

KARTA OPISU MODUŁU KSZTAŁCENIA		
Nazwa modułu/przedmiotu Badania technologiczne osadów ściekowych i odpadów		Kod 1010101261010137725
Kierunek studiów Inżynieria środowiska I stopień	Profil kształcenia (ogólnoakademicki, praktyczny) ogólnoakademicki	Rok / Semestr 3 / 6
Ścieżka obieralności/specjalność -	Przedmiot oferowany w języku: polski	Kurs (obligatoryjny/obieralny) obieralny
Stopień studiów: I stopień	Forma studiów (stacjonarna/niestacjonarna) stacjonarna	
Godziny Wykłady: 15 Ćwiczenia: 15 Laboratoria: - Projekty/seminaria: -		Liczba punktów 4
Status przedmiotu w programie studiów (podstawowy, kierunkowy, inny) inny		(ogólnouczelniany, z innego kierunku) ogólnouczelniany
Obszar(y) kształcenia i dziedzina(y) nauki i sztuki nauki techniczne nauki techniczne		Podział ECTS (liczba i %) 4 100% 4 100%
Odpowiedzialny za przedmiot / wykładowca:		
dr inż. Tymoteusz Jaroszyński email: tymoteusz.jaroszynski@put.poznan.pl tel. 616652436 Wydział Budownictwa i Inżynierii Środowiska ul. Piotrowo 5 60-965 Poznań		dr Piotr Krajewski email: piotr.krajewski@put.poznan.pl tel. 616653662 Wydział Budownictwa i Inżynierii Środowiska ul. Piotrowo 5 60-965 Poznań
Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności, kompetencji społecznych:		
1	Wiedza:	Student powinien mieć podstawową wiedzę w zakresie istniejących systemów gospodarki odpadami omawianym w ramach I stopnia studiów na kursie obligatoryjnym oraz powinien mieć podstawową wiedzę z matematyki, chemii, mechaniki płynów w zakresie omawianym w ramach I stopnia studiów.
2	Umiejętności:	Student powinien potrafić samodzielnie wykonywać obliczenia matematyczne, fizyczne, chemiczne, z mechaniki płynów oraz ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie ważnych terminów związanych z wytwarzaniem osadów ściekowych i odpadów stałych w zakresie omawianym w ramach kursu obligatoryjnego studiów I stopnia.
3	Kompetencje społeczne	Świadomość konieczności ciągłego aktualizowania i uzupełniania wiedzy i umiejętności. Praca zespołowa.
Cel przedmiotu: -Poszerzenie wiedzy i umiejętności z zakresu osadów i odpadów ściekowych oraz stałych odpadów komunalnych.		
Efekty kształcenia i odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia		
Wiedza:		
1. Student zna podstawowe regulacje prawne dotyczące gospodarki odpadami - [K_W03, K_W04, K_W07] 2. Student zna procesy i systemy technologiczne oczyszczania ścieków, przeróbki i unieszkodliwiania powstających osadów i odpadów - [K_W03, K_W04, K_W07] 3. Student zna wymagany zakres badań technologicznych osadów ściekowych i odpadów stałych w zależności od etapu ich przeróbki - [K_W04, K_W07]		
Umiejętności:		
1. Student potrafi sklasyfikować odpady (zgodnie z obowiązującymi przepisami prawnymi - [K_U01, K_U12, K_U18] 2. Student potrafi zaplanować sposób poboru prób środowiskowych do analiz fizyko-chemicznych - [K_U01, K_U12, K_U18] 3. Student zna podstawowe techniki laboratoryjne przydatne w prawidłowym poborze prób - [K_U12, K_U18] 4. Student na podstawie analizy fizyko-chemicznej odpadów w oparciu o obowiązujące normy potrafi ocenić ich wpływ na środowisko oraz proponuje sposób postępowania - [K_U18]		
Kompetencje społeczne:		
1. Student rozumie potrzebę pracy zespołowej w rozwiązywaniu problemów teoretycznych i praktycznych - [K_K03, K_K04] 2. Student widzi konieczność systematycznego pogłębiania i rozszerzania swoich kompetencji - [K_K01]		

Sposoby sprawdzenia efektów kształcenia

-Wykład:

- egzamin pisemny - 10 pytań otwartych (sprawdzenie efektów W3,W4, W7, K1). Za każde pytanie maksymalna ilość punktów 10. Kryteria ocen w zależności od uzyskanej ilości punktów:

Liczba punktów - ocena

91 -100 bardzo dobry (5,0)

81 - 90 dobry plus (4,5)

71 - 80 dobry (4,0)

61 - 70 dostateczny plus (3,5)

50 - 60 dostateczny (3,0)

Poniżej 50 punktów - niedostateczny (2,0)

Ćwiczenia:

- 2 kolokwia pisemne w ciągu semestru

Kryteria ocen w zależności od uzyskanej ilości punktów:

Liczba punktów - ocena

91 -100 bardzo dobry (5,0)

81 - 90 dobry plus (4,5)

71 - 80 dobry (4,0)

61 - 70 dostateczny plus (3,5)

50 - 60 dostateczny (3,0)

Poniżej 50 punktów - niedostateczny (2,0)

- końcowe kolokwium zaliczeniowe ustne

Treści programowe

-Podstawy prawne dotyczące zasad przeróbki odpadów i osadów ściekowych. Klasyfikacje odpadów. Schemat organizacyjny gospodarki odpadami. Metody unieszkodliwiania, dyrektywy UE; Jednostkowe wskaźniki ilościowe odpadów: wyznaczenie objętościowych i masowych wskaźników nagromadzenia odpadów, wskaźniki nagromadzenia na poziomie gminy, starostwa, województwa, wskaźniki nagromadzenia w Polsce i w krajach UE; Skład morfologiczny i frakcyjny odpadów: analiza morfologiczna odpadów i jej cele, wskaźniki grupowe odpadów, zasady i sposób prowadzenia badań morfologicznych, własności technologiczne odpadów, Określanie składu sitowego, składu granulometrycznego odpadów: pobór i przechowywanie próbek odpadów, oznaczanie wilgotności, oznaczanie składu morfologicznego, oznaczanie substancji organicznej, oznaczanie azotu, fosforu i potasu, określanie cech paliwowych odpadów (ciepło spalania, wartość opałowa); Kontrola technologiczna procesów kompostowania odpadów i osadów ściekowych: określenie poziomu węgla organicznego, azotu i fosforu ogólnego, wskaźniki dojrzewania kompostu (temperatura, zawartość substancji organicznej i mineralnej, stosunek C/N, wskaźnik Chaetomium, wskaźnik AT4); Badanie osadów ściekowych: określanie zawartości substancji organicznej i mineralnej. Określenie zawartości azotu, fosforu, potasu, wapnia. Określenie możliwości wykorzystania osadów do celów rolniczych oraz rekultywacji gruntów. Badanie osadów pod względem mikrobiologicznym. Określanie zawartości metali ciężkich; Rolnicze wykorzystanie osadów ściekowych: obowiązujące regulacje prawne, wytyczne UE, określenie mobilności metali ciężkich w glebie, dopuszczalne stężenia metali w glebie i rekultywowanych gruntach, przykłady obliczeń dawek osadów ściekowych celem przyrodniczego wykorzystania.

Metody kształcenia

Wykład - wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych z elementami wykładu konwersatoryjnego oraz problemowego

Ćwiczenia audytoryjne - metoda ćwiczebna uzupełniona ilustracyjnym studium przypadku i wykładem klasycznym (z prezentacjami multimedialnymi)

Literatura podstawowa:

1. Podedworna J., Umiejewska K.: Technologia osadów ściekowych. Warszawa. Oficyna Wyd. Politechniki Warszawskiej. 2008
2. Bień J.B.: Osady sciekowe. Teoria i praktyka. Wydawnictwo Politechniki Częstochowskiej. Częstochowa 2002
3. Rosik-Dulewska Cz.: Podstawy gospodarki odpadami, PWN 2010
4. Jędrzak A.: Biologiczne przetwarzanie odpadów, PWN 2007
5. Namieśnik J., Łukasiak J., Jarmógiewicz Z.: Pobieranie próbek środowiskowych do analizy - PWN 1995

Literatura uzupełniająca:

1. Gajkowska-Stefanska L., Guberski S., Gutowski W., Mamak Z., Szperliński Z.: Laboratoryjne badania wody, ścieków i osadów ściekowych, część I i II, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 2007
2. Skalmowski K., Wolska K., Pieniak U., Roszczyńska I.: Badania właściwości technologicznych odpadów komunalnych, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 2004

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta		
Czynność	Czas (godz.)	
1. Udział w wykładach (godziny kontaktowe)	15	
2. Udział w ćwiczeniach audytoryjnych (godziny kontaktowe)	15	
3. Przygotowanie do zajęć audytoryjnych (godziny pracy samodzielnej)	15	
4. Przygotowanie się do zaliczenia końcowego z ćwiczeń (godziny pracy samodzielnej)	25	
5. Przygotowanie się do egzaminu (godziny pracy samodzielnej)	28	
6. Obecność na egzaminie (godziny kontaktowe)	2	
Obciążenie pracą studenta		
forma aktywności	godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	100	4
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	32	1
Zajęcia o charakterze praktycznym	68	3