



KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Technologia wody [N1IŚrod1>TW]

Przedmiot

Kierunek studiów

Inżynieria środowiska

Rok/Semestr

3/5

Studia w zakresie (specjalność)

–

Profil studiów

ogólnoakademicki

Poziom studiów

pierwszego stopnia

Język oferowanego przedmiotu

polski

Forma studiów

niestacjonarne

Wymagalność

obligatoryjny

Liczba godzin

Wykład

20

Laboratorium

20

Inne (np. online)

0

Ćwiczenia

0

Projekty/seminaria

20

Liczba punktów ECTS

6,00

Koordynatorzy

dr hab. inż. Alina Pruss prof. PP

alina.pruss@put.poznan.pl

Wykładowcy

Wymagania wstępne

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.

Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza:

1. Student ma wiedzę z zakresu matematyki, chemii, biologii środowiska i innych obszarów przydatną do formułowania i rozwiązywania prostych zadań z zakresu inżynierii środowiska.
2. Student ma szczegółową wiedzę związaną z oceną skażenia wody, ochroną wód, chemią sanitarną.
3. Student zna podstawowe metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu

prostych zadań inżynierskich z zakresu inżynierii środowiska, w szczególności systemów uzdatniania wody.

Umiejętności:

1. Student potrafi przeprowadzać eksperymenty, w tym pomiary i analizy jakości wody w zakresie wybranych elementów systemów uzdatniania wody.
2. Student potrafi wykorzystać do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich z zakresu inżynierii środowiska metody analityczne oraz eksperymentalne, w tym: - programy inżynierskie, - metody pomiarowe (ciśnienia, temperatury prędkości przepływu wody).
3. Student potrafi dokonać identyfikacji i sformułować specyfikację prostych zadań inżynierskich o charakterze praktycznym, charakterystycznych dla inżynierii środowiska, w tym wybranych systemów uzdatniania wody.
4. Student potrafi używając właściwych metod, technik i narzędzi, zaprojektować oraz zrealizować proste urządzenie lub proces, dobrać urządzenie typowe dla inżynierii środowiska, w szczególności z zakresu: systemów uzdatniania wody.

Kompetencje społeczne:

1. Student ma świadomość odpowiedzialności za podejmowane decyzje.
2. Student ma świadomość pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko.

Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Wykład:

- Okresowe sprawdzanie aktywności przez stawianie pytań
- Pisemny egzamin końcowy

Egzamin pisemny - Łącznie 5 pytań otwartych. Za każde pytanie maksymalna liczba punktów 1.

Kryteria ocen w zależności od uzyskanej ilości punktów:

Liczba punktów - ocena

5,0 - bardzo dobry (5,0)

4,5 - dobry plus (4,5)

4,0 - dobry (4,0)

3,5 - dostateczny plus (3,5)

3,0 - dostateczny (3,0)

Poniżej 3 punktów - niedostateczny (2,0)

Projekt:

- sprawdzania postępów oraz samodzielności pracy podczas realizacji projektu na każdym zajęciach
- ustna obrona projektu przy oddaniu projektu zakładu uzdatniania wody. Ocena końcowa stanowi średnią oceny z projektu i oceny z obrony. Obie części powinny być zaliczone na ocenę pozytywną.

Laboratoria:

- sprawdziany wejściowe pisemne przed każdymi zajęciami,
- sprawozdanie z każdego ćwiczenia,
- sprawdzian końcowy z zadań oraz najważniejszych wiadomości dotyczących wszystkich zajęć laboratoryjnych,
- ocenianie ciągle na każdymi zajęciami (premiowanie aktywności).

Treści programowe

Wykład

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

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

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.
Badania technologiczne oczyszczania wody podziemnej i powierzchniowej.

Ćwiczenia projektowe

Projekt zakładu uzdatniania wody podziemnej o określonym składzie fizyczno chemicznym 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.

Zajęcia laboratoryjne:

1. Badania materiałów filtracyjnych - analiza sitowa.
2. Prędkość, opór filtracji oraz płukanie złóż filtracyjnych.
3. Usuwanie żelaza z wody podziemnej w procesie filtracji.
4. Sedymentacja - badania procesu w warunkach statycznych.
5. Koagulacja - usuwanie mętności z wody.
6. Korozyjność wody poddanej procesowi koagulacji.

Metody dydaktyczne

Wykład z prezentacją multimedialną

Projekt praktyczny wykonywany samodzielnie

Eksperymenty, praca zespołowa.

Literatura

Podstawowa:

1. Apolinary L. Kowal, Maria Świdorska - Bróż, Małgorzata Wolska, Oczyszczanie wody, Tom 1 Zasoby, wymagania, ocena jakości i monitoring, PWN, Warszawa 2022
2. Apolinary L. Kowal, Maria Świdorska - Bróż, Małgorzata Wolska, Oczyszczanie wody, Tom 2 Zasoby, Procesy jednostkowe oczyszczania wody, PWN, Warszawa 2023
3. Zbigniew Heidich i inni, Urządzenia do uzdatniania wody, zasady projektowania i przykłady obliczeń, Arkady, Warszawa 1987
4. Pruss A., Jeż-Walkowiak J., Sozański M.M. Krótka charakterystyka metali i metaloidów objętych projektem [W]: Metale i substancje towarzyszące w wodach przeznaczonych do spożycia w Polsce / pod red. Adama Postawy i Stanisława Witczaka. - Kraków : Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie Wydział Geologii, Geofizyki i Ochrony Środowiska, 2011. - S. 13-17
5. Pruss A., Jeż-Walkowiak J., Sozański M.M. Ocena możliwości usuwania nadmiaru metali i metaloidów w procesach uzdatniania wody w szczególności żelaza, manganu i arsenu [W] Metale i substancje towarzyszące w wodach przeznaczonych do spożycia w Polsce / pod red. Adama Postawy i Stanisława Witczaka. - Kraków : Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie Wydział Geologii, Geofizyki i Ochrony Środowiska, 2011. - S. 51-79
6. Anna M. Anielak, Wysokoefektywne metody oczyszczania wody, PWN, Warszawa 2015
7. Hanna Labijak, Technologia wody: Ćwiczenia laboratoryjne, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, 2004.

Uzupełniająca:

1. 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.
3. Joanna Jeż-Walkowiak, Wpływ właściwości złóż filtrów pospiesznych na efekty technologii odżelaziania i odmanganiania wód podziemnych, Wydawnictwo PP, Poznań 2016
4. Best practice guide on the control of iron and manganese in water supply / ed. by Adam Postawa, Colin Hayes, London, United Kingdom, IWA Publishing, 2013, ISBN 9781780400044

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	150	6,00
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	60	2,50
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwίων/egzaminu, wykonanie projektu)	90	3,50