



### KARTA MODUŁU / KARTA PRZEDMIOTU

Kod modułu	
Nazwa modułu	<b>Chemia Sanitarna</b>
Nazwa modułu w języku angielskim	<b>Chemistry for sanitary engineering</b>
Obowiązuje od roku akademickiego	<b>2012/13</b>

### A. USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	<b>Inżynieria Środowiska</b>
Poziom kształcenia	<b>I stopień</b> <i>(I stopień / II stopień)</i>
Profil studiów	<b>ogólno akademicki</b> <i>(ogólno akademicki / praktyczny)</i>
Forma i tryb prowadzenia studiów	<b>stacjonarne</b> <i>(stacjonarne / niestacjonarne)</i>
Specjalność	
Jednostka prowadząca moduł	<b>Katedra Inżynierii i Ochrony Środowiska</b>
Koordynator modułu	<b>dr inż. Jarosław Gawdzik</b>
Zatwierdził:	<b>dr hab. inż. Lidia Dąbek, prof. PŚk</b>

### B. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	<b>kierunkowy</b> <i>(podstawowy / kierunkowy / inny HES)</i>
Status modułu	<b>obowiązkowy</b> <i>(obowiązkowy / nieobowiązkowy)</i>
Język prowadzenia zajęć	<b>język polski</b>
Usytuowanie modułu w planie studiów - semestr	<b>Semestr 3</b>
Usytuowanie realizacji przedmiotu w roku akademickim	<b>Semestr zimowy</b> <i>(semestr zimowy / letni)</i>
Wymagania wstępne	<b>Chemia</b> <i>(kody modułów / nazwy modułów)</i>
Egzamin	<b>tak</b> <i>(tak / nie)</i>
Liczba punktów ECTS	<b>5</b>

Forma prowadzenia zajęć	wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	inne
w semestrze	<b>30</b>		<b>30</b>		



### C. EFEKTY KSZTAŁCENIA I METODY SPRAWDZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

<b>Cel modułu</b>	Celem przedmiotu chemia sanitarna jest zapoznanie studentów z zanieczyszczeniami obecnymi w wodach i ściekach, procesami ich przemian oraz zagadnieniami związanymi z analityką wód i ścieków. Wiedza zdobyta na zajęciach chemii sanitarnej jest wykorzystana przy modelowaniu i optymalizacji procesów jednostkowych stosowanych zarówno przy uzdatnianiu wód, jak i oczyszczaniu ścieków. (3-4 linijki)
-------------------	---

Symbol efektu	Efekty kształcenia	Forma prowadzenia zajęć (w/c/l/p/inne)	odniesienie do efektów kierunkowych	odniesienie do efektów obszarowych
W_01	Ma podstawową wiedzę w zakresie chemii	w/l	IŚ_W01	T1A_W01 T1A_W02
W_02	Ma wiedzę w zakresie podstawowych procesów biologicznych i chemicznych zachodzących w środowisku wodnym.	w/l	IŚ_W07	T1A_W01 T1A_W03 T1A_W08
W_03	Zna podstawowe powiązania pomiędzy zjawiskami zachodzącymi w przyrodzie a antropopresją.	w/l	IŚ_W16	T1A_W03 T1A_W05 T1A_W07 T1A_W08
U_01	Potrafi pozyskiwać informację z literatury i innych źródeł.	w	IŚ_U01 IŚ_U06	T1A_U01 T1A_U02 T1A_U03 T1A_U04 T1A_U05 T1A_U06 T1A_U08 T1A_U09
U_02	Potrafi pracować indywidualnie oraz w zespole.	l	IŚ_U02	T1A_U01 T1A_U05 T1A_U07
U_03	Potrafi przeprowadzić eksperyment umożliwiającą ocenę jakości wody i ścieków – potrafi poprawnie zinterpretować wyniki badań.	l	IŚ_U08 IŚ_U26	T1A_U08 T1A_U09 T1A_U11 T1A_U15
U_04	Potrafi prawidłowo zinterpretować powiązania pomiędzy działalnością człowieka a naturą zjawisk zachodzących w środowisku	w/l	IŚ_U09	T1A_U01 T1A_U04 T1A_U10
K_01	Potrafi sformułować wnioski i opisać wyniki uzyskanej pracy Jest odpowiedzialny za rzetelność uzyskanych wyników.	l	IŚ_K02 IŚ_K07	T1A_K02 T1A_K05 T1A_K07
K_02	Ma świadomość postępu technicznego i konieczności wdrażania nowoczesnych systemów analizy wody	w/l	IŚ_K09	T1A_K02
K_03	Rozumie potrzebę przekazywania społeczeństwu wiedzy w zakresie chemii wody i ścieków.	w	IŚ_K06	T1A_K06 T1A_K07



### Treści kształcenia:

#### 1. Treści kształcenia w zakresie wykładu

Nr wykładu	Treści kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu
1.	Charakterystyka środowiska naturalnego, elementy środowiska. Zadania chemii sanitarnej w ochronie i odnowie środowiska. Badanie czynników antropopresji w komponentach środowiska. Skutki zanieczyszczania środowiska czynnikami fizycznymi, chemicznymi i biologicznymi.	W_01 W_03 U_01
2.	Zanieczyszczenie wód naturalnych. Bilans wodny Polski. Skutki ingerencji człowieka na stan równowagi biologicznej wód. Normy jakości wody	W_01 W_02 U_01 U_04 K_03
3.	Zdolność sorpcyjna zanieczyszczeń w glebie. Migracja zanieczyszczeń do wód gruntowych. Substancje ropopochodne w środowisku gruntowym. Rola wody w przyrodzie. Naturalne procesy zachodzące w wodach. Procesy samoodnowy wody w warunkach naturalnych. Skutki zwichnięcia równowagi ekologicznej.	W_01 W_02 W_03 U_04 K_03
4.	Charakterystyka właściwości cząsteczki wody. Omówienie cech cząsteczki wody w aspekcie fizycznym, chemicznym, przyrodniczym, klimatologicznym.	W_01 W_02 U_01
5.	Rozpuszczanie gazów w wodzie – absorpcja. Rozpuszczalność w wodach naturalnych gazów z powietrza atmosferycznego. Rola tlenu w wodach naturalnych. Znaczenie tlenu dla życia biologicznego. Znaczenie tlenu dla procesów odnowy wody i oczyszczania ścieków.	W_01 W_02 W_03
6.	Rozpuszczalność ciał stałych w wodzie i ściekach. Skutki wytrącania osadów i hydrolizy soli na jakość wód. Występowanie metali ciężkich w wodach i ściekach. Wykorzystanie procesu strącania w technologii oczyszczania wód i ścieków do usuwania metali w postaci siarczków i wodorotlenków. Alternatywne metody usuwania metali z wód.	W_01 W_02 W_03 U_01 U_04 K_02
7.	Roztwory wodne. Twardość wód. Kwasowość i zasadowość wód. Równowaga węglanowo - wapniowa. Korozyjność wód.	W_01 W_02 U_01
8.	Równowaga roztworów dwóch rozpuszczalników nie mieszających się ze sobą, podstawy ekstrakcji, wykorzystanie w metodach analitycznych i w technologii usuwania zanieczyszczeń.	W_01 W_02 U_01
9.	Siła napędowa reakcji chemicznych. Szybkość reakcji biochemicznych. Stała szybkości reakcji – BZT. Interpretacja kinetyki reakcji w procesie BZT.	W_01 W_02 W_03 U_01 U_04
10.	Podstawy procesu osmozy i dializy. Wykorzystanie w technologii oczyszczania ścieków. Przykłady zastosowań.	W_01 U_01 U_04 K_02
11.	Powierzchnia międzyfazowa. Oddziaływania na granicy faz. Stabilność wody. Korozja metali w środowisku atmosfery, wodnym i w gruncie.	W_01 W_02 U_01
12.	Wymiana jonowa. Podstawy procesów sorpcji. Wykorzystanie w technologiach oczyszczania elementów środowiska naturalnego.	W_01 W_02 K_02



13.	Koloidy. Charakterystyka, podział i właściwości. Odniesienie do elementów środowiska. Stabilizacja i destabilizacja koloidów. Wykorzystanie wiedzy o koloidach w technologii oczyszczania wód i ścieków.	W_01 W_02 U_01 K_02
14.	Podział wód. Wskaźniki charakteryzujące jakość wód. Wskaźniki fizyczne. Wskaźniki chemiczne. Ważniejsze zanieczyszczenia nieorganiczne wód. Charakterystyka zagrożeń.	W_01 U_01 U_04 K_03
15.	Zanieczyszczenie wód związkami organicznymi. Charakterystyka zagrożeń. Związki humusowe w środowisku gruntowo-wodnym.	W_02 W_03 U_04 K_03

### 2. Treści kształcenia w zakresie ćwiczeń

Nr zajęć ćwic.	Treści kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu

### 3. Treści kształcenia w zakresie zadań laboratoryjnych

Nr zajęć lab.	Treści kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu
1.	Zajęcia organizacyjne. Informacje o warunkach zaliczenia. Zasady BHP. Obowiązki studentów w trakcie i po wykonaniu ćwiczeń. Zapoznanie się ze sprzętem laboratoryjnym	W_01
2.	Badania fizyczne wody. Przewodnictwo wł. Mętność. Barwa. Zapach	W_01 W_02 U_02 U_03 K_01
3.	Badania chemiczne wody. Ciała rozpuszczone, mineralne, lotne. Zasadowość. Kwasowość.	W_01 W_02 U_02 U_03 K_01
4.	Obliczanie dwutlenku węgla wolnego, agresywnego i przynależnego. Ocena korozyjności wody. Twardość wody.	W_01 W_02 U_02 U_03 K_01
5.	Oznaczanie żelaza Fe(II), Fe (III). Metody oznaczania chlorków.	W_01 W_02 U_02 U_03 K_01
6.	Oznaczanie siarczanów metodą wagową.	W_01 W_02 U_02 U_03 K_01
7.	Związki azotu. Oznaczanie azotu amonowego. Oznaczanie azotu azotynowego i azotanowego.	W_01 W_02



		U_02 U_03 K_01
8.	Tlen rozpuszczony. BZT <sub>5</sub> , utlenialność wody. ChZT wody.	W_01 W_02 W_03 U_02 U_03 K_01
9.	Pozostały chlor użyteczny. Oznaczanie pozostałego chloru użytecznego metodą jodometryczną. Oznaczanie pozostałego chloru wolnego i związanego za pomocą metylooranżu i bromku potasowego.	W_01 W_02 U_02 U_03 K_01
10.	Oznaczanie zawartości niklu i kobaltu w środowisku gruntowo-wodnym metodami kolorymetrycznymi oraz metodą absorpcji atomowej.	W_01 W_02 U_02 U_03 K_01 K_02
11.	Badania chemiczne ścieków. Oznaczenie ortofosforanów metodą molibdenianowi.	W_01 W_02 U_02 U_03 K_01
12.	Oznaczanie detergentów anionoaktywnych.	W_01 W_02 U_02 U_03 K_01
13.	Pobieranie próbek ścieków i osadów ściekowych.	W_01 W_02 U_02 U_03 K_01
14.	Kontrolne badania ścieków. Ogólny węgiel organiczny (OWO)	W_01 W_02 W_03 U_02 U_03 U_04 K_02
15.	Oznaczanie związków azotu w ściekach.	U_02 U_03 U_04 K_01 K_02

#### 4. Charakterystyka zadań projektowych

##### Wykonanie indywidualnych zadań projektowych

Nr	Treści kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu



5. Charakterystyka zadań w ramach innych typów zajęć dydaktycznych

### Metody sprawdzania efektów kształcenia

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia <i>(sposób sprawdzenia, w tym dla umiejętności – odwołanie do konkretnych zadań projektowych, laboratoryjnych, itp.)</i>
W_01	Egzamin, kolokwium
W_02	Egzamin, kolokwium
W_03	Egzamin, kolokwium
U_01	Egzamin
U_02	Kolokwium
U_03	Kolokwium
U_04	Egzamin, kolokwium
K_01	Kolokwium
K_02	Egzamin, kolokwium
K_03	Egzamin



### D. NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS		
	Rodzaj aktywności	obciążenie studenta
1	Udział w wykładach	30
2	Udział w ćwiczeniach	
3	Udział w laboratoriach	30
4	Udział w konsultacjach (2-3 razy w semestrze)	3
5	Udział w zajęciach projektowych	
6	Konsultacje projektowe	
7	Udział w egzaminie	3
8	Udział w kolokwium	4
9	<b>Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego</b>	<b>70</b> <i>(suma)</i>
10	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego</b> <i>(1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta)</i>	<b>2,8</b>
11	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów	15
12	Samodzielne przygotowanie się do ćwiczeń	
13	Samodzielne przygotowanie się do kolokwiów	
14	Samodzielne przygotowanie się do laboratoriów	10
15	Wykonanie sprawozdań	
16	Przygotowanie do kolokwium końcowego z laboratorium	15
17	Wykonanie projektu lub dokumentacji	
18	Przygotowanie do egzaminu	15
19		
20	<b>Liczba godzin samodzielnej pracy studenta</b>	<b>55</b> <i>(suma)</i>
21	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy</b> <i>(1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta)</i>	<b>2,2</b>
22	<b>Sumaryczne obciążenie pracą studenta</b>	<b>125</b>
23	<b>Punkty ECTS za moduł</b> <i>1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta</i>	<b>5</b>
24	<b>Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym</b> <i>Suma godzin związanych z zajęciami praktycznymi</i>	<b>55</b>
25	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym</b> <i>1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta</i>	<b>2,2</b>



### E. LITERATURA

Wykaz literatury	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Dojlido J.: Chemia wód powierzchniowych, Wyd. Ekon. i Środk. , Białystok 1995</li><li>2. Hermanowicz W.: Chemia sanitarna, Arkady, Warszawa, 1984.</li><li>3. Dojlido J.: Chemia wody, Arkady, Warszawa, 1987.</li><li>4. Gomółka W., Szajnok A.: Chemia wody i powietrza, Wyd. P. Wr., wyd.IV, 1997.</li><li>5. Praca zb. pod red. . Dojlido J.: Fizyczno -chemiczne badania wody i ścieków, Arkady, 1999.</li><li>6. Sawyer C. N., Perry L. Mc Cart: Chemistry for sanitary engineering, McGraw - Hill Co. III wyd. Singapur, 1978.</li><li>7. Żygadło M., Gawdzik J.: Przewodnik do ćwiczeń z chemii sanitarnej - laboratorium, Skrypt nr 443, Wyd. Politechnika Świętokrzyska, Kielce, 2009.</li><li>8. Świetlik R., Dojlido J.: Metody analizy wody i ścieków , wyd. Pol. Radomska, 1999.</li><li>9. Praca zb. pod red. Zielińskiego E.: Chemia wody i ścieków, Wyd. Pol. Śl. Gliwice, 1993.</li><li>10. Praca zbiorowa: Wytyczne WHO jakości wody do picia, PWN, 1996.</li><li>11. O'Neil P.: Chemia środowiska, PWN, W-wa, 1998.</li><li>12. Zakrzewski S.F.: Podstawy toksykologii środowiska, PWN, W-wa, 1995.</li></ol>
Witryna WWW modułu/przedmiotu	