

KARTA OPISU MODUŁU KSZTAŁCENIA		
Nazwa modułu/przedmiotu Technologia wody		Kod 1010134281010130903
Kierunek studiów Inżynieria Środowiska niestacjonarne I-stopnia	Profil kształcenia (ogólnoakademicki, praktyczny) (brak)	Rok / Semestr 4 / 8
Ścieżka obieralności/specjalność -	Przedmiot oferowany w języku: polski	Kurs (obligatoryjny/obieralny) obligatoryjny
Stopień studiów: I stopień	Forma studiów (stacjonarna/niestacjonarna) niestacjonarna	
Godziny Wykłady: 32 Ćwiczenia: - Laboratoria: 14 Projekty/seminaria: 14		Liczba punktów 6
Status przedmiotu w programie studiów (podstawowy, kierunkowy, inny) (brak)		(ogólnouczelniany, z innego kierunku) (brak)
Obszar(y) kształcenia i dziedzina(y) nauki i sztuki nauki techniczne nauki techniczne		Podział ECTS (liczba i %) 6 100% 6 100%
Odpowiedzialny za przedmiot / wykładowca:		
Prof. dr hab. inż. Marek M. Sozański email: marek.sozanski@put.poznan.pl tel. 61 665-3662 Wydział Budownictwa i Inżynierii Środowiska ul. Piotrowo 5, 60-965 Poznań		Dr inż. Joanna Jeż-Walkowiak email: joanna.jez-walkowiak@put.poznan.pl tel. 61 665-3662 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 z matematyki, fizyki, chemii, biologii oraz mechaniki płynów, hydrogeologii i hydrologii w zakresie omawianym w ramach I stopnia studiów.
2	Umiejętności:	Student powinien potrafić samodzielnie wykonywać obliczenia matematyczne i chemiczne w zakresie omawianym w ramach I stopnia studiów.
3	Kompetencje społeczne	Student powinien mieć świadomość ciągłego aktualizowania i uzupełniania wiedzy i umiejętności
Cel przedmiotu:		
Wiedza i umiejętności z zakresu technologii uzdatniania wody, niezbędnej dla doboru metod i projektu urządzeń dla usuwania z wody podstawowych rodzajów zanieczyszczeń.		
Efekty kształcenia i odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia		
Wiedza:		
1. Student zna podstawowe kryteria klasyfikacji i rodzaje zanieczyszczeń wód powierzchniowych i podziemnych. - [K_W03, K_W04] 2. Student zna wymagania stawiane wodzie do spożycia przez ludzi. - [K_W04] 3. Student zna i rozumie metody uzdatniania wody w zakresie usuwania z niej podstawowych zanieczyszczeń fizycznych, chemicznych i mikrobiologicznych. - [K_W05] 4. Student zna i rozumie zasady działania i metody obliczeń podstawowych urządzeń, instalacji i obiektów zakładów uzdatniania wody. - [K_W06, K_W07]		
Umiejętności:		
1. Student potrafi podać metodę uzdatniania oraz układ urządzeń w funkcji składu fizycznochemicznego i mikrobiologicznego dla wód powierzchniowych i podziemnych. - [K_U03, K_U04, K_U09, K_U10] 2. Student potrafi wykonać obliczenia podstawowych urządzeń i obiektów oraz projekty prostych instalacji zakładów uzdatniania wody powierzchniowej i podziemnej. - [K_U04, K_U11, K_U16] 3. Student potrafi określić czynności eksploatacyjne podstawowych urządzeń i obiektów zakładów uzdatniania wody powierzchniowej i podziemnej. - [K_U14, K_U16]		
Kompetencje społeczne:		

1. Student widzi potrzebę ciągłego i systematycznego poszerzania swoich kompetencji. - [K_K01, K_K03, K_K06]
2. Student ma świadomość krytycznej oceny uzyskiwanych rozwiązań wynikającą z postawionych założeń i dużej ilości zmiennych składników i wskaźników uzdatnianej wody. - [K_K02, K_K04, K_K05]
3. Student rozumie potrzebę pracy zespołowej w rozwiązywaniu problemów projektowych i eksploatacyjnych zakładów uzdatniania wody. - [K_K03., K_K04, K_K05]

Sposoby sprawdzenia efektów kształcenia

Wykład

-Okresowe sprawdzanie obecności i aktywności przez stawianie pytań

-2-etapowy egzamin końcowy (pisemny i ustny)

Ćw. projektowe

-kolokwium końcowe przy oddaniu projektu zakładu uzdatniania wody

-sprawdzania postępów oraz samodzielności pracy podczas realizacji projektu na każdych zajęciach

Ćw. laboratoryjne

-pisemne lub ustne sprawdzenie wiadomości z danego ćwiczenia na każdych zajęciach

-pisemne sprawozdanie z każdego ćwiczenia

Treści programowe

Technologia uzdatniania wody: znaczenia, podstawowa terminologia, zadania, miejsce w gospodarce wodno-ściekowej, odnowa wody.

Rodzaje i jakość wód: wody powierzchniowe, podziemne, infiltracyjne, składniki i wskaźniki jakości wody, fizyczne, chemiczne, biologiczne, ochrona jakości wód.

Wymagania stawiane wodzie do picia: zalecenia WHO, Dyrektywy UE, Rozporządzenia Ministra Zdrowia.

Metody i urządzenia do uzdatniania wody: Koagulacja, magazyny i instalacje reagentów, mieszalniki, komory flokulacji; Sedymentacja, osadniki poziome, pionowe, z zawieszonym osadem, wielostrumieniowe; Filtracja powolna, pospieszna, kontaktowa, filtry pospieszne, filtry węglowe, złoża filtracyjne; Płukanie złóż, drenaże; Napowietrzanie wody, urządzenia do napowietrzania; Metody odżelaziania i odmanganiania wody, filtry do odżelaziania i odmanganiania wód; Dezynfekcja, chlor, dwutlenek chloru, ozon, produkty uboczne, promieniowanie UV.

Zakłady uzdatniania wody: lokalizacja i strefy ochronne, plany sytuacyjne i wysokościowe, gospodarka osadowa.

Tematyka ćwiczeń projektowych

Projekt zakładu uzdatniania wody podziemnej o określonym składzie fizycznochemicznym dla założonej wydajności obejmujący:

1. Dobór metody napowietrzania wody
2. Obliczenia urządzeń do napowietrzania wody
3. Dobór rodzaju i obliczenia filtrów do odżelaziania i odmanganiania wody
4. Instalację do płukania złóż filtracyjnych oraz unieszkodliwiania popłuczyn
5. Parametry i czynności eksploatacyjne urządzeń zakładu.

Tematyka ćwiczeń laboratoryjnych

1. Filtracja pospieszna
2. Koagulacja
3. Parametry płukania złóż filtracyjnych

Literatura podstawowa:

1. 1. Apolinary L. Kowal, Maria Świdorska - Bróż, Oczyszczanie wody, PWN, Warszawa 2009
2. 2. Zbigniew Heidrich i inni, Urządzenia do uzdatniania wody, zasady projektowania i przykłady obliczeń, Arkady, Warszawa 1987

Literatura uzupełniająca:

1. Marek M. Sozański, Peter M. Huck, Badania doświadczalne w rozwoju Technologii Uzdatniania Wody, Monografie Komitetu Inżynierii Środowiska PAN, vol. 42, Lublin 2007
2. MWH, Water Treatment Principles and Design (Secondo Editio, Revised by J. C. Crittenden, R. R. Trussell, D. W. Hanol, K. J. Howe and G. Tchobanoglous), John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, NY, 2005.

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

Czynność	Czas (godz.)
----------	--------------

1. Udział w wykładach	32	
2. Udział w zajęciach projektowych	14	
3. Udział w zajęciach laboratoryjnych	14	
4. Konsultacje związane z realizacją projektu i laboratorium	5	
5. Realizacja projektu - praca własna	25	
6. Opracowanie wyników zajęć laboratoryjnych	15	
7. Przygotowanie się do obrony projektu i kolokwium końcowego - zaliczenie ćw. projektowych	20	
8. Przygotowanie się do egzaminu końcowego - zaliczenie przedmiotu	25	
Obciążenie pracą studenta		
forma aktywności	godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	120	5
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	40	2
Zajęcia o charakterze praktycznym	80	3