

<b>KARTA OPISU MODUŁU KSZTAŁCENIA</b>		
Nazwa modułu/przedmiotu <b>Technologia wody</b>		Kod <b>1010101241010130903</b>
Kierunek studiów <b>Inżynieria środowiska I stopień</b>	Profil kształcenia (ogólnoakademicki, praktyczny) <b>(brak)</b>	Rok / Semestr <b>2 / 4</b>
Ścieżka obieralności/specjalność <b>-</b>	Przedmiot oferowany w języku: <b>polski</b>	Kurs (obligatoryjny/obieralny) <b>obligatoryjny</b>
Stopień studiów: <b>I stopień</b>	Forma studiów (stacjonarna/niestacjonarna) <b>stacjonarna</b>	
Godziny Wykłady: <b>15</b> Ćwiczenia: <b>-</b> Laboratoria: <b>-</b> Projekty/seminaria: <b>30</b>		Liczba punktów <b>4</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		Podział ECTS (liczba i %)
<p><b>Odpowiedzialny za przedmiot / wykładowca:</b> <b>Odpowiedzialny za przedmiot / wykładowca:</b></p> <p>dr hab. inż. Alina Pruss email: alina.pruss@put.poznan.pl tel. 61 665 34 97 Wydział Budownictwa i Inżynierii Środowiska ul. Berdychowo 4, 60-965 Poznań</p> <p>dr hab.inż. Joanna Jeż-Walkowiak email: jonanna.jez-walkowiak@put.poznan.pl tel. 61 665 34 97 wydział Budownictwa i Inżynierii Środowiska ul. Berdychowo 4, 60-965 Poznań</p>		
<b>Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności, kompetencji społecznych:</b>		
1	<b>Wiedza:</b>	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	<b>Umiejętności:</b>	Student powinien potrafić samodzielnie wykonywać obliczenia matematyczne i chemiczne w zakresie omawianym w ramach I stopnia studiów.
3	<b>Kompetencje społeczne</b>	Student powinien mieć świadomość ciągłego aktualizowania i uzupełniania wiedzy i umiejętności
<b>Cel przedmiotu:</b>		
Wiedza i umiejętności z zakresu technologii uzdatniania wody, niezbędnej dla doboru metod i projektu urządzeń dla usuwania z wody podstawowych rodzajów zanieczyszczeń.		
<b>Efekty kształcenia i odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia</b>		
<b>Wiedza:</b>		
1. Student zna podstawowe kryteria klasyfikacji i rodzaje zanieczyszczeń wód powierzchniowych i podziemnych (uzyskiwane na wykładzie) - [K_W03, K_W04]		
2. Student zna wymagania stawiane wodzie do spożycia przez ludzi (uzyskiwane na wykładzie i projekcie) - [K_W04]		
3. Student zna i rozumie metody uzdatniania wody w zakresie usuwania z niej podstawowych zanieczyszczeń fizycznych, chemicznych i mikrobiologicznych (uzyskiwane na wykładzie i projekcie). - [K_W05]		
4. Student zna i rozumie zasady działania i metody obliczeń podstawowych urządzeń, instalacji i obiektów zakładów uzdatniania wody (uzyskiwane na wykładzie i projekcie) - [K_W06, K_W07]		
<b>Umiejętności:</b>		
1. Student potrafi podać metodę uzdatniania oraz układ urządzeń w funkcji składu fizycznochemicznego i mikrobiologicznego dla wód powierzchniowych i podziemnych (uzyskiwane na wykładzie i projekcie) - [K_U03, K_U04, K_U09, K_U10]		
2. Student potrafi wykonać obliczenia podstawowych urządzeń i obiektów oraz projekty prostych instalacji zakładów uzdatniania wody podziemnej (uzyskiwane na projekcie) - [K_U04, K_U11, K_U16]		
3. Student potrafi określić czynności eksploatacyjne podstawowych urządzeń i obiektów zakładów uzdatniania wody powierzchniowej i podziemnej (uzyskiwane na wykładzie i projekcie) - [K_U14, K_U16]		
<b>Kompetencje społeczne:</b>		

1. Student widzi potrzebę ciągłego i systematycznego poszerzania swoich kompetencji (uzyskiwane na wykładzie i projekcie) - [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 (uzyskiwane na projekcie) - [K\_K02, K\_K04, K\_K05]
3. Student rozumie potrzebę pracy zespołowej w rozwiązywaniu problemów projektowych i eksploatacyjnych zakładów uzdatniania wody (uzyskiwane na projekcie) - [K\_K03., K\_K04, K\_K05]

### Sposoby sprawdzenia efektów kształcenia

Wykład (efekt W1,W2,W3,W4)

- Okresowe sprawdzanie aktywności przez stawianie pytań
- Pisemny egzamin końcowy z ustną możliwością poprawy (decyzja studenta czy przystępuje do ustnej poprawy egzaminu)

Egzamin pisemny - Łącznie 5 pytań otwartych. Za każde pytanie maksymalna ilość punktów 1. Kryteria ocen w zależności od uzyskanej ilości punktów:

Liczba punktów - ocena

5 pkt. - bardzo dobry (5,0)

4,5 pkt. - 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 (efekt W2,W3,W4,U1,U2,U3,K1,K2,K3)

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

### Treści programowe

Wykład

1. Technologia uzdatniania wody: znaczenia, podstawowa terminologia, zadania, miejsce w gospodarce wodno-ściekowej, odnowa wody.
2. Rodzaje i jakość wód: wody powierzchniowe, podziemne, infiltracyjne.
3. Składniki i wskaźniki jakości wody, fizyczne, chemiczne, biologiczne.
4. Wymagania stawiane wodzie do picia: zalecenia WHO, Dyrektywy UE, Rozporządzenia Ministra Zdrowia.
5. Metody i urządzenia do uzdatniania wody: Napowietrzanie wody, urządzenia do napowietrzania
6. Metody odżelaziania i odmanganiania wody, filtry do odżelaziania i odmanganiania wód
7. Dezynfekcja, chlor, dwutlenek chloru, ozon, produkty uboczne, promieniowanie UV.
8. Zakłady uzdatniania wody: lokalizacja i strefy ochronne, plany sytuacyjne i wysokościowe, gospodarka osadowa.

Metody kształcenia

Wykład z prezentacją multimedialną

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.

Metody kształcenia:

projekt praktyczny wykonywany samodzielnie

**Literatura podstawowa:**

1. Apolinary L. Kowal, Maria Świdorska - Bróż, Oczyszczanie wody, PWN, Warszawa 2009
2. Zbigniew Heidich i inni, Urządzenia do uzdatniania wody, zasady projektowania i przykłady obliczeń, Arkady, Warszawa 1987
3. 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
4. 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
5. Anna M. Anielak, Wysokoefektywne metody oczyszczania wody, PWN, Warszawa 2015

**Literatura 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 złoż 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**

<b>Czynność</b>	<b>Czas (godz.)</b>
1. Udział w wykładach (godziny kontaktowe)	15
2. Udział w zajęciach projektowych (godziny kontaktowe, zajęcia praktyczne)	30
3. Konsultacje związane z realizacją projektu (godziny kontaktowe, zajęcia praktyczne)	5
4. Realizacja projektu (praca samodzielna, zajęcia praktyczne)	20
5. Przygotowanie się do obrony projektu (praca samodzielna)	10
6. Przygotowanie się do egzaminu końcowego (praca samodzielna)	20

  

<b>Obciążenie pracą studenta</b>		
<b>forma aktywności</b>	<b>godzin</b>	<b>ECTS</b>
Łączny nakład pracy	100	4
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	50	2
Zajęcia o charakterze praktycznym	50	2