

KARTA OPISU MODUŁU KSZTAŁCENIA		
Nazwa modułu/przedmiotu Chemia wody i ścieków		Kod 1010135211010130167
Kierunek studiów Inżynieria środowiska niestacjonarne II stopień	Profil kształcenia (ogólnoakademicki, praktyczny) (brak)	Rok / Semestr 1 / 1
Ścieżka obieralności/specjalność Zaopatrzenie w wodę, ochrona wód i gleby	Przedmiot oferowany w języku: polski	Kurs (obligatoryjny/obieralny) obligatoryjny
Stopień studiów: II stopień	Forma studiów (stacjonarna/niestacjonarna) niestacjonarna	
Godziny Wykłady: 20 Ćwiczenia: 10 Laboratoria: 10 Projekty/seminaria: -		Liczba punktów 5
Status przedmiotu w programie studiów (podstawowy, kierunkowy, inny) (brak)		(ogólnouczelniany, z innego kierunku) (brak)
Obszar(y) kształcenia i dziedzina(y) nauki i sztuki		Podział ECTS (liczba i %)
Odpowiedzialny za przedmiot / wykładowca: Odpowiedzialny za przedmiot / wykładowca:		
Dr inż. Dobrochna Ginter-Kramarczyk email: dobrochna.ginter-kramarczyk@put.poznan.pl tel. (61) 6653661 Wydział Budownictwa i Inżynierii Środowiska Pl. Skłodowskiej Curie 1, 61-118 Poznań		Dr inż. Izabela Kruszelnicka email: izabela.kruszelnicka@put.poznan.pl tel. (61) 6653661 Wydział Budownictwa i Inżynierii Środowiska Pl. Skłodowskiej Curie 1, 61-118 Poznań
Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności, kompetencji społecznych:		
1	Wiedza:	Zakres wiedzy przyrodniczej (geografia, biologia, chemia, fizyka) na poziomie studiów inżynierskich oraz znajomość tematyki dotyczącej podstawowych zagadnień fizyko-chemii wody i ścieków oraz stopnia zanieczyszczenia wody i ścieków z literatury, baz danych oraz innych właściwie dobranych źródeł. Fizyka, chemia i biologia na poziomie 6KRK
2	Umiejętności:	Student rozpoznaje i opisuje podstawowe procesy zachodzące w środowisku wodnym. Potrafi rozróżnić i scharakteryzować ekosystemy wodne. Potrafi wskazać przyczyny i skutki różnych zanieczyszczeń środowiska wodnego oraz ich wpływ na zdrowie człowieka. Potrafi oznaczyć podstawowe parametry charakterystyczne dla wody i ścieków. Chemia środowiska: rozwiązywanie zadań i wykonywanie pomiarów na poziomie 2 KRK
3	Kompetencje społeczne	Świadomość konieczności ciągłego aktualizowania i uzupełniania wiedzy i umiejętności.
Cel przedmiotu:		
Przekazanie szczegółowej wiedzy w zakresie chemii wody i ścieków; procesów fizycznych i chemicznych występujących w środowiskach wodnych; podstaw działań technicznych, i prawnych w zakresie zapobiegania, powstawania oraz redukcji zanieczyszczeń wody.		
Efekty kształcenia i odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia		
Wiedza:		
1. Student ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę na temat wody jako podstawowego elementu środowiska. Zna podział naturalnych wód śródładowych. Zna wpływ składników wody na procesy biochemiczne środowiska naturalnego. (uzyskiwane na wykładzie) - [K2_W01, K2_W03, K2_W05]		
2. Student ma wiedzę w zakresie technicznych metod zapobiegania powstawaniu zanieczyszczeń oraz redukcji zanieczyszczeń zarówno wody jak i ścieków. Zna źródła i rodzaje zanieczyszczeń wód naturalnych oraz wpływ zanieczyszczeń na biocenozę wód. (uzyskiwane na wykładzie) - [K2_W03, K2_W07]		
3. Student zna przebieg procesów krótko i długoterminowych w środowisku wodnym, ma wiedzę na temat cykli biogeochemicznych w środowisku wodnym. (uzyskiwane na wykładzie) - [K2_W03, K2_W05,]		
4. Student ma wiedzę na temat ścieków i osadów ściekowych jako czynników zanieczyszczających środowisko. Zna specyficzne substancje organiczne i mineralne występujące w ściekach oraz ich wpływ na środowisko naturalne i ich wpływ na organizmy żywe. (uzyskiwane na wykładzie) - [K2_W03, K2_W07, K2_W04]		
5. Student ma uporządkowaną wiedzę w zakresie modeli realizacji polityki ochrony wód i oczyszczania ścieków, w zakresie podstaw prawnych w dziedzinie ochrony środowiska oraz organizacji służb ochrony środowiska. (uzyskiwane na wykładzie) - [K2_W02, K2_W03, K2_W05, K2_W08]		
Umiejętności:		

1. Student potrafi pozyskiwać informacje na temat stopnia zanieczyszczenia wody oraz obciążenia w ściekach z literatury, baz danych oraz innych właściwie dobranych źródeł. (uzyskiwane na ćwiczeniach laboratoryjnych) - [K2_U01]
2. Student potrafi dokonać obliczeń matematycznych wynikających z praw chemii i fizyki w odniesieniu do badanej wody lub ścieków. (uzyskiwane na wykładzie) - [K2_U01, K2_U04,]
3. Student potrafi praktycznie zastosować normy i standardy służące do oceny jakości wody i ścieków. (uzyskiwane na ćwiczeniach laboratoryjnych) - [K2_U01, K2_U05 K2_U08, K2_U09,]

Kompetencje społeczne:

1. Student rozumie potrzebę pracy zespołowej w rozwiązywaniu problemów teoretycznych i praktycznych. (uzyskiwane na ćwiczeniach laboratoryjnych) - [K2_K03, K2_K04]
2. Student ma świadomość konieczności weryfikacji aspektów prawnych związanych z ochroną wód i oczyszczania ścieków. (uzyskiwane na ćwiczeniach laboratoryjnych) - [K2_K05]
3. Student widzi konieczność systematycznego pogłębiania i rozszerzania swoich kompetencji, rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie. (uzyskiwane na ćwiczeniach laboratoryjnych i wykładzie)) - [K2_K01]

Sposoby sprawdzenia efektów kształcenia**-Wykład:**

- Egzamin pisemny w terminie podanym na początku semestru po zakończeniu wykładów; czas trwania 90 min,(4 -5 pytań; sprawdzenie efektu W01, W03, W05, W07)

- ewentualna indywidualna dyskusja po ogłoszeniu wyników pracy pisemnej.

Ćw. audytoryjne:

- 90-minutowe kolokwium zaliczeniowe w ostatnim tygodniu semestru (od 10 do 20 zadań; sprawdzenie efektu W01, W03, U01);

- 2 mini-kolokwia pisemne w ciągu semestru;

Ocenianie poprawności samodzielnie rozwiązanych zadań (praca własna studenta; sprawdzenie efektu U01, U03, K01)

-ocenie ciągłe na każdych zajęciach (premiowanie aktywności)

Laboratoria:

- każde ćwiczenie laboratoryjne poprzedzone będzie 15 minutową wejściówką sprawdzającą gotowość studentów do wykonania ćwiczenia- doświadczenia (sprawdzenie efektu U01, U08)

- opracowanie i obrona indywidualna lub zespołowa pisemnych sprawozdań z każdego ćwiczenia (sprawdzenie efektu U01, U04,U09, W07, W05)

Skala ocen prac pisemnych:

50% - 60% dostateczny

61% - 70% dostateczny plus

71% - 80% dobry

81 - 90% dobry plus

91 - 100% bardzo dobry

Treści programowe**Wykład:**

-Rola wody w tworzeniu klimatu ziemskiego. Ziemiński cykl hydrologiczny. Zasoby wodne Polski.

-Budowa cząsteczki wody, moment dipolowy, wiązanie wodorowe. Stany skupienia wody, struktura wody ciekłej, pary i lodu. Wykres fazowy wody, zjawiska związane z przejściami fazowymi.

-Analiza fizyko-chemiczna składników naturalnych oraz zanieczyszczeń wchodzących w skład wody i ścieków.

-Właściwości fizyczne wody: stała dielektryczna, ciepło właściwe, przewodnictwo cieplne, napięcie powierzchniowe, konduktywność, absorpcja promieniowania świetlnego, rozpuszczalność gazów i cieczy. Gęstość wody i zjawiska z nią związane. Właściwości chemiczne wody: dysocjacja, iloczyn jonowy, odczyn, izotopia.

-Procesy wzbogacania wód w składniki mineralne: skład chemiczny i struktura minerałów, skład fizykochemiczny gleb, procesy wietrzenia.

-Rola wymiany jonowej w kształtowaniu składu wód naturalnych. Wodne układy dyspersyjne.

-Kształtowanie się składu wód od opadowych do podziemnych.

-Klasyfikacja wód naturalnych według składu jonowego i stopnia mineralizacji. Ditlenek węgla. Równowaga węglanowo-wapniowa. Podstawowe wskaźniki składu jonowego wody.

-Eutrofizacja wód. Związki azotowe jako wskaźniki zanieczyszczenia wód. Metale ciężkie w wodach i ich toksyczne oddziaływanie w wodach. Naturalne związki organiczne w wodach.

-Zanieczyszczenia wód ściekami miejskimi i przemysłowymi. Zanieczyszczenie wód ropą naftową i jej pochodnymi.

Zanieczyszczenie wód syntetycznymi związkami organicznymi: fenole, związki powierzchniowo czynne, środki ochrony roślin, wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne.

-Uboczne produkty dezynfekcji wody. Promieniotwórcze zanieczyszczenie wód. Szacowanie ryzyka zdrowotnego. Normy jakości wód i ścieków.

Ćwiczenia:

podstawowe prawa chemiczne, stężenia roztworów, prawa stanu gazowego, stechiometria, utlenianie i redukcja, analiza

objętościowa		
Laboratoria: r-ry buforowe, oznaczanie właściwości buforowych gleb, adsorpcja na węglu		
Metody kształcenia: wykład informacyjny, wykład z prezentacją multimedialną, wykład problemowy; laboratoria: metoda ćwiczeniowa, problemowa, studium przypadku, pomiar, obserwacja, eksperyment; ćwiczenia: metoda ćwiczeniowa-rachunkowa,problemowa		
Literatura podstawowa:		
1. Dojlido J.R.: Chemia wód powierzchniowych, Wydawnictwo Ekonomia i Środowisko, Białystok, (1995).		
2. Hermanowicz W. i inni, Fizyko-chemiczne badanie wody i ścieków, Arkady, Warszawa, (1999)		
3. Hermanowicz W., Dojlido J., Dożańska W., Koziarowski B., Zerbe J., Fizyko-chemiczne badanie wody i ścieków, Arkady, Warszawa, (1999)		
4. Gomółka E., Szaynok A., Chemia wody i powietrza, Wrocław 1997		
Literatura uzupełniająca:		
1. Anielak A.M., Chemiczne i fizykochemiczne oczyszczanie ścieków, PWN, Warszawa,2002		
2. Atkins P.W., Chemia fizyczna, Wyd. Naukowe PWN, Warszawa 2001		
3. Wyrwas B., Kruszelnicka I. , Ginter- Kramarczyk D., Wpływ wybranych anionowych i niejonowych ZPC na pracę osadu czynnego, Przemysł chemiczny 90/4 2011		
4. Ginter - Kramarczyk i in. Taraźniejszość i przyszłość produktów leczniczych w społeczeństwie i środowisku Przemysł chemiczny 92/5 2013		
Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta		
Czynność		Czas (godz.)
1. Udział w wykładach		20
2. Udział w ćw. audytoryjnych		10
3. Udział w zajęciach laboratoryjnych		10
4. Udział w konsultacjach związanych z realizacją ćw. audytoryjnych		5
5. Przygotowanie się do zaliczenia końcowego z ćw. audytoryjnych		5
6. Przygotowanie się do egzaminu i obecność na egzaminie		50
7. Przygotowanie się do ćwiczeń laboratoryjnych i zaliczenia końcowego		25
Obciążenie pracą studenta		
forma aktywności	godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	125	5
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	42	2
Zajęcia o charakterze praktycznym	15	1