

Państwowa Wyższa Szkoła Zawodowa w Tarnowie

Wydział Matematyczno-Przyrodniczy

Katedra Ochrony Środowiska

Kierunek: ochrona środowiska

Sylabusy

obowiązujące dla studentów rozpoczynających naukę
w roku akademickim 2019/2020 oraz 2020/2021

Semestr 5

Specjalność:

Odnawialne źródła energii, gospodarka odpadami i
ochrona powietrza (OZEGOiOP)

Spis treści

Kursy dla specjalności Odnawialne Źródła Energii, Gospodarka Odpadami i Ochrona Powietrza.....	3
Rok trzeci, semestr piąty	3
 Biomasa jako źródło energii i surowców	3
 Gospodarka odpadami przemysłowymi.....	5
 Czyste technologie węglowe	8
 Mikrobiologia kurs rozszerzony	10

Kursy dla specjalności Odnawialne Źródła Energii, Gospodarka Odpadami i Ochrona Powietrza

Rok trzeci, semestr piąty

Biomasa jako źródło energii i surowców

Jednostka organizacyjna:	Katedra Ochrony Środowiska				
Kierunek studiów:	Ochrona środowiska				
Specjalność/Specjalizacja:	Odnawialne źródła energii, gospodarka odpadami i ochrona powietrza				
Nazwa zajęć / grupy zajęć:	Biomasa jako źródło energii i surowców				
Course / group of courses:	Biomass as a Source of Energy and Raw Materials				
Forma studiów:	stacjonarne				
Nazwa katalogu:	WMP-OS-I-20/21Z-OZE				
Nazwa bloku zajęć:					
Kod zajęć/grupy zajęć:	106784	Kod Erasmus:			
Punkty ECTS:	1	Rodzaj zajęć:		obowiązkowy	
Rok studiów:	3	Semestr:		5	
Rok	Semestr	Forma zajęć	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
3	5	ĆP	15	Zaliczenie z oceną	1
Razem			15		1
Koordinator:	Krzysztof Wiąckowski				
Prowadzący zajęcia:	dr hab. Krzysztof Wiąckowski				
Język wykładowy:	semestr: 5 - język polski				

Objaśnienia:

Rodzaj zajęć: obowiązkowe, do wyboru.

Forma prowadzenia zajęć: W - wykład, Ć - ćwiczenia audytoryjne, L - lektorat, S – seminarium/ zajęcia seminaryjne, ĆP - ćwiczenia praktyczne (w tym zajęcia wf), ĆM - ćwiczenia specjalistyczne (medyczne/ kliniczne), LO – ćwiczenia laboratoryjne, LI - laboratorium informatyczne, ZTI - zajęcia z technologii informacyjnych, P – ćwiczenia projektowe, ZT – zajęcia terenowe, ĆT -ćwiczenia terenowe na obozach programowych, SK - samokształcenie (i inne), PR - praktyka zawodowa

Dane merytoryczne

Wymagania wstępne:			
Szczegółowe efekty uczenia się			
L P .	Student, który zaliczył zajęcia zna i rozumie/potrafi/jest gotowy do:	Kod efektu dla kierunku studiów	Sposób weryfikacji efektu uczenia się
1	zna klasyczne i nowoczesne technologie wytwarzania energii elektrycznej i ciepłej oraz uzyskiwania surowców energo-tycznych z biomasy, rozumie naturalne i techniczne procesy jej przemian oraz formy uzyskanej energii	OS1_W01	kolokwium

2	posiada umiejętność oszacowania potencjału energetycznego biomasy użytecznej na przykładowym obszarze. Umie określić podstawowe parametry biogazowni rolniczej ? wielkość komory fermentacyjnej - na podstawie danych fizykochemicznych dostępnych odpadów organicznych i biomasy rolniczej. Umie oszacować ilości biogazu składowiskowego na rekultywowanym składowisku w oparciu o dostępne modele matematyczne.	OS1_U02	wykonanie zadania, kolokwium
3	wykazuje dbałość o wysoką jakość wykonywanego zadania w zespole. Ma świadomość wpływu rzetelności jego wykonania na późniejsze działania, (np. przewymiarowanie instalacji)	OS1_K03	wykonanie zadania, obserwacja zachowań
Stosowane metody osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się (metody dydaktyczne)			
metody praktyczne (Ćwiczenia praktyczne, zajęcia terenowe polegające na zwiedzaniu wybranych obiektów korzystających z biomasy), e-learning - metody i techniki kształcenia na odległość (zajęcia na platformie e-learningowej (przygotowywanie do ćwiczeń),)			
Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia się			
wiedza: ocena kolokwium (sprawdzian)			
umiejętności: ocena kolokwium (sprawdzian) ocena wykonania zadania (oszacowania potencjału energetycznego biomasy; parametrów biogazowni rolniczej, zastosowanie modeli matematycznych do określenia ilości biogazu składowiskowego na rekultywowanym składowisku;)			
kompetencje społeczne: obserwacja zachowań (zaangażowanie w wykonywaniu zadań powierzonych przez zespół) ocena wykonania zadania (oszacowania potencjału energetycznego biomasy; parametrów biogazowni rolniczej, zastosowanie modeli matematycznych do określenia ilości biogazu składowiskowego na rekultywowanym składowisku;)			
Warunki zaliczenia			
Zaliczenie kolokwium końcowego na co najmniej 50% punktów, wykonywanie wszystkich zadań w trakcie ćwiczeń praktycznych, przygotowanie sprawozdania z zajęć terenowych			
Treści programowe (opis skrócony)			
Specyfika biomasy na tle innych odnawialnych źródeł energii (OZE). Źródła biomasy i sposoby jej przekształcania. Różnorodne technologie stosowane przy pozyskiwaniu energii z biomasy. Wykorzystanie drewna i innych materiałów ligninocelulozowych. Fermentacja metanowa i pozyskiwanie biogazu z odpadów i osadów organicznych. Biopaliwa drugiej i trzeciej generacji.			
Content of the study programme (short version)			
The specificity of biomass as compared to other renewable energy sources (RES). Biomass sources and methods of its transformation. Various technologies used in obtaining energy from biomass. The use of wood and other lignocellulosic materials. Methane fermentation and biogas extraction from organic waste and sludge. Second and third generation biofuels.			
Treści programowe			
			Liczba godzin
Semestr: 5			
Forma zajęć: ćwiczenia praktyczne			
Zasoby i charakterystyka biomasy na tle innych odnawialnych źródeł energii (OZE). Podział paliw dla celów energetycznych. Różnorodne źródła biomasy. Technologie stosowane przy pozyskaniu energii z biomasy: wykorzystanie drewna i innych materiałów ligninocelulozowych jako paliwa stałego (spalanie i współspalanie, zgazowywanie, piroliza, upłynnianie). Rodzaje kotłów stosowanych do spalania biomasy. Zalety i wady różnych metod współspalania biomasy w kotłach energetycznych. Pozyskiwanie biomasy na paliwa stałe – zrębki, brykiety, palety, bele - metody rozdrabniania lub zagęszczania biomasy – problemy efektywności energetycznej. Zalety torfikacji. Pozyskiwanie biomasy na wtórne nośniki energii (płynne). Fermentacja metanowa i pozyskiwanie biogazu z odpadów i osadów organicznych. Biopaliwa drugiej i trzeciej generacji.			15
Literatura			
Podstawowa			
Kozłowski J., Mukawa W., Blaski i cienie produkcji roślin energetycznych - opracowanie udostępniane przez prowadzącego (zasoby KOŚ), Konferencja Programowa Małopolsko-Podkarpackiego Klastra Czystej Energii, Kraków 2007			
Lewandowski W. M., Ryms M., Biopaliwa. Proekologiczne odnawialne źródła energii. , Wydawnictwo Naukowo-Techniczne NT, Warszawa 2013			
Smil V., Residues C., Agriculture's Largest Harvest: Crop residues incorporate more than half of the world's agricultural phytomass - opracowanie udostępniane przez prowadzącego (zasoby KOŚ), BioScience, Volume 49, Issue 4, 1999 , https://doi.org/10.2307/1313613			
Dodatkowa			

Przyporządkowanie zajęć/grup zajęć do dyscypliny naukowej/artystycznej	nauki biologiczne	
Sposób określenia liczby punktów ECTS		
Forma nakładu pracy studenta (udział w zajęciach, aktywność, przygotowanie sprawozdania, itp.)	Obciążenia studenta [w godz.]	
Udział w zajęciach	15	
Konsultacje z prowadzącym	0	
Udział w egzaminie	0	
Bezpośredni kontakt z nauczycielem - inne	0	
Przygotowanie do laboratorium, ćwiczeń, zajęć	5	
Przygotowanie do kolokwium i egzaminu	5	
Indywidualna praca własna studenta z literaturą, wykładami itp.	0	
Inne	0	
Sumaryczne obciążenie pracą studenta	25	
Liczba punktów ECTS		
Liczba punktów ECTS	1	
Zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego	L. godzin	ECTS
	15	0,6
Zajęcia o charakterze praktycznym	L. godzin	ECTS
	20	0,8

1 godz = 45 minut; 1 punkt ECTS = 25-30 godzin

W sekcji 'Liczba punktów ECTS' suma punktów ECTS zajęć wymagających bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego i o charakterze praktycznym może się różnić od łącznej liczby punktów ECTS dla zajęć/grup zajęć.

Gospodarka odpadami przemysłowymi

Jednostka organizacyjna:	Katedra Ochrony Środowiska				
Kierunek studiów:	Ochrona środowiska				
Specjalność/Specjalizacja:	Odnawialne źródła energii, gospodarka odpadami i ochrona powietrza				
Nazwa zajęć / grupy zajęć:	Gospodarka odpadami przemysłowymi				
Course / group of courses:	Industrial Waste Management				
Forma studiów:	stacjonarne				
Nazwa katalogu:	WMP-OS-I-20/21Z-OZE				
Nazwa bloku zajęć:					
Kod zajęć/grupy zajęć:	106785	Kod Erasmus:			
Punkty ECTS:	1	Rodzaj zajęć:	obowiązkowy		
Rok studiów:	3	Semestr:	5		
Rok	Semestr	Forma zajęć	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
3	5	ĆP	20	Zaliczenie z oceną	1
Razem			20		1
Koordinator:	Marek Chyc				

Prowadzący zajęcia:	dr inż. Marek Chyc
Język wykładowy:	semestr: 5 - język polski

Objaśnienia:

Rodzaj zajęć: obowiązkowe, do wyboru.

Forma prowadzenia zajęć: W - wykład, Ć - ćwiczenia audytoryjne, L - lektorat, S – seminarium/ zajęcia seminaryjne, ĆP - ćwiczenia praktyczne (w tym zajęcia wf), ĆM - ćwiczenia specjalistyczne (medyczne/ kliniczne), LO – ćwiczenia laboratoryjne, LI - laboratorium informatyczne, ZTI - zajęcia z technologii informacyjnych, P – ćwiczenia projektowe, ZT – zajęcia terenowe, ĆT -ćwiczenia terenowe na obozach programowych, SK - samokształcenie (i inne), PR - praktyka zawodowa

Dane merytoryczne

Wymagania wstępne:			
Szczegółowe efekty uczenia się			
L P .	Student, który zaliczył zajęcia zna i rozumie/potrafi/jest gotowy do:	Kod efektu dla kierunku studiów	Sposób weryfikacji efektu uczenia się
1	Zna zastosowanie praktyczne zdobytej wiedzy w działalności związanej z gospodarką odpadami przemysłowymi, w tym odpadami niebezpiecznymi.	OS1_W07	praca pisemna
2	Wyszukuje i stosuje odpowiednie akty prawne wiązane z szeroko pojętą gospodarką odpadami.	OS1_U03	praca pisemna
3	Komunikując się z otoczeniem stosuje specjalistyczną terminologię z zakresu gospodarki odpadami, recyklingiem i procedurami przekazania odpadów, bazą danych odpadów (BDO).	OS1_U10	kolokwium, praca pisemna
4	Podjmuje dyskusję w debatach, przedstawia i ocenia różne opinie oraz uzasadnia swoje stanowisko dotyczące sposobu zagospodarowania odpadów.	OS1_U11	dyskusja
5	Przestrzega zasad bezpieczeństwa i higieny pracy oraz samodzielnie podejmuje decyzję w stanach zagrożenia dla środowiska, pracowników i mieszkańców narażonych na negatywne skutki	OS1_K02	kolokwium, praca pisemna
5	gospodarki odpadami.	OS1_K02	kolokwium, praca pisemna
6	Wykazuje dbałość o wysoką jakość wykonywanych na rzecz środowiska społecznych działań i ma świadomość odpowiedzialności za rzetelne ich wykonanie oraz odpowiedzialność za skutki niewłaściwego postępowania, w tym kar przewidzianych za niewłaściwe gospodarowanie odpadami.	OS1_K03	praca pisemna
Stosowane metody osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się (metody dydaktyczne)			
e-learning - metody i techniki kształcenia na odległość (w uzasadnionych przypadkach), metody praktyczne (Ćwiczenia z elementami wykładu, prezentacje studentów na zadany temat, dyskusje przedstawionych rozwiązań, badania laboratoryjne rzeczywistych odpadów przemysłowych.)			
Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia się			
wiedza: ocena pracy pisemnej (zadanie problemowe z zakresu gospodarki odpadami przemysłowymi lub sprawozdanie)			
umiejętności: ocena dyskusji (ocena udziału w debatach) ocena kolokwium (sprawdzian) ocena pracy pisemnej (zadanie problemowe z zakresu gospodarki odpadami przemysłowymi lub sprawozdanie)			
kompetencje społeczne: ocena kolokwium (sprawdzian) ocena pracy pisemnej (zadanie problemowe z zakresu gospodarki odpadami przemysłowymi lub sprawozdanie)			
Warunki zaliczenia			
Obecność na min. 80% zajęć. Opracowanie zadania problemowego i przedstawienie go na forum grupy. Zaliczenie wszystkich zajęć na podstawie sprawozdań.			
Treści programowe (opis skrócony)			
Rodzaje odpadów przemysłowych ich charakterystyka i klasyfikacja. Metody i technologie recyklingu i utylizacji odpadów przemysłowych. Plan gospodarki odpadami w przedsiębiorstwie chemicznym. Aspekty prawne w gospodarce odpadami przemysłowymi. Karty charakterystyki odpadów, badania składu i morfologii odpadów.			

Content of the study programme (short version)	
Types of industrial waste and their classification and specification. Methods and technologies of recycling and utilization of industrial waste. Waste management plan in the chemical plant. Legal aspects in industrial waste management. Waste characteristics sheets, waste composition and morphology analysis.	
Treści programowe	
	Liczba godzin
Semestr: 5	
Forma zajęć: ćwiczenia praktyczne	
Światowe i krajowe trendy w gospodarce odpadami i ilościach ich wytwarzania. Pozwolenia na wytwarzanie odpadów. Plan gospodarki odpadami w przedsiębiorstwie. Bilans masowy produkcji, strumienie odpadów i produktów ubocznych, wskaźniki produkcyjne i materiałowe. Podział odpadów, kody odpadów i zasady gospodarki nimi. Rodzaje recyklingu, hierarchia sposobów zagospodarowania odpadów przemysłowych. Metody termiczne, biologiczne i fizyczne w gospodarce odpadami. Aktualne przepisy prawne w zakresie gospodarki odpadami przemysłowymi. Studium przypadku odpady przemysłowe z odsiarczania i odazotowania spalin surowcem nawozowym dla Grupy Azoty S.A., oczyszczanie ścieków przemysłowych na przykładzie Grupy Azoty S.A.. Badania laboratoryjne odpadów przemysłowych: analiza granulometryczna odpadów i charakterystyka otrzymanych frakcji, kinetyka suszenia odpadów, identyfikacja odpadów na podstawie wykonanej analizy spektralnej i wyznaczonej gęstości. Elektrolityczny odzysk metali jako przykład recyklingu surowcowego.	20
Literatura	
Podstawowa	
Bartkiewicz B., Umiejewska K., Oczyszczanie ścieków przemysłowych, PWN, Warszawa 2010	
Piecuch T., Termiczna utylizacja odpadów, Wydawnictwo Uczelniane Politechniki Gdańskiej, Gdańsk 2015	
Dodatkowa	

Dane jakościowe

Przyporządkowanie zajęć/grup zajęć do dyscypliny naukowej/artystycznej	nauki biologiczne	
Sposób określenia liczby punktów ECTS		
Forma nakładu pracy studenta (udział w zajęciach, aktywność, przygotowanie sprawozdania, itp.)	Obciążenia studenta [w godz.]	
Udział w zajęciach	20	
Konsultacje z prowadzącym	2	
Udział w egzaminie	0	
Bezpośredni kontakt z nauczycielem - inne	0	
Przygotowanie do laboratorium, ćwiczeń, zajęć	3	
Przygotowanie do kolokwium i egzaminu	2	
Indywidualna praca własna studenta z literaturą, wykładami itp.	3	
Inne	0	
Sumaryczne obciążenie pracą studenta	30	
Liczba punktów ECTS		
Liczba punktów ECTS	1	
Zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego	L. godzin	ECTS
	22	0,7
Zajęcia o charakterze praktycznym	L. godzin	ECTS
	23	0,8

1 godz = 45 minut; 1 punkt ECTS = 25-30 godzin

W sekcji 'Liczba punktów ECTS' suma punktów ECTS zajęć wymagających bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego i o charakterze

praktycznym może się różnić od łącznej liczby punktów ECTS dla zajęć/grup zajęć.

Czyste technologie węglowe

Jednostka organizacyjna:	Katedra Ochrony Środowiska				
Kierunek studiów:	Ochrona środowiska				
Specjalność/Specjalizacja:	Odnawialne źródła energii, gospodarka odpadami i ochrona powietrza				
Nazwa zajęć / grupy zajęć:	Czyste technologie węglowe				
Course / group of courses:	Clean Coal Technologies				
Forma studiów:	stacjonarne				
Nazwa katalogu:	WMP-OS-I-20/21Z-OZE				
Nazwa bloku zajęć:					
Kod zajęć/grupy zajęć:	106786	Kod Erasmus:			
Punkty ECTS:	1	Rodzaj zajęć:	obowiązkowy		
Rok studiów:	3	Semestr:	5		
Rok	Semestr	Forma zajęć	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
3	5	ĆP	15	Zaliczenie z oceną	1
Razem			15		1
Koordinator:	Marek Chyc				
Prowadzący zajęcia:	dr inż. Marek Chyc				
Język wykładowy:	semestr: 5 - język polski				

Objaśnienia:

Rodzaj zajęć: obowiązkowe, do wyboru.

Forma prowadzenia zajęć: W - wykład, Ć - ćwiczenia audytoryjne, L - lektorat, S – seminarium/ zajęcia seminaryjne, ĆP - ćwiczenia praktyczne (w tym zajęcia wf), ĆM - ćwiczenia specjalistyczne (medyczne/ kliniczne), LO – ćwiczenia laboratoryjne, LI - laboratorium informatyczne, ZT1 - zajęcia z technologii informacyjnych, P – ćwiczenia projektowe, ZT – zajęcia terenowe, ĆT -ćwiczenia terenowe na obozach programowych, SK - samokształcenie (i inne), PR - praktyka zawodowa

Dane merytoryczne

Wymagania wstępne:			
Szczegółowe efekty uczenia się			
L p .	Student, który zaliczył zajęcia zna i rozumie/potrafi/jest gotowy do:	Kod efektu dla kierunku studiów	Sposób weryfikacji efektu uczenia się
1	Zna zastosowanie praktyczne zdobytej wiedzy w zakresie wykorzystywania paliw konwencjonalnych.	OS1_W07	kolokwium, praca pisemna
2	Potrafi wykonać obserwacje i obliczenia z zakresu paliw kopalnych i biopaliw.	OS1_U04	kolokwium, praca pisemna
3	Dobiera właściwe źródła informacji dotyczące technologii produkcji energii oraz dokonuje ich krytycznej analizy i syntezy.	OS1_U05	kolokwium, praca pisemna
4	Przestrzega zasad bezpieczeństwa i higieny pracy oraz samodzielnie podejmuje decyzję w stanach zagrożenia związanego pracą z mediami palnymi.	OS1_K02	kolokwium, praca pisemna
Stosowane metody osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się (metody dydaktyczne)			

<p>metody podające (Ćwiczenia z elementami seminariów, prezentacja rozwiązań w zakresie czystych technologii węglowych, ćwiczenia z elementami wykładów oraz przykłady obliczeniowe.), metody praktyczne (Ćwiczenia praktyczne wykonywanie pomiarów dla odpadów paleniskowych i węgla, praca indywidualna i w parach na przygotowanym zestawie danych, samodzielne opracowanie wyników pomiarowych i ich interpretacja.), e-learning - metody i techniki kształcenia na odległość (w uzasadnionych przypadkach)</p>	
<p>Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia się</p>	
<p>wiedza:</p> <p>ocena kolokwium (sprawdziany z wykonywanych ćwiczeń)</p> <p>ocena pracy pisemnej (ocena sprawozdania z przeprowadzonych badań)</p> <p>umiejętności:</p> <p>ocena kolokwium (sprawdziany z wykonywanych ćwiczeń)</p> <p>ocena pracy pisemnej (ocena sprawozdania z przeprowadzonych badań)</p> <p>kompetencje społeczne:</p> <p>ocena kolokwium (sprawdziany z wykonywanych ćwiczeń)</p> <p>ocena pracy pisemnej (ocena sprawozdania z przeprowadzonych badań)</p>	
<p>Warunki zaliczenia</p> <p>Frekwencja na zajęciach nie mniejsza niż 80%. Ćwiczenia: zaliczenie z oceną: zaliczenie wszystkich kolokwium sprawdzających i wygłoszenie referatu na zadany temat i dostarczenie prezentacji multimedialnej. Ćwiczenia praktyczne: zaliczenie wszystkich sprawozdań.</p>	
<p>Treści programowe (opis skrócony)</p> <p>Założenia czystych technologii węglowych. Przeróbka mechaniczna węgla, wzbogacanie, flotacja. Analiza techniczna surowców energetycznych. Spalanie fluidalne, rodzaje palenisk, technologie ograniczania emisji pyłów, NOx, SO2 i rtęci. Sekwestracja CO2 i technologie jego zagospodarowania. Zgazowanie, upłynnianie węgla, współspalanie, podziemne zgazowanie.</p>	
<p>Content of the study programme (short version)</p> <p>The assumptions of clean coal technologies. Mechanical processing of hard coal, enrichment and flotation. Technical analysis of fuels. Fluid combustion, types of furnaces, technologies to reduce particulate matter emissions, NOx, SO2 and Hg. CO2 sequestration and technologies for its utilization. Gasification, liquefaction of coal, co-firing, underground gasification methods.</p>	
<p>Treści programowe</p>	
	Liczba godzin
<p>Semestr: 5</p>	
<p>Forma zajęć: ćwiczenia praktyczne</p>	
<p>Klasyfikacja węgla, zasoby bilansowe węgla w kraju i na świecie. Geneza powstania węgla, gazu ziemnego i ropy naftowej. Technologie wydobywanie i przeróbki węgla, odpady górnicze, poflotacyjne i paleniskowe – sposoby zagospodarowania. Badania emisji, odpadów paleniskowych, węgla i kotłów. Klasyfikacja węgla według PN-G-97002, przeznaczenie poszczególnych typów węgla. Metody badania i oceny jakości paliw. Otrzymywanie paliw gazowych, ciekłych, koksu i tzw. błękitnego węgla. Technologie oczyszczania spali: odsiarczanie, odazotowanie i odpylanie. Rodzaje kotłów ich wady i zalety. Metody badań węgla energetycznych i ich certyfikacja, certyfikacja kotłów węglowych, ecodesign i wymagania normy PN-EN 303:5. Doświadczenia z podziemnych zgazowań węgla, georeaktory. Przetwarzanie CO2 w kierunku produkcji metanolu, metanu, mocznika, kwasu salicylowego, synteza Fischera-Tropscha. Sekwestracja CO2, technologie: CCS, EOR, EGR, EGS, ECBM, IGCC, projekt RECOPOL, techniki membranowe usuwania CO2 z gazów spalinowych, spalanie w tlenie i w powietrzu wzbogaconym tlenem. Możliwości ograniczenia ładunku zanieczyszczeń pochodzących z kotłów węglowych małej mocy opalanych węglem.</p>	15
<p>Literatura</p>	
<p>Podstawowa</p>	
<p>Czakiert T., Spalanie paliw stałych w układach z pętlą chemiczną, Wydawnictwo Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa 2019</p>	
<p>Lewandowski W.M., Aranowski R., Technologie ochrony środowiska w przemyśle i energetyce, PWN, Warszawa 2016</p>	
<p>Stańczyk K., Czyste technologie użytkowania węgla, GIG, Katowice 2008</p>	
<p>Dodatkowa</p>	

Dane jakościowe

Przyporządkowanie zajęć/grup zajęć do dyscypliny naukowej/artystycznej	nauki chemiczne
Sposób określenia liczby punktów ECTS	

Forma nakładu pracy studenta (udział w zajęciach, aktywność, przygotowanie sprawozdania, itp.)	Obciążenia studenta [w godz.]	
Udział w zajęciach	15	
Konsultacje z prowadzącym	2	
Udział w egzaminie	0	
Bezpośredni kontakt z nauczycielem - inne	0	
Przygotowanie do laboratorium, ćwiczeń, zajęć	4	
Przygotowanie do kolokwium i egzaminu	3	
Indywidualna praca własna studenta z literaturą, wykładami itp.	1	
Inne	0	
Sumaryczne obciążenie pracą studenta	25	
Liczba punktów ECTS		
Liczba punktów ECTS	1	
Zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego	L. godzin	ECTS
	17	0,7
Zajęcia o charakterze praktycznym	L. godzin	ECTS
	20	0,8

1 godz = 45 minut; 1 punkt ECTS = 25-30 godzin

W sekcji 'Liczba punktów ECTS' suma punktów ECTS zajęć wymagających bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego i o charakterze praktycznym może się różnić od łącznej liczby punktów ECTS dla zajęć/grup zajęć.

Mikrobiologia kurs rozszerzony

Jednostka organizacyjna:	Katedra Ochrony Środowiska				
Kierunek studiów:	Ochrona środowiska				
Specjalność/Specjalizacja:	Odnawialne źródła energii, gospodarka odpadami i ochrona powietrza				
Nazwa zajęć / grupy zajęć:	Mikrobiologia kurs rozszerzony				
Course / group of courses:	Microbiology - Extended Course				
Forma studiów:	stacjonarne				
Nazwa katalogu:	WMP-OS-I-20/21Z-OZE				
Nazwa bloku zajęć:					
Kod zajęć/grupy zajęć:	106787	Kod Erasmus:			
Punkty ECTS:	3	Rodzaj zajęć:	obowiązkowy		
Rok studiów:	3	Semestr:	5		
Rok	Semestr	Forma zajęć	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
3	5	LO	25	Zaliczenie z oceną	1
		W	15	Egzamin	2
Razem			40		3
Koordinator:	Dariusz Latowski				
Prowadzący zajęcia:	dr hab. Dariusz Latowski, mgr Monika Olchawa-Pajor				

Język wykładowy:	semestr: 5 - język polski
------------------	---------------------------

Objaśnienia:

Rodzaj zajęć: obowiązkowe, do wyboru.

Forma prowadzenia zajęć: W - wykład, Ć - ćwiczenia audytoryjne, L - lektorat, S – seminarium/ zajęcia seminaryjne, ĆP - ćwiczenia praktyczne (w tym zajęcia wf), ĆM - ćwiczenia specjalistyczne (medyczne/ kliniczne), LO – ćwiczenia laboratoryjne, LI - laboratorium informatyczne, ZTI - zajęcia z technologii informacyjnych, P – ćwiczenia projektowe, ZT – zajęcia terenowe, ĆT -ćwiczenia terenowe na obozach programowych, SK - samokształcenie (i inne), PR - praktyka zawodowa

Dane merytoryczne

Wymagania wstępne:			
Szczegółowe efekty uczenia się			
L P .	Student, który zaliczył zajęcia zna i rozumie/potrafi/jest gotowy do:	Kod efektu dla kierunku studiów	Sposób weryfikacji efektu uczenia się
1	w zaawansowanym stopniu rozumie rolę mikroorganizmów w kształtowaniu ekosystemów	OS1_W01	egzamin
2	wykazuje znajomość podstawowej wiedzy z chemii i biologii oraz złożonych zależności między nimi, niezbędnych w wykonywaniu działalności zawodowej związanej z badaniami mikrobiologicznymi środowiska	OS1_W02	egzamin
3	wykazuje wysoki stopień znajomości metod stosowanych w badaniach mikrobiologicznych środowiska	OS1_W06	egzamin
4	potrafi pracować w laboratorium mikrobiologicznym i posługiwać się podstawowymi metodami analiz mikrobiologicznych poszczególnych składowych środowiska	OS1_U07	wykonanie zadania
5	wykazuje dbałość podczas pracy z mikroorganizmami oraz w trakcie wykonywania analiz mikrobiologicznych i dostrzega związek między nieprzestrzeganiem zasad sanitarnych a skażeniami i zakażeniami wywołanymi przez mikroorganizmy	OS1_K03	obserwacja zachowań
Stosowane metody osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się (metody dydaktyczne)			
e-learning - metody i techniki kształcenia na odległość (w uzasadnionych przypadkach), metody podające (wykład tradycyjny z wykorzystaniem prezentacji (PP) i demonstracją przykładów), metody praktyczne (zajęcia laboratoryjne)			
Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia się			
wiedza: egzamin (egzamin pisemny w formie testu wielokrotnego wyboru, wyboru Tak/Nie oraz formie dopasowania odpowiedzi);			
umiejętności: ocena wykonania zadania (wykonywanie posiewów mikrobiologicznych; pobieranie próbek do badań mikrobiologicznych; analiza mikrobiologiczna próbek środowiskowych, przygotowanie i analiza preparatów mikroskopowych,)			
kompetencje społeczne: obserwacja zachowań (przestrzeganie zasad obowiązujących podczas pracy z mikroorganizmami)			
Warunki zaliczenia			
Wykład: egzamin na zaliczenie minimum 60 % poprawnych odpowiedzi Ćwiczenia laboratoryjne: aktywny udział w minimum 75% zajęć, uzyskanie średniej (z wszystkich zebranych ocen) minimum 2,75 lub zaliczenie sprawdzianu z całości w przypadku uzyskania niższej średniej.			
Treści programowe (opis skrócony)			
Mikrobiologia, jako nauka. Podstawy systematyki mikroorganizmów i charakterystyka ich najważniejszych grup. Analiza procesów biochemicznych w komórkach drobnoustrojów w aspekcie znaczenia tych organizmów w prawidłowym funkcjonowaniu ekosystemów. Mikroorganizmy a zanieczyszczenia środowiska. Podstawy pracy w laboratorium mikrobiologicznym. Typy hodowli drobnoustrojów i zasady ich zakładania i prowadzenia. Podłoża mikrobiologiczne. Analiza mikrobiologiczna wody, powietrza i gleby.			
Content of the study programme (short version)			
Microbiology as a science. Basic classification of microorganisms and characteristics of their main groups. Analysis of microorganism biochemical processes and their role in the normal functioning of the ecosystem. Microorganisms and environmental pollution. Basic rules of work in microbiology laboratory. Types of microorganism cultures, principles of culture starting and microorganisms growth. Culture media for microorganisms. Microbiological analysis of water, air and soil.			
Treści programowe			
			Liczba godzin
Semestr: 5			
Forma zajęć: wykład			

definicja i rodzaje mikrobiologii, jako nauki; przedmiot badań mikrobiologii; podstawy systematyki drobnoustrojów; charakterystyka porównawcza komórek prokariotycznych i eukariotycznych; podział i charakterystyka wirusów i ich rola w kształtowaniu ekosystemów; budowa i właściwości biochemiczne bakterii, grzybów i glonów jednokomórkowych; procesy metaboliczne drobnoustrojów: autotrofia, heterotrofia i chemolitotrofia; rola mikroorganizmów w cyklach biogeochemicznych i biodegradacji; mikrobiologia wody, powietrza i gleb; wykorzystanie drobnoustrojów w ochronie środowiska i zdrowia; fotoautotroficzne mikroorganizmy a ochrona wód; analizy mikrobiologiczne w monitoringu środowiska; mikroorganizmy chorobotwórcze dla roślin, zwierząt i ludzi oraz sposoby ochrony przed patogenami;	15
Forma zajęć: ćwiczenia laboratoryjne	
podstawowe zasady pracy w warunkach aseptycznych (sterylizacja i jej rodzaje, dezynfekcja, metody oceny wyjaławiania i dezynfekcji); przygotowywanie i charakterystyka podłoży mikrobiologicznych; zakładanie i prowadzenie hodowli drobnoustrojów; podstawy diagnostyki mikrobiologicznej; specyfika i zastosowanie podłoży w mikrobiologicznej analizie środowiska; badania mikrobiologiczne wód (miano coli i inne wskaźniki sanitarne); badania mikrobiologiczne powietrza; badania mikrobiologiczne gleb: wskaźniki sanitarne; barwienie i identyfikacja mikroorganizmów.	25
Literatura	
Podstawowa	
Baj J., Mikrobiologia, PWN, Warszawa 2018	
Błaszczak M. K., Mikrobiologia środowisk, PWN, Warszawa 2010	
Libudzisz Z., Kowal K., Żakowska Z., Adamiec J., Mikrobiologia techniczna. T. 2, PWN, Warszawa 2013	
Schlegel H.G., Mikrobiologia ogólna, PWN, Warszawa 2003	
Walczak M. [et al.], Podstawy mikrobiologii w teorii i praktyce, Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Mikołaja Kopernika, Toruń 2013	
Zmysłowska I., Filipkowaska Z., Mikrobiologia ogólna i środowiskowa : teoria i ćwiczenia, Wydaw. Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego, Olsztyn 2003	
Dodatkowa	
Postępy Mikrobiologii (czasopismo), , PWN, Warszawa	

Dane jakościowe

Przyporządkowanie zajęć/grup zajęć do dyscypliny naukowej/artystycznej	nauki biologiczne	
Sposób określenia liczby punktów ECTS		
Forma nakładu pracy studenta (udział w zajęciach, aktywność, przygotowanie sprawozdania, itp.)	Obciążenia studenta [w godz.]	
Udział w zajęciach	40	
Konsultacje z prowadzącym	2	
Udział w egzaminie	1	
Bezpośredni kontakt z nauczycielem - inne	0	
Przygotowanie do laboratorium, ćwiczeń, zajęć	5	
Przygotowanie do kolokwium i egzaminu	16	
Indywidualna praca własna studenta z literaturą, wykładami itp.	16	
Inne	10	
Sumaryczne obciążenie pracą studenta	90	
Liczba punktów ECTS		
Liczba punktów ECTS	3	
Zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego	L. godzin	ECTS
	43	1,4
Zajęcia o charakterze praktycznym	L. godzin	ECTS
	25	0,8

1 godz = 45 minut; 1 punkt ECTS = 25-30 godzin

W sekcji 'Liczba punktów ECTS' suma punktów ECTS zajęć wymagających bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego i o charakterze praktycznym może się różnić od łącznej liczby punktów ECTS dla zajęć/grup zajęć.