutki oddziaływania zanieczyszczeń powietrza na układ oddechowy człowieka. Mechanizm i skutki oddziaływania zanieczyszczeń powietrza na układ sercowo-naczyniowy człowieka. Mechanizm i skutki oddziaływania zanieczyszczeń powietrza na inne układy organizmu człowieka. Mechanizm i skutki oddziaływania hałasu na zdrowie człowieka. Mechanizm i skutki oddziaływania promieniowania elektromagnetycznego na zdrowie człowieka. Trwale związki organiczne w powietrzu i ich wpływ na zdrowie człowieka. Zakwaszenie środowiska: źródła, procesy, skutki dla zdrowia człowieka. Wpływ globalnych zmian klimatu na zdrowie człowieka. Mikrozanieczyszczenia w ściekach oczyszczonych ze szczególnym uwzględnieniem problematyki farmaceutyków. Ogólna charakterystyka. Oddziaływanie na zdrowie człowieka. Jakość wody pitnej w kontekście zdrowia odbiorcy z uwzględnieniem produktów ubocznych powstających w procesach uzdatniania wody. Metody usuwania szkodliwych substancji ze ścieków oczyszczonych i z wody pitnej.

Efekty uczenia się dla przedmiotu:

lp.	Symbol efektu uczenia się dla przedmiotu	opis efektu uczenia się	Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	sposób weryfikacji
1	2	3	4	5
WIEDZA				
1	W01	Posiada wiedzę w zakresie źródeł emisji wybranych zanieczyszczeń środowiska, ich oddziaływania na zdrowie ludzkie, jak również w zakresie podstawowych sposobów ograniczenia narażenia na zanieczyszczenia.	K_W06; K_W09; K_W12	Kolokwium, przygotowanie referatu
UMIEJĘTNOŚCI				
2	U01	Potrafi samodzielnie pozyskiwać informacje o skutkach narażenia organizmu człowieka na oddziaływanie zanieczyszczeń środowiska, w tym w szczególności informacje pochodzące z literatury naukowej prezentujące wyniki badań w tym zakresie. W oparciu o pozyskane informacje umie je kompilować, porównywać wyniki różnych prac oraz wyciągać wnioski w tym zakresie i formułować własne opinie.	K_U05; K_U06; K_U14	Kolokwium, przygotowanie referatu
3	U02	Posiada umiejętności w zakresie przygotowania własnego opracowania (referatu), bazując na dostępnej literaturze (głównie naukowej) na temat dotyczący oddziaływania zanieczyszczenia środowiska na zdrowie człowieka.	K_U05; K_U06; K_U14	Kolokwium, przygotowanie referatu

KOMPETENCJE SPOLECZNE				
4	<i>K01</i>	Ma świadomość wpływu różnych obszarów działalności człowieka na środowisko oraz zdrowie człowieka, wagi związanych z tym problemów społecznych, jak również roli inżyniera w zakresie ograniczania tego oddziaływania.	<i>K_K01; K_K02; K_K08</i>	Kolokwium, przygotowanie referatu
5	<i>K02</i>	Student ma świadomość kosztów i korzyści związanych z zanieczyszczeniem środowiska wskutek różnorodnej działalności antropogenicznej i potrafi dokonać analizy tych kosztów i korzyści, w szczególności w aspekcie zdrowia człowieka.	<i>K_K01; K_K02; K_K08</i>	Kolokwium, przygotowanie referatu

Blok obieralny A6 na VI semestrze: Grupa tematyczna A6.3

Nazwa przedmiotu: Współczesne narzędzia do zbierania i przetwarzania danych o środowisku

Koordinator: dr inż. Mariusz Rogulski

Rodzaj zajęć/liczba godzin/liczba punktów ECTS:

30 godz. (Wykład: 15 godz., Zajęcia projektowe: 15 godz.); 3 ECTS

Status przedmiotu: Obieralny

Treści programowe:

W naukach o środowisku są obecnie dostępne dane z pomiarów, obserwacji i modelowania. Kurs ten oferuje studentom przegląd metod gromadzenia informacji o środowisku, umożliwiając zrozumienie i zdobycie praktycznych umiejętności potrzebnych do przekształcania danych w informacje, a następnie przedstawiania tych informacji w taki sposób, aby można je było łatwo wykorzystać.

W szczególności celem przedmiotu jest przedstawienie:

- roli dyscyplin takich, jak telekomunikacja, informatyka w budowie systemów informacji o środowisku.
- praktycznych zagadnień związanych z przepływem informacji o środowisku ze źródła do odbiorcy;
- współczesnych narzędzi sprzętowych oraz metod służących do prowadzenia pomiarów jakości środowiska (z uwzględnieniem zarówno narzędzi profesjonalnych/referencyjnych, jak i czujników niskokosztowych);
- sposobu pobieranie próbek (wybór wielkości próbki, określanie jakości danych, itp.),
- metod analizy danych (analiza wielowymiarowa, analiza skupień, analiza korelacji, itp.)
- roli standardów do opisu danych oraz procesów pomiarowych, które umożliwiają osiągnięcie interoperacyjności danych.

Efekty uczenia się dla przedmiotu:

lp.	Symbol efektu uczenia się dla przedmiotu	opis efektu uczenia się	Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	sposób weryfikacji
1	2	3	4	5
WIEDZA				
1	W01	Posiada wiedzę w zakresie zdobywania i wykorzystywania metod pomiarowych do opisu stanu środowiska i zarządzania środowiskiem.	K_W03; K_W13	Wykonanie projektu wymagającego zdobycia i posłużenia się danymi pomiarowymi, kolokwium dotyczące teorii
2	W02	Posiada wiedzę z zakresu metod pomiarowych związanych z monitoringiem jakości środowiska, w tym także metod niereferencyjnych oraz wykorzystujących czujniki niskokosztowe.	K_W07; K_W13	Wykonanie projektu wymagającego zdobycia i posłużenia się danymi pomiarowymi, kolokwium dotyczące teorii
UMIEJĘTNOŚCI				
3	U01	Potrafi poszukiwać źródeł informacji oraz poznawać potrzeby użytkowników w zakresie zbieranych i przetwarzanych danych.	K_U01; K_U07; K_U18	Przygotowanie założeń do projektu systemu pomiarowego

4	<i>U02</i>	Potrafi wybrać narzędzia, techniki i systemy wymagane do realizacji systemu informacji o środowisku.	<i>K_U01; K_U06; K_U18; K_U20</i>	Przygotowanie założeń do projektu systemu pomiarowego
KOMPETENCJE SPOŁECZNE				
5	<i>K01</i>	Ma świadomość potrzeby ciągłego pogłębiania wiedzy i podnoszenia swoich kwalifikacji zawodowych.	<i>K_K04</i>	Ocena pracy w zespole przy rozwiązywaniu podanego problemu

Blok obieralny A6 na VI semestrze: Grupa tematyczna A6.3

Nazwa przedmiotu: Zaawansowane metody chemicznego oczyszczania ścieków

Koordinator: dr Jan Bogacki, dr hab. inż. Piotr Marcinowski

Rodzaj zajęć/liczba godzin/liczba punktów ECTS:

30 godz. (Wykład: 15 godz., Laboratorium: 15 godz.); 3 ECTS

Status przedmiotu: Obieralny

Treści programowe:

Treści merytoryczne wykładów: Związki chemiczne występujące w ściekach. Parametry oznaczane w ściekach.

Metody oczyszczania ścieków. Adsorpcja. Procesy membranowe. Procesy utleniania: chlorowanie, ozonowanie, UV. Procesy elektrochemiczne. Procesy pogłębionego utleniania. Procesy katalityczne.

Treści merytoryczne laboratorium: Oczyszczanie ścieków z wykorzystaniem procesu pogłębionego utleniania. Oczyszczanie ścieków z wykorzystaniem procesu fotochemicznego. Oczyszczanie ścieków z wykorzystaniem procesu adsorpcji. Kolokwium.

Efekty uczenia się dla przedmiotu:

lp.	Symbol efektu uczenia się dla przedmiotu	opis efektu uczenia się	Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	sposób weryfikacji
1	2	3	4	5
WIEDZA				
1	W01	Posiada wiedzę i zna trendy rozwojowe w zakresie chemicznych technik oraz metod stosowanych w oczyszczaniu ścieków.	K_W03; K_W10; K_W11	Zaliczenie wykładu i sprawozdań z laboratoriów
UMIEJĘTNOŚCI				
2	U01	Potrafi przeanalizować i ocenić wpływ wybranych parametrów procesu na efektywność technologiczną oczyszczania ścieków.	K_U11; K_U12; K_U15; K_U16; K_U20; K_U24	Zaliczenie wykładu i sprawozdań z laboratoriów
3	U02	Potrafi przeanalizować i wykorzystać rolę procesów fizycznych, chemicznych i w projektowaniu, modernizacji i eksploatacji systemów zaopatrzenia w wodę i odprowadzania ścieków.	K_U11; K_U12; K_U15; K_U16; K_U20; K_U24	Zaliczenie wykładu i sprawozdań z laboratoriów
KOMPETENCJE SPOŁECZNE				
4	K01	Ma świadomość potrzeby ciągłego pogłębiania wiedzy i podnoszenia swoich kwalifikacji zawodowych.	K_K02; K_K04	Zaliczenie wykładu
5	K02	Ma świadomość odpowiedzialności za wspólnie wykonywane zadania.	K_K02; K_K04	Zaliczenie sprawozdań z laboratoriów

Blok obieralny B7 na VII semestrze

Nazwa przedmiotu: Technika cieplna

Koordinator: dr inż. Wiktor Hibner; dr inż. Paweł Kędzierski; dr inż. Dariusz Ksionek; dr inż. Joanna Rucińska

Rodzaj zajęć/liczba godzin/liczba punktów ECTS:

60 godz. (Wykład: 30 godz., Ćwiczenia audytoryjne: 30 godz.); 4 ECTS

Status przedmiotu: Obowiązkowy (Inżynieria Środowiska); Obieralny (Ochrona Środowiska)

Treści programowe:

Cel przedmiotu: Kształcenie w zakresie podstawowych pojęć termodynamicznych praw gazowych i bilansów masowych i energetycznych. Przemiany termodynamiczne, para wodna, jej przemiany i obiegi parowe. Wilgotne powietrze, podstawowe przemiany wilgotnego powietrza. Kształcenie w zakresie podstawowych pojęć z wymiany ciepła: przewodzenie, przejmowanie i przenikanie ciepła.

Treści kształcenia: Prawa gazowe i mieszaniny gazów. Spalanie i emisja zanieczyszczeń gazowych. Para wodna, przemiany i obiegi. Wilgotne powietrze, procesy klimatyzacyjne. Przewodzenie ciepła. Przejmowanie ciepła: konwekcja swobodna, przejmowanie ciepła przy ruchu wymuszonym. Przenikanie ciepła.

Efekty uczenia się dla przedmiotu:

lp.	Symbol efektu uczenia się dla przedmiotu	opis efektu uczenia się	Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	sposób weryfikacji
1	2	3	4	5
WIEDZA				
1	W01	Posiada umiejętności podstawowych obliczeń cieplnych dla źródeł ciepła i stosowanych czynników termodynamicznych oraz wymiany ciepła w budownictwie.	IS_W09	Wykład: egzamin, Ćwiczenia – zaliczenie trzech kolokwium
2	W02	Posiada wiedzę w zakresie fizycznych i chemicznych technik pomiarowych oraz metod projektowania i prowadzenia pomiarów.	IS_W11	
UMIEJĘTNOŚCI				
3	U01	Potrafi opisać procesy fizyczne i chemiczne w ciepłownictwie oraz określić emisję związków chemicznych oraz wykonać obliczenia z dziedziny wymiany ciepła.	IS_U01, IS_U03	Wykład: egzamin, Ćwiczenia – zaliczenie trzech kolokwium
4	U02	Potrafi określić emisje zanieczyszczeń i ciepła w procesach spalania różnych paliw.	IS_U03	
KOMPETENCJE SPOŁECZNE				
5	K01	Podsiada świadomość skutków zanieczyszczenia środowiska produktami spalania i konieczność oczyszczania spalin.	IS_K02	Wykład: egzamin, Ćwiczenia – zaliczenie trzech kolokwium
6	K02	Ma świadomość podnoszenia kompetencji zawodowych i znajomości aktualnych przepisów.	IS_K01	

Blok obieralny B7 na VII semestrze

Nazwa przedmiotu: Hydrologia terenów zurbanizowanych

Koordynator: dr inż. Piotr Kuźniar; dr hab. inż. Paweł Popielski, prof. uczelni

Rodzaj zajęć/liczba godzin/liczba punktów ECTS:

60 godz. (Wykład: 30 godz., Zajęcia projektowe: 30 godz.); 4 ECTS

Status przedmiotu:

Obowiązkowy (Inżynieria Środowiska - Inżynieria Sanitarna i Wodna); Obieralny (Ochrona Środowiska)

Treści programowe:

Cel przedmiotu: Zapoznanie z podstawowymi metodami służącymi do określania wielkości obciążeń hydraulicznych dla odwodnień (opad – spływ – odpływ), warunkami formowania się wezbrań i zalewów oraz filtracji wody w gruncie.

Treści kształcenia: Zagadnienia wstępne - środowisko wodno-gruntowe, rodzaje zlewni, fizyczne cechy zlewni zurbanizowanej, parametry zlewni. Opady atmosferyczne – rodzaje, wielkość, natężenie, zmienność natężenia, rozkład, odbiorniki wód opadowych. Odpływ – rodzaje, czynniki, zaburzenia, zmienność, współczynnik spływu, współczynnik odpływu, współczynnik opóźnienia. Wezbrania opadowe – charakterystyka, formowanie kulminacji, zjawisko ruchu fali wezbraniowej, modelowanie zasięgu zalewów. Rola retencji zlewni w kształtowaniu wezbrań opadowych. Prognozowanie zjawisk hydrometeorologicznych. Metody obliczeń przepływów maksymalnych w zlewniach zurbanizowanych. Podstawy wymiarowania odwodnieni – metoda wielkości spływów, stałych natężeń, natężeń granicznych, graficzna, współczynnika opóźnienia, zmiennego współczynnika spływu. Modele „opad – odpływ”. Modele ruchu fal powodziowych.

Efekty uczenia się dla przedmiotu:

lp.	Symbol efektu uczenia się dla przedmiotu	opis efektu uczenia się	Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	sposób weryfikacji
1	2	3	4	5
WIEDZA				
1	W01	Posiada wiedzę o podstawowych procesach fizycznych odpowiedzialnych za zjawiska spływu i odpływu zachodzące w małych zlewniach.	IS_W04	
2	W02	Zna zależności zachodzące pomiędzy parametrami opadu a wielkością przepływów maksymalnych w zlewni i sposoby ich ograniczania.	IS_W04	
UMIEJĘTNOŚCI				
3	U01	Potrafi wyznaczać granice zlewni i budować sieć powiązań hydrograficznych.	IS_U01; IS_U02	
4	U02	Potrafi posługiwać się prostymi modelami typu „opad-odpływ”.	IS_U01; IS_U02	
5	U03	Potrafi zaprojektować przekrój regulacyjny koryta w oparciu o zadane kryteria.	IS_U01; IS_U02	
KOMPETENCJE SPOŁECZNE				
6	K01	Ma świadomość wagi pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje.	IS_K02; IS_K04	
7	K02	Ma świadomość odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania, związane z pracą zespołową.	IS_K02; IS_K04	

Blok obieralny B7 na VII semestrze

Nazwa przedmiotu: Podstawy geologii i geotechniki I

Koordinator: dr inż. Agnieszka Dąbska

Rodzaj zajęć/liczba godzin/liczba punktów ECTS:

75 godz. (Wykład: 30 godz., Ćwiczenia audytoryjne: 15 godz., Laboratorium: 30 godz.); 5 ECTS

Status przedmiotu:

Obowiązkowy (Inżynieria Środowiska - Inżynieria Sanitarna i Wodna); Obieralny (Ochrona Środowiska)

Treści programowe:

Cel przedmiotu: Zapoznanie studentów z pochodzeniem oraz podstawowymi parametrami geotechnicznymi gruntów. Osiągnięcie przez studentów umiejętności oceny przydatności gruntów na cele budowlane, określenia wpływu wody na naprężenia w gruncie oraz zmian zachodzących w gruncie pod wpływem obciążeń zewnętrznych. Umiejętność sprawdzenia stanów granicznych nośności (HYD, UPL, GEO) i użyteczności.

Treści kształcenia: Opisywanie i rozpoznawanie minerałów i skał występujących na terenie Polski oraz ich geneza. Wykonanie przekroju geologicznego z map odkrytych i na podstawie wierceń. Badania makroskopowe gruntów. Badania uziarnienia gruntów metodą sitową i areometryczną. Badanie: wilgotności naturalnej, gęstości objętościowej, gęstości właściwej. Badanie: granicy płynności, granicy plastyczności, granicy skurczalności, stopnia plastyczności. Badanie minimalnej i maksymalnej gęstości objętościowej szkieletu gruntowego i stopnia zagęszczenia piasków. Badanie współczynnika filtracji gruntów niespoistych. Badanie kapilarności biernej i kapilarności czynnej. Badanie modułów ściśliwości pierwotnej i odprężenia. Badanie kąta tarcia wewnętrznego i spójności w aparacie skrzynkowym i aparacie trójosiowego ściskania. Badanie zagęszczalności (wilgotności optymalnej i maksymalnej gęstości objętościowej szkieletu gruntowego) oraz wskaźnika zagęszczenia. Badanie wytrzymałości na ścinanie sondą obrotową. Badanie stopnia zagęszczenia za pomocą sondy stożkowej. Rozpoznawanie rodzajów gruntów na podstawie uziarnienia. Obliczanie właściwości fizycznych gruntów z uwzględnieniem wpływu wody. Obliczanie naprężeń w ośrodku gruntowym od ciężaru własnego gruntu i obciążeń zewnętrznych. Sprawdzenie stanów granicznych nośności: HYD, UPL i GEO i użyteczności.

Efekty uczenia się dla przedmiotu:

lp.	Symbol efektu uczenia się dla przedmiotu	opis efektu uczenia się	Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	sposób weryfikacji
1	2	3	4	5
WIEDZA				
1	W01	Posiada wiedzę z zakresu procesów geologicznych i genezy skał. Posiada wiedzę z zakresu tektoniki i wietrzenia skał. Posiada wiedzę z zakresu działalności lodowców, rzek, wiatru i zarastania jezior oraz formy ich akumulacji. Posiada wiedzę z zakresu genezy i klasyfikacji wód podziemnych. Posiada wiedzę na temat wpływu budowy geologicznej na warunki inżynierskie. Posiada wiedzę na temat rodzajów gruntów budowlanych i ich klasyfikacji. Posiada wiedzę z zakresu fizycznych właściwości gruntów. Posiada wiedzę na temat stanów gruntów niespoistych i spoistych oraz ich zagęszczalności. Posiada wiedzę z zakresu przepływu wody w gruncie oraz właściwości mechaniczne gruntów. Posiada wiedzę na temat naprężeń w ośrodku gruntowym. Posiada wiedzę na temat nośności i odkształcalności gruntu. Posiada wiedzę z zakresu parcia gruntu na ściany oporowe i ściany wykopów. Posiada wiedzę z zakresu metod oceny stateczności skarp i zapobiegania procesom osuwiskowym.	IS_W19	Egzamin pisemny

UMIEJĘTNOŚCI				
2	<i>U01</i>	Potrafi rozpoznać i opisać minerały i skały występujące na terenie Polski. Potrafi sporządzić przekrój geologiczny z mapy odkrytej i na podstawie wierceń. Potrafi makroskopowo określić rodzaj gruntu.	<i>IS_U02; IS_U16; IS_U22</i>	Zaliczenie ustne
3	<i>U02</i>	Potrafi wykonać badanie uziarnienia gruntu i na jego podstawie określić rodzaj gruntu. Potrafi oznaczyć podstawowe właściwości fizyczne i mechaniczne gruntów.	<i>IS_U22</i>	Rozmowa dot. wykonanych badań, zaliczenie wykonanych sprawozdań
4	<i>U03</i>	Potrafi obliczyć właściwości fizyczne gruntów. Potrafi obliczyć naprężenia w ośrodku gruntowym od ciężaru własnego i obciążeń zewnętrznych. Potrafi sprawdzić stany graniczne nośności HYD, UPL oraz GEO (obliczyć nośność podłoża pod fundamentem) i stany graniczne użytkowości (obliczyć wielkość osiadań podłoża pod fundamentem).	<i>IS_U02; IS_U13; IS_U17</i>	Kolokwium pisemne
KOMPETENCJE SPOŁECZNE				
5	<i>K01</i>	Ma świadomość wagi pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżynierskiej, ze szczególnym uwzględnieniem jej wpływu na środowisko i odpowiedzialności związanej z podejmowaniem decyzji. Ma świadomość odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania związane z pracą zespołową.	<i>IS_K02; IS_K04</i>	Rozmowa

Blok obieralny B7 na VII semestrze

Nazwa przedmiotu: Technologia i wykonawstwo robót

Koordynator: dr hab. inż. Paweł Falaciński; dr hab. inż. Agnieszka Malesińska; dr inż. Łukasz Szarek

Rodzaj zajęć/liczba godzin/liczba punktów ECTS: 45 godz. (Wykład: 45 godz.); 4 ECTS

Status przedmiotu:

Obowiązkowy (Inżynieria Środowiska - Inżynieria Sanitarna i Wodna); Obieralny (Ochrona Środowiska)

Treści programowe:

Cel przedmiotu: Celem nauczania jest zapoznanie studentów z procedurami przygotowania inwestycji, podstawowymi technologiami oraz podstawami organizacji wykonawstwa robót stosowanymi w inżynierii sanitarnej i wodnej. Ćwiczenia komputerowe są poświęcone kosztorysowaniu, do czego bazą są zajęcia projektowe (tematy projektów, opcjonalnie, obejmują zagadnienia z zakresu wodociągów i kanalizacji lub inżynierii wodnej).

Treści kształcenia: Przesłanki podejmowania decyzji inwestycyjnych. Prognozowanie i monitoring potrzeb. Etapowanie. Doradztwo zewnętrzne. Źródła finansowania. Metodyka działań inwestycyjnych. Patologie. Podstawy prawne działalności inwestycyjnej. Podstawowe pojęcia. Procedury przetargowe i arbitraż. Procedury administracyjne. Decyzje i postanowienia. Prace przedprojektowe. Prace projektowe i uzgodnienia. Przedmiary i kosztorysy. Procedury i dokumenty placu budowy. Podstawy organizacji budowy. Harmonogramy rzeczowo-finansowe. Roboty przygotowawcze inwestycji liniowych i obiektowych. Kolejność robót. Odbiory częściowe. Dokumentacja powykonawcza. Rozruch. Przekazanie do eksploatacji. Rodzaje rur i połączeń. Roboty ziemne. Wykopy wąsko i szerokoprzestrzenne. Mechanizacja. Zabezpieczenie ścian wykopów. Technologie tunelowe: górnicza i tarczowa. Technologie bezwykopowe budowy rurociągów. Technologie renowacji rurociągów. Naprawy miejscowe i odbudowa. Metoda studni opuszczanej. Metoda kesonowa. Zatapianie rurociągów. Roboty ogólnobudowlane i wykończeniowe. Montaż urządzeń i wyposażenia. Specyfika realizacji obiektów hydrotechnicznych. Środowisko realizacji budowli piętrzących. Konieczność przepuszczania wód budowlanych i lodu, konieczność etapowania budowy. Grodzie – ich funkcja i rodzaje. Przykłady etapowania budowy stopni wodnych i zapór na rzekach nizinnych i górskich. Transport wewnętrzny i zewnętrzny, poziomy, pionowy i poziomo-pionowy oraz specjalistyczne urządzenia i maszyny, wyposażenie. Rodzaje przesłon przeciwfiltracyjnych w podłożu. Zapuszczanie ścianek szczelnych drewnianych, stalowych i z tworzyw sztucznych. Roboty kafarowe. Technologie realizacji przesłon przeciwfiltracyjnych szczelinowych i wąskoszczelinowych. Zawieszina rozpierająca i twardniejąca. Przesłony cementacyjne. Przesłony iniekcyjne w skałach i gruntach. Zarys projektowania przesłon – trójkąt badawczy. Cementacja od góry i od dołu; wady i zalety. Wodochłonność i wskaźnik Lugeona. Kryteria skuteczności wykonania cementacji i przesłony. Zaczyny iniekcyjne. Technologia robót ziemnych w budownictwie wodnym. Technologia robót betonowych. Zbrojenie i deskowanie. Materiały i ich składowanie, wytwarzanie mieszanek betonowych, ich transport, układanie i zagęszczanie. Pielęgnacja. Omówienie PN-EN 206-1: „Beton. Część 1. Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność”. Beton wysokiej wartości.

Efekty uczenia się dla przedmiotu:

lp.	Symbol efektu uczenia się dla przedmiotu	opis efektu uczenia się	Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	sposób weryfikacji
1	2	3	4	5
WIEDZA				
1	W01	Posiada szczegółową wiedzę, podbudowaną teoretycznie z zakresu technologii projektowania, budowy, modernizacji i eksploatacji obiektów inżynierii wodnej i sanitarnej.	IS_W12	zaliczenie dwóch kolokwium częściowych lub jednego – zbiorczego
UMIEJĘTNOŚCI				
2	U01	Potrafi przeprowadzić analizę techniczno-ekonomiczną obiektów oraz konstrukcji stosowanych w praktyce w zakresie inżynierii sanitarnej i wodnej.	IS_U13	zaliczenie dwóch kolokwium częściowych lub jednego – zbiorczego
3	U02	Potrafi przygotowywać wymagane dokumenty planistyczne i raporty o oddziaływaniu na środowisko przedsięwzięć w zakresie gospodarki komunalnej, lub potrafi opracowywać wnioski i zna zasady wydawania decyzji administracyjnych w ochronie środowiska, lub przygotowywać dokumenty wymagane przy uzgadnianiu projektów z systemów wodociągowych i kanalizacyjnych, lub inżynierii wodnej.	IS_U20	
KOMPETENCJE SPOŁECZNE				
4	K01	Rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się i podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych.	IS_K01	zaliczenie dwóch kolokwium częściowych lub jednego – zbiorczego
5	K02	Ma świadomość konieczności działania w sposób profesjonalny i przestrzegania zasad etyki zawodowej.	IS_K03	
6	K03	Potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy.	IS_K05	

Blok obieralny B7 na VII semestrze

Nazwa przedmiotu: Podstawy projektowania wewnętrznych instalacji sanitarnych

Koordinator: dr inż. Jarosław Chudzicki, prof. uczelni

Rodzaj zajęć/liczba godzin/liczba punktów ECTS:

45 godz. (Wykład: 30 godz., Zajęcia projektowe: 15 godz.); 4 ECTS

Status przedmiotu: Obowiązkowy (Inżynieria Środowiska - Inżynieria Terenów Zurbanizowanych); Obieralny (Ochrona Środowiska)

Treści programowe:

Cel przedmiotu: Zapoznanie studentów z podstawami działania, projektowania, wykonawstwa i eksploatacji zewnętrznych i wewnętrznych systemów zaopatrzenia w wodę i odprowadzania ścieków.

Treści kształcenia: Zadania systemów zaopatrzenia w wodę odprowadzania ścieków, elementy składowe systemów. Zużycie wody i odpływ ścieków - wielkość i zmienność, parametry charakterystyczne Elementy systemu zaopatrzenia w wodę – ujęcia, stacje uzdatniania, pompownie, zbiorniki, sieci. Elementy systemu odprowadzania ścieków – sieci, pompownie, zbiorniki. Systemy zaopatrywania budynków w wodę i odprowadzania ścieków – definicje, schematy układów instalacji. Zasady projektowania i wykonania instalacji wodociągowych. Zasady projektowania i wykonania instalacji kanalizacyjnych. Projekt instalacji wodociągowych i kanalizacyjnych dla budynku mieszkalnego położonego na terenie nieuzbrojonym.

Efekty uczenia się dla przedmiotu:

lp.	Symbol efektu uczenia się dla przedmiotu	opis efektu uczenia się	Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	sposób weryfikacji
1	2	3	4	5
WIEDZA				
1	W01	Posiada szczegółową wiedzę z mechaniki i dynamiki płynów w zakresie przepływów w sieciach i instalacjach wodociągowych i kanalizacyjnych.	IS_W10	Zaliczenie pisemne wiadomości przekazanych na wykładach; Zaliczenie ćwiczenia projektowego
2	W02	Posiada szczegółową wiedzę z zakresu projektowania, budowy, modernizacji i eksploatacji sieci, instalacji i obiektów zaopatrzenia wodę i odprowadzania ścieków	IS_W12	
3	W03	Posiada podstawową wiedzę z zakresu właściwości fizycznych, mechanicznych i eksploatacyjnych materiałów stosowanych w sieciach i instalacjach wodociągowych i kanalizacyjnych	IS_W19	
UMIEJĘTNOŚCI				
4	U01	Potrafi opracować i zaprezentować w odpowiedniej formie projekt zaopatrzenia w wodę i odprowadzania ścieków.	IS_U13	Zaliczenie pisemne wiadomości przekazanych na wykładach; Zaliczenie ćwiczenia projektowego
5	U02	Potrafi projektować, realizować i eksploatować elementy systemu zaopatrzenia w wodę i odprowadzania ścieków.	IS_U18	
6	U03	Potrafi wybrać i zastosować odpowiednie materiały na urządzenia i instalacje stosowane w systemach wodociągowych i kanalizacyjnych.	IS_U19	

KOMPETENCJE SPOLECZNE				
7	<i>K01</i>	Rozumie potrzebę ciągłego doszkalania się i podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych.	<i>IS_K01</i>	Zaliczenie pisemne wiadomości przekazanych na wykładach; Zaliczenie ćwiczenia projektowego
8	<i>K02</i>	Ma świadomość wagi pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje.	<i>IS_K02</i>	
9	<i>K03</i>	Ma świadomość konieczności działania w sposób profesjonalny i przestrzegania zasad etyki zawodowej.	<i>IS_K03</i>	

Blok obieralny B7 na VII semestrze

Nazwa przedmiotu: Technologia gospodarowania odpadami

Koordinator: mgr inż. Irena Roszczyńska; mgr inż. Urszula Pieniak; dr inż. Krystyna Lelicińska-Serafin

Rodzaj zajęć/liczba godzin/liczba punktów ECTS:

75 godz. (Wykład: 30 godz., Laboratorium: 30 godz., Zajęcia projektowe: 15 godz.); 5 ECTS

Status przedmiotu: Obowiązkowy (Inżynieria Środowiska - Inżynieria Terenów Zurbanizowanych); Obieralny (Ochrona Środowiska)

Treści programowe:

Cel przedmiotu: Kształcenie studentów w celu uzyskania wiedzy na temat rodzajów odpadów, miejsc ich powstawania, właściwości technologicznych, metod badań oraz oddziaływania na środowisko. Uzyskanie wiedzy o procesach zachodzących podczas unieszkodliwiania i wykorzystania odpadów (biologiczne przetwarzanie, termiczne przekształcanie, składowanie) oraz ich potencjalnego wpływu na środowisko. Przygotowanie do projektowania badań, interpretacji wyników badań i ich wykorzystania.

Treści kształcenia:

Treści merytoryczne wykładów: Wprowadzenie: cel i zakres przedmiotu. Podstawowe definicje i pojęcia, definicja odpadów. Oddziaływanie odpadów na środowisko. Waga problemu ochrony środowiska przed odpadami. Klasyfikacja odpadów. Sposoby pozyskiwania informacji o odpadach w miejscu ich powstawania. Źródła informacji: dane statystyczne, SIGOP, raporty służb GIOŚ, dane literaturowe, ankietyzacja, rozpoznanie w terenie i inne. Statystyka nagromadzenia odpadów w Polsce. Charakterystyka ogólna źródeł powstawania odpadów komunalnych i odpadów przemysłowych. Systematyka badania odpadów. Projektowanie programu badań odpadów, czynniki mające wpływ na określenie zakresu badań. Badania właściwości technologicznych. Badania oddziaływania odpadów na środowisko. Metody badań odpadów: Zasady poboru prób odpadów. Pobór średniej próby do badań laboratoryjnych. Przygotowanie prób do badań. Właściwości technologiczne odpadów komunalnych Właściwości nawozowe odpadów i badania specjalne. Oznaczanie zawartości substancji organicznej, podstawy teoretyczne oznaczania: ogólnej substancji organicznej, węgla organicznego, czynnej substancji organicznej, węglowodanów, białek, lignin i tłuszczów, oznaczanie form związków azotowych, azotu ogólnego, azotu albuminowego, azotu amonowego, azotynowego i azotanowego. Oznaczanie form występowania fosforu organicznego i mineralnego. Właściwości paliwowe odpadów. Definicje wilgoci. Oznaczanie zawartości wilgoci i wody. Składniki palne i składniki niepalne w odpadach. Ciepło spalania. Wartość opałowa. Wartość opałowa robocza. Składniki agresywne: definicja i metody oznaczania. Analiza elementarna odpadów. Temperatura zapłonu i palenia. Interpretacja wyników badań. Kryteria wyboru metod unieszkodliwiania/ wykorzystania odpadów na podstawie badań. Kompostowanie i mechaniczno-biologiczne przetwarzanie (MBP) bioodpadów i odpadów komunalnych w warunkach tlenowych: podstawowe procesy zachodzące podczas kompostowania, parametry kompostowania. Produkty procesów tlenowych i ich oddziaływanie na środowisko. Fermentacja i mechaniczno-biologiczne przetwarzanie (MBP) bioodpadów i odpadów komunalnych w warunkach beztlenowych: podstawowe procesy zachodzące podczas fermentacji metanowej. Podstawowe procesy zachodzące podczas składowania odpadów. Produkty procesów beztlenowych i ich oddziaływanie na środowisko. Metody termiczne: podstawowe procesy zachodzące podczas spalania bezpośredniego i pirolizy odpadów komunalnych i wydzielonych frakcji odpadów komunalnych. Produkty powstające podczas termicznego przekształcania odpadów i ich wpływ na środowisko.

Treści merytoryczne ćwiczeń laboratoryjnych: Wprowadzenie do ćwiczeń laboratoryjnych: omówienie zakresu ćwiczeń, warunków zaliczenia, szkolenie bhp, zapoznanie studentów z wybranymi technikami laboratoryjnymi. Oznaczanie ciepła spalania i składników palnych. Oznaczanie zawartości składników agresywnych. Analiza elementarna. Oznaczanie zawartości ogólnej substancji organicznej i węgla organicznego. Oznaczanie zawartości fosforu ogólnego. Oznaczanie zawartości wilgoci. Oznaczanie azotu metodą Kjeldahla cz1. Oznaczanie azotu metodą Kjeldahla cz2. Odrabianie zaległych zajęć.

Treści merytoryczne zajęć projektowych: Omówienie zasad i zakresu projektu. Omówienie podstaw projektowania w zakresie gromadzenia (w tym selektywnej zbiórki) i transportu odpadów. Omówienie obliczeń technologicznych projektowania. Wykonanie przez studentów (w zespołach 2 osobowych) projektów selektywnej zbiórki, gromadzenia i transportu odpadów komunalnych (dla wybranego miasta). Konsultacje w zakresie projektu.

Efekty uczenia się dla przedmiotu:

lp.	Symbol efektu uczenia się dla przedmiotu	opis efektu uczenia się	Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	sposób weryfikacji
1	2	3	4	5
WIEDZA				
1	W01	Posiada wiedzę na temat rodzajów odpadów, miejsc ich powstawania, źródeł uzyskiwania wiadomości o odpadach, właściwościach technologicznych, metodach badań odpadów oraz oddziaływania odpadów na środowisko. Posiada wiedzę o procesach zachodzących podczas unieszkodliwiania i wykorzystania odpadów.	IS_W05; IS_W06; IS_W09; IS_W20	Egzamin 50%, laboratorium 30%, projekt 20%
UMIEJĘTNOŚCI				
2	U01	Potrafi zaplanować i przeprowadzić podstawowe badania właściwości technologicznych odpadów komunalnych. Potrafi zinterpretować wyniki badań i dobrać na ich podstawie odpowiednią metodę unieszkodliwiania/ wykorzystania odpadów. Zna podstawy zasad projektowania nagromadzenia odpadów i ich wywózki do miejsca przeznaczenia.	IS_U05; IS_U12; IS_U16; IS_U21	Egzamin 50%, laboratorium 30%, projekt 20%
KOMPETENCJE SPOŁECZNE				
3	K01	Rozumie potrzebę dokształcania się i podnoszenia kompetencji zawodowych w zakresie gospodarki odpadami Potrafi pracować zespołowo i ma świadomość odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania.	IS_K01; IS_K04	Egzamin 50%, laboratorium 30%, projekt 20%

Blok obieralny B7 na VII semestrze

Nazwa przedmiotu: Technologie odzysku i unieszkodliwiania odpadów komunalnych

Koordinator: dr inż. Piotr Manczarski; mgr inż. Urszula Pieniak

Rodzaj zajęć/liczba godzin/liczba punktów ECTS:

60 godz. (Wykład: 15 godz., Laboratorium: 30 godz., Zajęcia projektowe: 15 godz.); 7 ECTS

Status przedmiotu: Obowiązkowy (Inżynieria Środowiska – Inżynieria Terenów Zurbanizowanych); Obieralny (Ochrona Środowiska)

Treści programowe:

Cel przedmiotu: Przedstawienie podstaw technologicznych dotyczących odzysku i unieszkodliwiania odpadów komunalnych.

Treści kształcenia:

Treści merytoryczne wykładów: Wprowadzenie: cel i zakres przedmiotu. Reasumpcja wiadomości z poprzednich semestrów (ewentualnie aktualizacja przepisów prawnych). Hierarchia postępowania z odpadami. Mechaniczny odzysk frakcji materiałowych. Zakłady segregacji odpadów. Produkcja paliwa zastępczego z odpadów. Charakterystyka paliw z odpadów. Zakłady produkcji paliwa z odpadów. Technologie zagospodarowania zbieranych selektywnie frakcji odpadów ulegających biodegradacji metodą kompostowania. Zasady wykorzystania kompostów. Mechaniczno-biologiczne przetwarzanie zmieszanych odpadów zawierających frakcje ulegające biodegradacji, dalsze metody postępowania z otrzymanymi odpadami ustabilizowanymi. Technologie termicznego przekształcania odpadów: spalanie bezpośrednie, piroliza. Unieszkodliwianie / wykorzystanie odpadów technologicznych. Technologie składowania odpadów. Porównanie technologiczne poszczególnych metod unieszkodliwiania odpadów.

Treści merytoryczne ćwiczeń laboratoryjnych: Wprowadzenie: zakres ćwiczeń, szkolenie bhp, zapoznanie studentów z koniecznymi na zajęciach technikami laboratoryjnymi. Badanie kompostów i stabilizatów: analiza granulometryczna, sprawność rozdrabniania, przesiewania. Badanie kompostów i stabilizatów: badanie zawartości cząstek stałych, szkła i ceramiki. Badanie kompostów i stabilizatów pod kątem składowania: a.) ciepło spalania b.) węgiel organiczny. Badanie kompostów i stabilizatów: badanie zawartości wybranych metali ciężkich. Badanie kompostów i stabilizatów pod kątem wykorzystania jako materiału stanowiącego złożę do biofiltracji. Badanie sprawności biofiltru. Odrabianie zaległych zajęć. Zaliczenie.

Treści merytoryczne zajęć projektowych: Omówienie zasad i zakresu projektu. Omówienie podstaw projektowania w zakresie odzysku i unieszkodliwiania odpadów: Mechaniczny odzysk frakcji materiałowych. Mechaniczno-biologiczne przetwarzanie. Omówienie obliczeń technologicznych projektowania. Wykonanie przez studentów (w zespołach) projektów koncepcji technologicznych odzysku i mechaniczno – biologicznego przetwarzania odpadów. Konsultacje w zakresie projektu.

Efekty uczenia się dla przedmiotu:

lp.	Symbol efektu uczenia się dla przedmiotu	opis efektu uczenia się	Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	sposób weryfikacji
1	2	3	4	5
WIEDZA				
1	W01	Posiada wiedzę z zakresu odzysku i unieszkodliwiania odpadów komunalnych, w tym w zakresie fizycznych, chemicznych i biologicznych technik oraz metod stosowanych w unieszkodliwianiu odpadów. Posiada wiedzę z zakresu projektowania instalacji i obiektów gospodarki odpadami. Posiada podstawową wiedzę o aktualnych kierunkach rozwoju systemów gospodarki odpadami.	IS_W09; IS_W11; IS_W12; IS_W15; IS_W20	Ocena zintegrowana = 50% x ocena z wykładu + 30% ocena z laboratorium + 20% x ocena z ćwiczeń projektowych

UMIEJĘTNOŚCI				
2	<i>U01</i>	Potrafi opracować i zaprezentować w odpowiedniej formie projekt zakładu odzysku i unieszkodliwiania odpadów komunalnych. Potrafi obliczyć wielkość emisji substancji szkodliwych do środowiska, wytwarzanych w procesach spalania odpadów. Posługuje się poprawnie terminologią i nomenklaturą stosowaną w opisie zjawisk fizycznych chemicznych, biologicznych zachodzących w procesach typowych dla odzysku i unieszkodliwiania odpadów komunalnych. Potrafi dobrać typowe urządzenia stosowane w odzysku i unieszkodliwiania odpadów komunalnych. Potrafi przeprowadzać ocenę technologiczną typowych urządzeń stosowanych w odzysku i unieszkodliwiania odpadów komunalnych. Potrafi określić wartości wskaźników nagromadzenia odpadów i bilansów ilościowych w gospodarce odpadami.	<i>IS_U03; IS_U05; IS_U06; IS_U07; IS_U09; IS_U13; IS_U21</i>	Ocena zintegrowana = 50% x ocena z wykładu + 30% ocena z laboratorium + 20% x ocena z ćwiczeń projektowych
KOMPETENCJE SPOŁECZNE				
3	<i>K01</i>	Rozumie potrzebę ciągłego doszkalania się i podnoszenia kompetencji zawodowych oraz ma świadomość odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania, związane z pracą zespołową biorąc pod uwagę zmiany techniczne i technologiczne związane z odzyskiem i unieszkodliwianiem odpadów komunalnych.	<i>IS_K01; IS_K04</i>	Ocena zintegrowana = 50% x ocena z wykładu + 30% ocena z laboratorium + 20% x ocena z ćwiczeń projektowych

Blok obieralny B7 na VII semestrze

Nazwa przedmiotu: Technologie odzysku i unieszkodliwiania odpadów przemysłowych

Koordinator: mgr inż. Irena Roszczyńska

Rodzaj zajęć/liczba godzin/liczba punktów ECTS:

60 godz. (Wykład: 15 godz., Laboratorium: 30 godz., Zajęcia projektowe: 15 godz.); 7 ECTS

Status przedmiotu: Obowiązkowy (Inżynieria Środowiska - Inżynieria Terenów Zurbanizowanych); Obieralny (Ochrona Środowiska)

Treści programowe:

Cel przedmiotu: Przedstawienie podstawowych informacji dot. gospodarki odpadami przemysłowymi z uwzględnieniem powstawania, gromadzenia, transportu, odzysku i unieszkodliwiania odpadów. Technologie odzysku i unieszkodliwiania odpadów przemysłowych (w tym niebezpiecznych), dla wybranych dziedzin gospodarki. Przygotowanie do gospodarowania odpadami w zakładzie przemysłowym poprzez poznanie obowiązków zakładu w zakresie korzystania ze środowiska.

Treści kształcenia:

Treści merytoryczne wykładów: Przemysł wydobywczy (górnictwo węgla kamiennego, węgla brunatnego). Systemy eksploatacji kopalni. Górnictwo węgla kamiennego: udostępnianie złoża, filary ochronne, zagrożenia w trakcie eksploatacji, wybór metody urabiania i stosowane urządzenia, odprowadzanie urobku i wód kopalnianych. Zakład przeróbki mechanicznej – wzbogacanie węgla i stosowane urządzenia. Górnictwo węgla brunatnego: udostępnianie złoża, Sposób eksploatacji, odprowadzanie wód z odkrywki, zwałowiska zewnętrzne i wewnętrzne. Przemysł energetyczny: – mechanizm spalania, przygotowanie paliwa dla odpowiedniego typu palenisk. Zasada konwencjonalnej elektrowni kondensacyjnej – podstawowe układy. Pozyskiwanie wody dla elektrowni, woda kotłowa, zasada działania skraplacza, chłodnie. Kotły walczkowe i przepływowe –zasada działania, rodzaje palników i ich usytuowanie w kotle. Stosowane w elektrowniach i elektrociepłowniach silniki ciepłne – metody zwiększania ich sprawności., Metody odbioru żużli i popiołów, eksploatacja składowiska odpadów energetycznych. Koksownictwo: rodzaje i charakterystyka węgla do koksownictwa, Wydziały koksownicze (węglownia, piecownia, instalacje chłodzenia, węglopochodne) – przygotowanie węgla do procesu pirolizy, mechanizm procesu pirolizy, parametry procesu, stosowane piece koksownicze, metody schładzania koksu, wydział węglopochodnych. Hutnictwo żelaza i stali: przygotowanie wsadu do maszyny spiekalniczej, działanie spiekalni. Wielki piec z urządzeniami pomocniczymi- sposoby wprowadzania poszczególnych składników. Procesy zachodzące w Wielkim piecu. Urządzenia do wytopu stali- konwertory LD, TBM, piece elektryczne. Wsad do wytopu stali, procesy zachodzące w urządzeniach do wytopu, obróbka pozapiecowa stali, odlewanie, walcowanie. Hutnictwo miedzi: przygotowanie urobku do hut, metody stosowane w różnych jednostkach KGHM, technologia z piecem szybowym i technologia z piecem zawieszynowym – procesy zachodzące w tych piecach oraz w piecach konwertorowych, piecach anodowych i elektrolizerze. Wydział metali szlachetnych - otrzymywanie złota, srebra i koncentratu Pd-Pt. Wydział ołowiu. Regeneracja elektrolitu., Produkcja renu. Przemysł cementowy: metody produkcji klinkieru – sucha, mokra. Przygotowanie wsadu w obu metodach - operacje i stosowane urządzenia. Wypalanie w piecu cementowym, zachodzące procesy, rozkład temperatur w metodzie suchej i mokrej, podstawowe składniki klinkieru, węzeł otrzymywania cementu.

Treści merytoryczne ćwiczeń laboratoryjnych: Wprowadzenie do ćwiczeń laboratoryjnych. Regeneracja rozpuszczalników odpadowych. Unieszkodliwianie odpadów ciekłych zawierających miedź metodą cementacji. Usuwanie aktywnego chloru z silnie uwodnionego szlamu krzemionkowego. Ocena możliwości odprowadzenia ścieków do kanalizacji. Bezpośrednie badanie osadów powstałych w wyniku ww. technologii unieszkodliwiania oraz osadów związanych spoiwem hydraulicznym, pod kątem możliwości ich składowania. Na podstawie badań, ocena możliwości i przygotowanie wybranych odpadów do składowania (np. odpady paleniskowe). Unieszkodliwianie zużytej kąpieli galwanizerskiej (redukcja chromu, wytrącenie, odwadnianie). Zaliczenie laboratorium/odrabianie zaległych ćwiczeń.

Treści merytoryczne zajęć projektowych: Omówienie zasad i zakresu projektu. Omówienie podstaw projektowania w zakresie wybranych operacji i procesów jednostkowych stosowanych w technologiach odzysku i unieszkodliwiania odpadów przemysłowych: - Sedymentacja - Transport pneumatyczny - Klasyfikacja hydrauliczna - Rozdrabnianie - Przesiewanie - Wydzielanie zanieczyszczeń z surowców wydobywczych. Omówienie obliczeń technologicznych projektowania ww. operacji i procesów jednostkowych.

Efekty uczenia się dla przedmiotu:

lp.	Symbol efektu uczenia się dla przedmiotu	opis efektu uczenia się	Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	sposób weryfikacji
1	2	3	4	5
WIEDZA				
1	W01	Posiada podstawowe informacje dotyczącą gospodarki odpadami przemysłowymi z uwzględnieniem powstawania, gromadzenia, transportu, odzysku i unieszkodliwiania odpadów. Zna technologie odzysku i unieszkodliwiania odpadów przemysłowych (w tym niebezpiecznych), dla wybranych dziedzin gospodarki. Posiada wiedzę w zakresie gromadzenia odpadów przemysłowych- pojemniki i kontenery na odpady przemysłowe, transportu odpadów przemysłowych, w tym niebezpiecznych. Zna metody zagospodarowania odpadów przemysłowych (odzysk, regeneracja, termiczne przekształcanie, składowanie), technologie wykorzystujące surowce wtórne w przemyśle – korzyści ekologiczne oraz technologie unieszkodliwiania odpadów z przemysłów wydobywczych – odpadów masowych (górnictwo, energetyka, hutnictwo i inne), a także zagospodarowanie odpadów z przemysłu celulozowo – papierniczego (kompostowanie, termiczne unieszkodliwianie, składowanie) oraz niektóre technologie stosowane w odzysku i unieszkodliwianiu odpadów niebezpiecznych, np. olejów przepracowanych.	IS_W05; IS_W06; IS_W07; IS_W12	Egzamin 50%, laboratorium 30%, projekt 20%
UMIEJĘTNOŚCI				
2	U01	Jest przygotowany do właściwego postępowania z odpadami w zakładzie przemysłowym poprzez poznanie obowiązków zakładu w zakresie korzystania ze środowiska. Posiada podstawy projektowania w zakresie wybranych operacji i procesów jednostkowych stosowanych w technologiach odzysku i unieszkodliwiania odpadów przemysłowych. Potrafi ocenić możliwości odprowadzenia ścieków przemysłowych do kanalizacji. Umie wskazać kierunki badań odpadów w celu ich następnego składowania na składowisku danego typu.	IS_U05; IS_U06; IS_U08; IS_U10	Egzamin 50%, laboratorium 30%, projekt 20%
KOMPETENCJE SPOŁECZNE				
3	K01	Rozumie potrzebę ciągłego doskonalenia się i podnoszenia kompetencji zawodowych. Ma świadomość odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania, związane z pracą zespołową.	IS_K01; IS_K04	Egzamin 50%, laboratorium 30%, projekt 20%

Praktyka po VI semestrze: zawodowa

Nazwa przedmiotu: Praktyka zawodowa

Rodzaj zajęć/liczba godzin/liczba punktów ECTS: Praktyka po 6. sem.; 160 godzin; 6 pkt. ECTS

Status przedmiotu: Obieralny

Treści programowe:

Celem praktyki zawodowej jest zastosowanie w praktyce wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych zdobytych w dotychczasowym toku studiów, poznanie warunków przyszłej pracy zawodowej i nabycie umiejętności współpracy z zespołem oraz organizowania stanowisk pracy zgodnie z zasadami prawnymi i etycznymi. Cel ten osiągnąć jest poprzez 4 tygodniowe zajęcia praktyczne realizowane w Podmiocie zewnętrznym na podstawie trójstronnego Porozumienia o odbyciu praktyk pomiędzy Politechniką Warszawską, Studentem a podmiotem zewnętrznym. Praktyka zawodowa może również odbywać się na podstawie umowy cywilnoprawnej zawieranej pomiędzy Podmiotem zewnętrznym a studentem.

Praktyka zawodowa może być realizowana w podmiocie zewnętrznym pod opieką osoby posiadającej minimum jeden rodzaj kwalifikacji z podanych poniżej:

- zajmującej stanowisko co najmniej średniego szczebla zarządzania w służbie cywilnej (np. dyrektor (kierownik) urzędu), koordynujące w służbie cywilnej (np. naczelnik (kierownik) wydziału), samodzielnie w służbie cywilnej (np. główny specjalista) lub specjalistyczne w służbie cywilnej (np. specjalista, starszy specjalista) w urzędach ministrów, urzędach centralnych organów administracji rządowej, urzędach wojewódzkich, urzędach miast i gmin;
- posiadającej specjalistyczne uprawnienia w zakresie objętym programem studiów, potwierdzone egzaminem państwowym (np. Inspektor Inspekcji Ochrony Środowiska);
- nadzorującej zagadnienia związane z zakresem objętym programem studiów (np. specjalista ds. ochrony środowiska) w przedsiębiorstwach, spółkach Skarbu Państwa, zakładach przemysłowych, a także zakładach, których działalność bezpośrednio związana jest z ochroną środowiska, w tym miejskich zakładach wodociągów i kanalizacji, gospodarki odpadami, przedsiębiorstwach energetyki cieplnej.

Treści merytoryczne są uwarunkowane miejscem odbywania praktyki. Szczegółowy program praktyki uzależniony jest od profilu działalności jednostki przyjmującej Studenta na praktykę zawodową, niemniej jednak powinien umożliwić Studentowi zaznajomienie się, zależnie od miejsca odbywania praktyki, m.in. z:

- warunkami formalno-prawnymi podmiotu zewnętrznego (status prawny, regulamin i struktura organizacyjna),
- źródłami finansowania działalności podmiotu zewnętrznego,
- zasadami ewidencjonowania i gromadzenia dokumentacji,
- przepisami prawnymi związanymi z zarządzaniem i ochroną środowiska,
- sprzętem i aparaturą wykorzystywaną w miejscu odbywania praktyk,
- procesami technologicznymi, procedurami oraz technikami informatycznymi związanymi z ochroną środowiska,
- praktycznymi aspektami działalności podmiotu zewnętrznego prowadzonej w terenie.

Rozliczenie praktyki odbywa się na podstawie sprawozdania z odbytej praktyki, zaświadczenia o odbyciu praktyki zawodowej, a także rozmowy z opiekunem praktyk.

Efekty uczenia się dla przedmiotu:

lp.	Symbol efektu uczenia się dla przedmiotu	opis efektu uczenia się	Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	sposób weryfikacji
1	2	3	4	5
WIEDZA				
1	W01	Posiada podstawową wiedzę dotyczącą metod, technik i narzędzi stosowanych przy rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich z zakresu ochrony środowiska.	K_W06 K_W11 K_W15	Ocena sprawozdania z przebiegu praktyk; rozmowa z opiekunem praktyk
2	W02	Posiada podstawową wiedzę o przepisach bezpieczeństwa pracy.	K_W17	Ocena sprawozdania z przebiegu praktyk; rozmowa z opiekunem praktyk
UMIĘJĘTNOŚCI				
3	U01	Potrafi wykorzystać w praktyce wiedzę ogólną zdobytą w toku studiów.	K_U01 K_U10 K_U19	Ocena sprawozdania z przebiegu praktyk; rozmowa z opiekunem praktyk
4	U02	Potrafi posługiwać się oprogramowaniem specjalistycznym właściwym do realizacji postawionego zadania.	K_U08 K_U11	Ocena sprawozdania z przebiegu praktyk; rozmowa z opiekunem praktyk
5	U03	Potrafi porozumiewać się przy użyciu różnych technik w środowisku zawodowym oraz innych środowiskach.	K_U02 K_U03	Ocena sprawozdania z przebiegu praktyk; rozmowa z opiekunem praktyk
KOMPETENCJE SPOŁECZNE				
6	K01	Potrafi pracować indywidualnie i w zespole; potrafi zorganizować pracę w sposób zapewniający terminowe wykonanie zadania	K_K04 K_K05	Ocena sprawozdania z przebiegu praktyk; rozmowa z opiekunem praktyk
7	K02	Rozumie techniczne i pozatechniczne aspekty działalności, w tym wpływ podejmowanych decyzji na relacje społeczne i środowisko.	K_K02	Ocena sprawozdania z przebiegu praktyk; rozmowa z opiekunem praktyk
8	K03	Potrafi formułować opinie dotyczące kwestii zawodowych oraz argumentować na ich rzecz zarówno w środowisku specjalistów jak i niespecjalistów.	K_K06	Ocena sprawozdania z przebiegu praktyk; rozmowa z opiekunem praktyk

Praktyka po VI semestrze: studencka

Nazwa przedmiotu: Praktyka studencka

Rodzaj zajęć/liczba godzin/liczba punktów ECTS: Praktyka po 6. sem.; 160 godzin; 6 pkt. ECTS

Status przedmiotu: Obieralny

Treści programowe:

Celem praktyki studenckiej jest zastosowanie w praktyce wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych zdobytych w dotychczasowym toku studiów, poznanie warunków przyszłej pracy zawodowej i nabycie umiejętności współpracy z zespołem oraz organizowania stanowisk pracy zgodnie z zasadami prawnymi i etycznymi. Cel ten osiągnąć jest poprzez 4 tygodniowe zajęcia praktyczne realizowane w Podmiocie zewnętrznym na podstawie trójstronnego Porozumienia o odbyciu praktyk pomiędzy Politechniką Warszawską, Studentem a podmiotem zewnętrznym. Praktyka studencka może również odbywać się na podstawie umowy cywilnoprawnej zawieranej pomiędzy Podmiotem zewnętrznym a studentem.

Praktyka studencka może być realizowana w podmiocie zewnętrznym prowadzącym działalność w zakresie ochrony środowiska.

Treści merytoryczne są uwarunkowane miejscem odbywania praktyki. Szczegółowy program praktyki uzależniony jest od profilu działalności jednostki przyjmującej Studenta na praktykę zawodową, niemniej jednak powinien umożliwić Studentowi zaznajomienie się, zależnie od miejsca odbywania praktyki, m.in. z:

- warunkami formalno-prawnymi podmiotu zewnętrznego (status prawny, regulamin i struktura organizacyjna),
- źródłami finansowania działalności podmiotu zewnętrznego,
- zasadami ewidencjonowania i gromadzenia dokumentacji,
- przepisami prawnymi związanymi z zarządzaniem i ochroną środowiska,
- sprzętem i aparaturą wykorzystywaną w miejscu odbywania praktyk,
- procesami technologicznymi, procedurami oraz technikami informatycznymi związanymi z ochroną środowiska,
- praktycznymi aspektami działalności podmiotu zewnętrznego prowadzonej w terenie.

Rozliczenie praktyki odbywa się na podstawie sprawozdania z odbytej praktyki, zaświadczenia o odbyciu praktyki studenckiej, a także rozmowy z opiekunem praktyk.

Efekty uczenia się dla przedmiotu:

lp.	Symbol efektu uczenia się dla przedmiotu	opis efektu uczenia się	Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	sposób weryfikacji
1	2	3	4	5
WIEDZA				
1	W01	Posiada podstawową wiedzę dotyczącą metod, technik i narzędzi stosowanych przy rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich z zakresu ochrony środowiska.	K_W06 K_W11 K_W15	Ocena sprawozdania z przebiegu praktyk; rozmowa z opiekunem praktyk
2	W02	Posiada podstawową wiedzę o przepisach bezpieczeństwa pracy.	K_W17	Ocena sprawozdania z przebiegu praktyk; rozmowa z opiekunem praktyk
UMIEJĘTNOŚCI				
3	U01	Potrafi wykorzystać w praktyce wiedzę ogólną zdobytą w toku studiów.	K_U01 K_U10 K_U19	Ocena sprawozdania z przebiegu praktyk; rozmowa z opiekunem praktyk
4	U02	Potrafi posługiwać się oprogramowaniem specjalistycznym właściwym do realizacji postawionego zadania.	K_U08 K_U11	Ocena sprawozdania z przebiegu praktyk; rozmowa z opiekunem praktyk
5	U03	Potrafi porozumiewać się przy użyciu różnych technik w środowisku zawodowym oraz innych środowiskach.	K_U02 K_U03	Ocena sprawozdania z przebiegu praktyk; rozmowa z opiekunem praktyk
KOMPETENCJE SPOŁECZNE				
6	K01	Potrafi pracować indywidualnie i w zespole; potrafi zorganizować pracę w sposób zapewniający terminowe wykonanie zadania.	K_K04 K_K05	Ocena sprawozdania z przebiegu praktyk; rozmowa z opiekunem praktyk
7	K02	Rozumie techniczne i pozatechniczne aspekty działalności, w tym wpływ podejmowanych decyzji na relacje społeczne i środowisko.	K_K02	Ocena sprawozdania z przebiegu praktyk; rozmowa z opiekunem praktyk
8	K03	Potrafi formułować opinie dotyczące kwestii zawodowych oraz argumentować na ich rzecz zarówno w środowisku specjalistów jak i niespecjalistów.	K_K06	Ocena sprawozdania z przebiegu praktyk; rozmowa z opiekunem praktyk

Praktyka w trakcie VIII semestru: zawodowa

Nazwa przedmiotu: Praktyka zawodowa

Rodzaj zajęć/liczba godzin/liczba punktów ECTS: Praktyka w trakcie 8. sem.; 320 godzin; 12 pkt. ECTS

Status przedmiotu: Obieralny

Treści programowe:

Celem praktyki zawodowej jest zastosowanie w praktyce wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych zdobytych w dotychczasowym toku studiów, poznanie warunków przyszłej pracy zawodowej i nabycie umiejętności współpracy z zespołem oraz organizowania stanowisk pracy zgodnie z zasadami prawnymi i etycznymi. Cel ten osiągnąć jest poprzez 8 tygodniowe zajęcia praktyczne realizowane w Podmiocie zewnętrznym na podstawie trójstronnego Porozumienia o odbyciu praktyk pomiędzy Politechniką Warszawską, Studentem a podmiotem zewnętrznym. Praktyka zawodowa może również odbywać się na podstawie umowy cywilnoprawnej zawieranej pomiędzy Podmiotem zewnętrznym a studentem.

Praktyka zawodowa może być realizowana w podmiocie zewnętrznym pod opieką osoby posiadającej minimum jeden rodzaj kwalifikacji z podanych poniżej:

- zajmującej stanowisko co najmniej średniego szczebla zarządzania w służbie cywilnej (np. dyrektor (kierownik) urzędu), koordynujące w służbie cywilnej (np. naczelnik (kierownik) wydziału), samodzielnie w służbie cywilnej (np. główny specjalista) lub specjalistyczne w służbie cywilnej (np. specjalista, starszy specjalista) w urzędach ministrów, urzędach centralnych organów administracji rządowej, urzędach wojewódzkich, urzędach miast i gmin;
- posiadającej specjalistyczne uprawnienia w zakresie objętym programem studiów, potwierdzone egzaminem państwowym (np. Inspektor Inspekcji Ochrony Środowiska);
- nadzorującej zagadnienia związane z zakresem objętym programem studiów (np. specjalista ds. ochrony środowiska) w przedsiębiorstwach, spółkach Skarbu Państwa, zakładach przemysłowych, a także zakładach, których działalność bezpośrednio związana jest z ochroną środowiska, w tym miejskich zakładach wodociągów i kanalizacji, gospodarki odpadami, przedsiębiorstwach energetyki ciepłej.

Treści merytoryczne są uwarunkowane miejscem odbywania praktyki. Szczegółowy program praktyki uzależniony jest od profilu działalności jednostki przyjmującej Studenta na praktykę zawodową, niemniej jednak powinien umożliwić Studentowi zaznajomienie się, zależnie od miejsca odbywania praktyki, m.in. z:

- warunkami formalno-prawnymi podmiotu zewnętrznego (status prawny, regulamin i struktura organizacyjna),
- źródłami finansowania działalności podmiotu zewnętrznego,
- zasadami ewidencjonowania i gromadzenia dokumentacji,
- przepisami prawnymi związanymi z zarządzaniem i ochroną środowiska,
- sprzętem i aparaturą wykorzystywaną w miejscu odbywania praktyk,
- procesami technologicznymi, procedurami oraz technikami informatycznymi związanymi z ochroną środowiska,
- praktycznymi aspektami działalności podmiotu zewnętrznego prowadzonej w terenie.

Rozliczenie praktyki odbywa się na podstawie sprawozdania z odbytej praktyki, zaświadczenia o odbyciu praktyki zawodowej, a także rozmowy z opiekunem praktyk.

Efekty uczenia się dla przedmiotu:

lp.	Symbol efektu uczenia się dla przedmiotu	opis efektu uczenia się	Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	sposób weryfikacji
1	2	3	4	5
WIEDZA				
1	W01	Posiada podstawową wiedzę dotyczącą metod, technik i narzędzi stosowanych przy rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich z zakresu ochrony środowiska.	K_W06 K_W11 K_W15	Ocena sprawozdania z przebiegu praktyk; rozmowa z opiekunem praktyk
2	W02	Posiada podstawową wiedzę o przepisach bezpieczeństwa pracy.	K_W17	Ocena sprawozdania z przebiegu praktyk; rozmowa z opiekunem praktyk
UMIĘJĘTNOŚCI				
3	U01	Potrafi wykorzystać w praktyce wiedzę ogólną zdobytą w toku studiów.	K_U01 K_U10 K_U19	Ocena sprawozdania z przebiegu praktyk; rozmowa z opiekunem praktyk
4	U02	Potrafi posługiwać się oprogramowaniem specjalistycznym właściwym do realizacji postawionego zadania.	K_U08 K_U11	Ocena sprawozdania z przebiegu praktyk; rozmowa z opiekunem praktyk
5	U03	Potrafi porozumiewać się przy użyciu różnych technik w środowisku zawodowym oraz innych środowiskach.	K_U02 K_U03	Ocena sprawozdania z przebiegu praktyk; rozmowa z opiekunem praktyk
KOMPETENCJE SPOŁECZNE				
6	K01	Potrafi pracować indywidualnie i w zespole; potrafi zorganizować pracę w sposób zapewniający terminowe wykonanie zadania.	K_K04 K_K05	Ocena sprawozdania z przebiegu praktyk; rozmowa z opiekunem praktyk
7	K02	Rozumie techniczne i pozatechniczne aspekty działalności, w tym wpływ podejmowanych decyzji na relacje społeczne i środowisko.	K_K02	Ocena sprawozdania z przebiegu praktyk; rozmowa z opiekunem praktyk
8	K03	Potrafi formułować opinie dotyczące kwestii zawodowych oraz argumentować na ich rzecz zarówno w środowisku specjalistów jak i niespecjalistów.	K_K06	Ocena sprawozdania z przebiegu praktyk; rozmowa z opiekunem praktyk

Praktyka w trakcie VIII semestru: studencka

Nazwa przedmiotu: Praktyka studencka

Rodzaj zajęć/liczba godzin/liczba punktów ECTS: Praktyka w trakcie 8. sem.; 320 godzin; 12 pkt. ECTS

Status przedmiotu: Obieralny

Treści programowe:

Celem praktyki studenckiej jest zastosowanie w praktyce wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych zdobytych w dotychczasowym toku studiów, poznanie warunków przyszłej pracy zawodowej i nabycie umiejętności współpracy z zespołem oraz organizowania stanowisk pracy zgodnie z zasadami prawnymi i etycznymi. Cel ten osiągnąć jest poprzez 8 tygodniowe zajęcia praktyczne realizowane w Podmiocie zewnętrznym na podstawie trójstronnego Porozumienia o odbyciu praktyk pomiędzy Politechniką Warszawską, Studentem a podmiotem zewnętrznym. Praktyka studencka może również odbywać się na podstawie umowy cywilnoprawnej zawieranej pomiędzy Podmiotem zewnętrznym a studentem.

Praktyka studencka może być realizowana w podmiocie zewnętrznym prowadzącym działalność w zakresie ochrony środowiska.

Treści merytoryczne są uwarunkowane miejscem odbywania praktyki. Szczegółowy program praktyki uzależniony jest od profilu działalności jednostki przyjmującej Studenta na praktykę zawodową, niemniej jednak powinien umożliwić Studentowi zaznajomienie się, zależnie od miejsca odbywania praktyki, m.in. z:

- warunkami formalno-prawnymi podmiotu zewnętrznego (status prawny, regulamin i struktura organizacyjna),
- źródłami finansowania działalności podmiotu zewnętrznego,
- zasadami ewidencjonowania i gromadzenia dokumentacji,
- przepisami prawnymi związanymi z zarządzaniem i ochroną środowiska,
- sprzętem i aparaturą wykorzystywaną w miejscu odbywania praktyk,
- procesami technologicznymi, procedurami oraz technikami informatycznymi związanymi z ochroną środowiska,
- praktycznymi aspektami działalności podmiotu zewnętrznego prowadzonej w terenie.

Rozliczenie praktyki odbywa się na podstawie sprawozdania z odbytej praktyki, zaświadczenia o odbyciu praktyki studenckiej, a także rozmowy z opiekunem praktyk.

Efekty uczenia się dla przedmiotu:

lp.	Symbol efektu uczenia się dla przedmiotu	opis efektu uczenia się	Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	sposób weryfikacji
1	2	3	4	5
WIEDZA				
1	W01	Posiada podstawową wiedzę dotyczącą metod, technik i narzędzi stosowanych przy rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich z zakresu ochrony środowiska.	K_W06 K_W11 K_W15	Ocena sprawozdania z przebiegu praktyk; rozmowa z opiekunem praktyk
2	W02	Posiada podstawową wiedzę o przepisach bezpieczeństwa pracy.	K_W17	Ocena sprawozdania z przebiegu praktyk; rozmowa z opiekunem praktyk
UMIĘJĘTNOŚCI				
3	U01	Potrafi wykorzystać w praktyce wiedzę ogólną zdobytą w toku studiów.	K_U01 K_U10 K_U19	Ocena sprawozdania z przebiegu praktyk; rozmowa z opiekunem praktyk
4	U02	Potrafi posługiwać się oprogramowaniem specjalistycznym właściwym do realizacji postawionego zadania.	K_U08 K_U11	Ocena sprawozdania z przebiegu praktyk; rozmowa z opiekunem praktyk
5	U03	Potrafi porozumiewać się przy użyciu różnych technik w środowisku zawodowym oraz innych środowiskach.	K_U02 K_U03	Ocena sprawozdania z przebiegu praktyk; rozmowa z opiekunem praktyk
KOMPETENCJE SPOŁECZNE				
6	K01	Potrafi pracować indywidualnie i w zespole; potrafi zorganizować pracę w sposób zapewniający terminowe wykonanie zadania.	K_K04 K_K05	Ocena sprawozdania z przebiegu praktyk; rozmowa z opiekunem praktyk
7	K02	Rozumie techniczne i pozatechniczne aspekty działalności, w tym wpływ podejmowanych decyzji na relacje społeczne i środowisko.	K_K02	Ocena sprawozdania z przebiegu praktyk; rozmowa z opiekunem praktyk
8	K03	Potrafi formułować opinie dotyczące kwestii zawodowych oraz argumentować na ich rzecz zarówno w środowisku specjalistów jak i niespecjalistów.	K_K06	Ocena sprawozdania z przebiegu praktyk; rozmowa z opiekunem praktyk

Praktyka w trakcie VIII semestru: badawcza

Nazwa przedmiotu: Praktyka badawcza

Rodzaj zajęć/liczba godzin/liczba punktów ECTS: Praktyka w trakcie 8 sem.; 320 godzin; 12 pkt. ECTS

Status przedmiotu: Obieralny

Treści programowe:

Celem praktyki badawczej jest zastosowanie w praktyce wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych zdobytych w dotychczasowym toku studiów, poznanie warunków przyszłej pracy badawczej i nabycie umiejętności współpracy z zespołem oraz organizowania stanowisk pracy zgodnie z zasadami prawnymi i etycznymi. Cel ten osiągnąć jest poprzez 8 tygodniowe zajęcia praktyczne realizowane w na Wydziale Instalacji budowlanych, Hydrotechniki i Inżynierii Środowiska na podstawie trójstronnego Porozumienia o odbyciu praktyk pomiędzy Wydziałem, Studentem a Opiekunem Praktyk. Praktyka badawcza może również odbywać się w Podmiocie zewnętrznym na podstawie umowy zawieranej pomiędzy Politechniką Warszawską, Studentem a podmiotem zewnętrznym.

Praktyka badawcza wpisuje się w charakter działalności uczelni badawczej, umożliwiając studentowi podjęcie świadomej decyzji o wyborze ścieżki przyszłej kariery zawodowej i związaniu jej z pracą badawczą na uczelni. W trakcie praktyki badawczej student może uczestniczyć w badaniach w ramach grantu badawczego realizowanego na Wydziale IBHiŚ lub w Podmiocie zewnętrznym, w tym w szczególności projektów badawczych przyznanych w drodze konkursu m.in. przez Narodowe Centrum Nauki, Narodowe Centrum Badań i Rozwoju, Komisję Europejską, a także projektów realizowanych w ramach Inicjatywy Doskonałości – Uczelni Badawczej Politechniki Warszawskiej. Student może również uczestniczyć w pracach badawczych realizowanych na Wydziale IBHiŚ na zamówienie podmiotów zewnętrznych, m.in. w formie badań, ekspertyz, analiz, opinii. Efektem końcowym realizacji praktyki badawczej student może być przygotowanie publikacji naukowej.

Treści merytoryczne są uwarunkowane rodzajem i tematyką projektu badawczego. Szczegółowy program praktyki powinien umożliwić Studentowi zaznajomienie się m.in. z:

- przepisami prawnymi związanymi z zarządzaniem i ochroną środowiska,
- sprzętem i aparaturą wykorzystywaną w ramach badań,
- procesami technologicznymi, procedurami oraz technikami informatycznymi związanymi z ochroną środowiska,
- praktycznymi aspektami działalności prowadzonej w terenie.

Rozliczenie praktyki odbywa się na podstawie sprawozdania z odbytej praktyki oraz rozmowy z opiekunem praktyk.

Efekty uczenia się dla przedmiotu:

lp.	Symbol efektu uczenia się dla przedmiotu	opis efektu uczenia się	Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	sposób weryfikacji
1	2	3	4	5
WIEDZA				
1	W01	Posiada podstawową wiedzę dotyczącą metod, technik i narzędzi stosowanych przy rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich z zakresu ochrony środowiska.	K_W06 K_W11 K_W15	Ocena sprawozdania z przebiegu praktyk; rozmowa z opiekunem praktyk
2	W02	Posiada podstawową wiedzę o przepisach bezpieczeństwa pracy.	K_W17	Ocena sprawozdania z przebiegu praktyk; rozmowa z opiekunem praktyk
UMIĘJĘTNOŚCI				
3	U01	Potrafi wykorzystać w praktyce wiedzę ogólną zdobytą w toku studiów.	K_U01 K_U10 K_U19	Ocena sprawozdania z przebiegu praktyk; rozmowa z opiekunem praktyk
4	U02	Potrafi posługiwać się oprogramowaniem specjalistycznym właściwym do realizacji postawionego zadania.	K_U08 K_U11	Ocena sprawozdania z przebiegu praktyk; rozmowa z opiekunem praktyk
5	U03	Potrafi porozumiewać się przy użyciu różnych technik w środowisku zawodowym oraz innych środowiskach.	K_U02 K_U03	Ocena sprawozdania z przebiegu praktyk; rozmowa z opiekunem praktyk
KOMPETENCJE SPOŁECZNE				
6	K01	Potrafi pracować indywidualnie i w zespole; potrafi zorganizować pracę w sposób zapewniający terminowe wykonanie zadania.	K_K04 K_K05	Ocena sprawozdania z przebiegu praktyk; rozmowa z opiekunem praktyk
7	K02	Rozumie techniczne i pozatechniczne aspekty działalności, w tym wpływ podejmowanych decyzji na relacje społeczne i środowisko.	K_K02	Ocena sprawozdania z przebiegu praktyk; rozmowa z opiekunem praktyk
8	K03	Potrafi formułować opinie dotyczące kwestii zawodowych oraz argumentować na ich rzecz zarówno w środowisku specjalistów jak i niespecjalistów.	K_K06	Ocena sprawozdania z przebiegu praktyk; rozmowa z opiekunem praktyk