

KARTA OPISU MODUŁU KSZTAŁCENIA		
Nazwa modułu/przedmiotu Chemia wody i ścieków		Kod 1010102211010130167
Kierunek studiów Inżynieria Środowiska 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) stacjonarna	
Godziny Wykłady: 30 Ćwiczenia: 30 Laboratoria: 15 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
2	Umiejętności:	Student rozpoznaje i opisuje czynniki ograniczające w środowisku wodnym. Potrafi rozróżnić i scharakteryzować ekosystemy wodne. Potrafi wskazać przyczyny i skutki różnych zanieczyszczeń środowiska wodnego oraz ich wpływ na zdrowie człowieka.
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 wiedzę na temat wody jako podstawowego elementu środowiska. Zna podział naturalnych wód śródlądowych. Zna wpływ składników wody na procesy biochemiczne środowiska naturalnego. - [K_W03, K_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 - [K_W03, K_W07]		
3. Student zna przebieg procesów krótko i długoterminowych w środowisku wodnym, ma wiedzę na temat cykli biogeochemicznych w środowisku wodnym. - [K_W03, K_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. - [K_W03, K_W07, K_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 - [K_W02, K_W03, K_W05, K_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 - [K_U01]
2. obliczeń matematycznych wynikających z praw chemii i fizyki w odniesieniu do badanej wody lub ścieków - [K_U01, K_U04,]
3. Student potrafi praktycznie zastosować normy i standardy służące do oceny jakości wody i ścieków. - [K_U01, K_U05 K_U08, K_U09,]

Kompetencje społeczne:

1. Student rozumie potrzebę pracy zespołowej w rozwiązywaniu problemów teoretycznych i praktycznych. - [K_K03, K_K04]
2. Student ma świadomość konieczności weryfikacji aspektów prawnych związanych z ochroną wód i oczyszczania ścieków - [K_K05]
3. Student widzi konieczność systematycznego pogłębiania i rozszerzania swoich kompetencji - [K_K01]

Sposoby sprawdzenia efektów kształcenia**-Wykład**

- kolokwium pisemne po zakończeniu wykładów; czas trwania 90 min,
- ewentualna indywidualna dyskusja po ogłoszeniu wyników pracy pisemnej.

Ćw. audytoryjne

- ? 2 mini-kolokwia pisemne w ciągu semestru;
- ? 1 kolokwium pisemne zaliczeniowe (końcowe);
- ? ocenianie ciągle na każdych zajęciach (premiowanie aktywności)

Laboratorium

- każde ćwiczenie laboratoryjne poprzedzone będzie wejściówką sprawdzającą gotowość studentów do wykonania ćwiczenia- doświadczenia
- kolokwium pisemne zaliczeniowe (końcowe)

Uzyskiwanie punktów dodatkowych za aktywność podczas zajęć, a szczególnie za:

- ? sygnalizowanie pomyłek i niejasności prowadzącemu zajęcia wykładowe;
- ? dyskusja i aktywność uczestników podczas wykładu;
- ? pomoc w udoskonaleniu materiałów dydaktycznych;
- ? wskazywanie możliwości udoskonalenia procesu dydaktycznego.

Treści programowe

- 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. Dytlenek 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.

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, (1998)		
3. Hermanowicz W., Dojlido J., Dożańska W., Koziorowski 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		
Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta		
Czynność	Czas (godz.)	
1. Udział w wykładach	30	
2. Udział w ćw. audytoryjnych	30	
3. Udział w zajęciach laboratoryjnych	15	
4. Udział w konsultacjach związanych z realizacją ćw. audytoryjnych	3	
5. Przygotowanie się do zaliczenia końcowego z ćw. audytoryjnych	25	
6. Przygotowanie się do egzaminu i obecność na egzaminie	30	
7. Przygotowanie się do ćwiczeń laboratoryjnych i zaliczenia końcowego	20	
Obciążenie pracą studenta		
forma aktywności	godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	153	5
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	78	3
Zajęcia o charakterze praktycznym	75	2