

<b>KARTA OPISU MODUŁU KSZTAŁCENIA</b>		
Nazwa modułu/przedmiotu <b>Chemia wody i ścieków</b>		Kod <b>1010102211010130167</b>
Kierunek studiów <b>Inżynieria Środowiska II stopień</b>	Profil kształcenia (ogólnoakademicki, praktyczny) <b>(brak)</b>	Rok / Semestr <b>1 / 1</b>
Ścieżka obieralności/specjalność <b>Zaopatrzenie w wodę, ochrona wód i gleby</b>	Przedmiot oferowany w języku: <b>polski</b>	Kurs (obligatoryjny/obieralny) <b>obligatoryjny</b>
Stopień studiów: <b>II stopień</b>	Forma studiów (stacjonarna/niestacjonarna) <b>stacjonarna</b>	
Godziny Wykłady: <b>30</b> Ćwiczenia: <b>30</b> Laboratoria: <b>15</b> Projekty/seminaria: <b>-</b>		Liczba punktów <b>5</b>
Status przedmiotu w programie studiów (podstawowy, kierunkowy, inny) <b>(brak)</b>		(ogólnouczelniany, z innego kierunku) <b>(brak)</b>
Obszar(y) kształcenia i dziedzina(y) nauki i sztuki <b>nauki techniczne</b>		Podział ECTS (liczba i %) <b>5 100%</b>
<b>Odpowiedzialny za przedmiot / wykładowca:</b>		
Dr inż. Dobrochna Ginter-Kramarczyk email: dobrochna.ginter-kramarczyk@put.poznan.pl tel. (61) 6653496 Wydział Budownictwa i Inżynierii Środowiska Pl. Skłodowskiej ? Curie 1, 61-118 Poznań		Dr inż. Izabela Kruszelnicka email: izabela.kruszelnicka@put.poznan.pl tel. (61) 6653496 Wydział Budownictwa i Inżynierii Środowiska Pl. Skłodowskiej ? Curie 1, 61-118 Poznań
<b>Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności, kompetencji społecznych:</b>		
1	<b>Wiedza:</b>	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	<b>Umiejętności:</b>	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	<b>Kompetencje społeczne</b>	Świadomość konieczności ciągłego aktualizowania i uzupełniania wiedzy i umiejętności.
<b>Cel przedmiotu:</b> 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.		
<b>Efekty kształcenia i odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia</b>		
<b>Wiedza:</b>		
1. Student ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę na temat wody jako podstawowego elementu środowiska. Zna podział naturalnych wód śródłądowych. Zna wpływ składników wody na procesy biochemiczne środowiska naturalnego. (uzyskiwana 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. (uzyskiwana 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. (uzyskiwana 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. (uzyskiwana 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. (uzyskiwana na wykładzie) - [K2_W02, K2_W03, K2_W05, K2_W08 ]		
<b>Umiejętności:</b>		

<p>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 ]</p> <p>2. Student potrafi dokonać obliczeń matematycznych wynikających z praw chemii i fizyki w odniesieniu do badanej wody lub ścieków. (uzyskiwane na ćwiczeniach audytoryjnych) - [K2_U01, K2_U04,]</p> <p>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, ]</p>
<b>Kompetencje społeczne:</b>
<p>1. Student rozumie potrzebę pracy zespołowej w rozwiązywaniu problemów teoretycznych i praktycznych. (uzyskiwane na ćwiczeniach laboratoryjnych) - [K2_K03, K2_K04 ]</p> <p>2. Student ma świadomość konieczności weryfikacji aspektów prawnych związanych z ochroną wód i oczyszczania ścieków. (uzyskiwane na ćwiczeniach laboratoryjnych) - [K2_K05 ]</p> <p>3. Student widzi konieczność systematycznego pogłębiania i rozszerzania swoich kompetencji, rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie. (uzyskiwane na ćwiczeniach audytoryjnych i laboratoryjnych) - [K2_K01]</p>

<b>Sposoby sprawdzenia efektów kształcenia</b>
<p>-Wykład:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Egzamin pisemny w terminie podanym na początku semestru po zakończeniu wykładów; czas trwania 90 min,(4 pytania; sprawdzenie efektu W01, W03, W05, W07)</li> <li>- ewentualna indywidualna dyskusja po ogłoszeniu wyników pracy pisemnej.</li> </ul> <p>Ćw. audytoryjne:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 90-minutowe kolokwium zaliczeniowe w ostatnim tygodniu semestru (12 zadań; sprawdzenie efektu W01, W03, U01);</li> <li>- 2 mini-kolokwia pisemne w ciągu semestru;</li> </ul> <p>Ocenianie poprawności samodzielnie rozwiązanych zadań (praca własna studenta; sprawdzenie efektu U01, U03, K01)</p> <p>-ocenie ciągłe na każdych zajęciach (premiowanie aktywności)</p> <p>Laboratorium:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- każde ćwiczenie laboratoryjne poprzedzone będzie 15 minutową wejściówką sprawdzającą gotowość studentów do wykonania ćwiczenia- doświadczenia (sprawdzenie efektu U01, U08)</li> <li>- opracowanie i obrona indywidualna lub zespołowa pisemnych sprawozdań z każdego ćwiczenia (sprawdzenie efektu U01, U04,U09, W07, W05)</li> </ul>
<b>Treści programowe</b>
<p>-Rola wody w tworzeniu klimatu ziemskiego. Ziemiński cykl hydrologiczny. Zasoby wodne Polski.</p> <p>-Budowa cząsteczki wody, moment dipolowy, wiązanie wodorowe. Stany skupienia wody, struktura wody ciekłej, pary i lodu. Wykres fazowy wody, zjawiska związane z przejściami fazowymi.</p> <p>-Analiza fizyko-chemiczna składników naturalnych oraz zanieczyszczeń wchodzących w skład wody i ścieków.</p> <p>-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.</p> <p>-Procesy wzbogacania wód w składniki mineralne: skład chemiczny i struktura minerałów, skład fizykochemiczny gleb, procesy wietrzenia.</p> <p>-Rola wymiany jonowej w kształtowaniu składu wód naturalnych. Wodne układy dyspersyjne.</p> <p>-Kształtowanie się składu wód od opadowych do podziemnych.</p> <p>-Klasyfikacja wód naturalnych według składu jonowego i stopnia mineralizacji. Dytlenek węgla. Równowaga węglanowo-wapniowa. Podstawowe wskaźniki składu jonowego wody.</p> <p>-Eutrofizacja wód. Związki azotowe jako wskaźniki zanieczyszczenia wód. Metale ciężkie w wodach i ich toksyczne oddziaływanie w wodach. Naturalne związki organiczne w wodach.</p> <p>-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.</p> <p>-Uboczne produkty dezynfekcji wody. Promieniotwórcze zanieczyszczenie wód. Szacowanie ryzyka zdrowotnego. Normy jakości wód i ścieków.</p>
<b>Literatura podstawowa:</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Dojlido J.R.: Chemia wód powierzchniowych, Wydawnictwo Ekonomia i Środowisko, Białystok, (1995).</li> <li>2. Hermanowicz W. i inni, Fizyko-chemiczne badanie wody i ścieków, Arkady, Warszawa, (1998)</li> <li>3. Hermanowicz W., Dojlido J., Dożańska W., Koziarowski B., Zerbe J., Fizyko-chemiczne badanie wody i ścieków, Arkady, Warszawa, (1999)</li> <li>4. Gomółka E., Szaynok A., Chemia wody i powietrza, Wrocław 1997</li> </ol>
<b>Literatura uzupełniająca:</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Anielak A.M., Chemiczne i fizykochemiczne oczyszczanie ścieków, PWN, Warszawa,2002</li> <li>2. Atkins P.W., Chemia fizyczna, Wyd. Naukowe PWN, Warszawa 2001</li> </ol>

<b>Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta</b>		
<b>Czynność</b>	<b>Czas (godz.)</b>	
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	2	
5. Przygotowanie się do zaliczenia końcowego z ćw. audytoryjnych	20	
6. Przygotowanie się do egzaminu i obecność na egzaminie	20	
7. Przygotowanie się do ćwiczeń laboratoryjnych i zaliczenia końcowego	8	
<b>Obciążenie pracą studenta</b>		
<b>forma aktywności</b>	<b>godzin</b>	<b>ECTS</b>
Łączny nakład pracy	125	5
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	77	3
Zajęcia o charakterze praktycznym	45	2