

KARTA OPISU MODUŁU KSZTAŁCENIA		
Nazwa modułu/przedmiotu Systemy uzdatniania wody		Kod 1010135221010100358
Kierunek studiów Inżynieria środowiska niestacjonarne II stopień	Profil kształcenia (ogólnoakademicki, praktyczny) (brak)	Rok / Semestr 1 / 2
Ścieżka obieralności/specjalność Zaopatrzenie w wodę, ochrona wód i gleby	Przedmiot oferowany w języku: polski	Kurs (obligatoryjny/obieralny) obligatoryjny
Stopień studiów: II stopień	Forma studiów (stacjonarna/niestacjonarna) niestacjonarna	
Godziny Wykłady: 18 Ćwiczenia: 12 Laboratoria: 10 Projekty/seminaria: 16		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		Podział ECTS (liczba i %) 6 100%
Odpowiedzialny za przedmiot / wykładowca:		
<p>Joanna Jeż-Walkowiak email: joanna.jez-walkowiak@put.poznan.pl tel. -616653662 WBIIŚ ul. Piotrowo 3A</p>		
Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności, kompetencji społecznych:		
1	Wiedza:	Student powinien mieć podstawową wiedzę z Technologii Wody w zakresie omawianym w ramach I stopnia studiów oraz powinien mieć podstawową wiedzę z matematyki, chemii, biologii, z mechaniki płynów, z hydrogeologii i hydrologii w zakresie omawianym w ramach I i II stopnia studiów.
2	Umiejętności:	Student powinien potrafić samodzielnie wykonywać obliczenia matematyczne, fizyczne, chemiczne z mechaniki płynów w zakresie omawianym w ramach I i II stopnia studiów oraz wykonać obliczenia urządzeń i obiektów zakładów uzdatniania wody w zakresie omawianym w ramach I stopnia studiów.
3	Kompetencje społeczne	Student powinien mieć świadomość konieczności ciągłego aktualizowania i uzupełniania wiedzy i umiejętności oraz świadomość skutków podejmowanych decyzji.
Cel przedmiotu:		
-Wiedza i umiejętności z zakresu uzdatniania wody, niezbędne dla projektowania procesów i systemów technologicznych oraz planowania i prowadzenia badań przedprojektowych procesów, urządzeń i obiektów zakładów uzdatniania wody, a także nadzorowania i kierowania eksploatacją tych urządzeń i obiektów.		
Efekty kształcenia i odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia		
Wiedza:		
<p>1. Student zna zasady i metody projektowania procesów i systemów uzdatniania wody. Wykład, projekt - [[K2_W03, K2_W04, K2_W05, K2_W07]]</p> <p>2. Student ma uporządkowaną wiedzę w zakresie możliwości i metod intensyfikacji efektów procesów i technologii uzdatniania wody, Wykład - [[K2_W04, K2_W05, K2_W07]]</p> <p>3. Student zna zasady planowania badań oraz studiów nad literaturą przedmiotu. Wykład, laboratorium - [[K2_W01, K2_W05]]</p> <p>4. Student zna metody przeprowadzenia badań doświadczalnych w skali laboratoryjnej i pilotowej procesów uzdatniania wody. Wkład, laboratorium - [[K2_W05, K2_W07]]</p> <p>5. Student zna zasady opracowania koncepcji chemicznej i technologicznej uzdatniania wody oraz doboru procesów i wartości parametrów procesowych. wykład - [[K2_W05, K2_W07]]</p> <p>6. Student zna zasady opracowania koncepcji technologicznej unieszkodliwiania osadów i popłuczyn z zakładów uzdatniania wody. wykład - [[K2_W01, K2_W04, K2_W06]]</p>		
Umiejętności:		

1. Student potrafi określić system uzdatniania wody, w tym dobór procesów i ich sekwencję, w zależności od rodzaju i stopnia zanieczyszczenia wody. - [[K2_U08, K2_U09, K2_U10]]
2. Student potrafi wykonać projekty procesów w oparciu o badania przedprojektowe oraz projekty urządzeń i obiektów zakładu uzdatniania wody. - [[K2_U01, K2_U08, K2_U11]]
3. . Student potrafi opracować koncepcję kontroli analitycznej dla przyjętego systemu uzdatniania oraz opracować instrukcję eksploatacji urządzeń i obiektów zakładu uzdatniania wody. - [[K2_U08, K2_U09]]
4. Student potrafi określić technologię unieszkodliwiania osadów i popłuczyn z zakładów uzdatniania wody oraz zaprojektować procesy i urządzenia do ich zagęszczania i odwadniania. - [[K2_U08, K2_U11, K2_U14]]

Kompetencje społeczne:

1. Student widzi potrzebę ciągłego poszerzania i pogłębiania swojej wiedzy - [[K2_K01, K2_K07]]
2. Student ma świadomość możliwości istnienia alternatywnych rozwiązań podstawowych zadań wynikających z innych założeń i uwarunkowań ekonomicznych. - [[K2_K02, K2_K04, K2_K06]]
3. Student widzi i rozumie potrzebę pracy zespołowej wynikającą z konieczności rozwiązywania bardzo wielu zagadnień badawczo ? projektowych - [[K2_K03., K2_K04, K2_K06]]

Sposoby sprawdzenia efektów kształcenia

Wykład (30 godzin)

- sprawdzanie wiedzy podczas wykładów (ocena odpowiedzi na zadawane pytania)
- Egzamin końcowy pisemny z możliwością ustnej poprawy oceny wg życzenia studenta

Skala oceny egzaminów pisemnych:

- 4,6-5,0- bardzo dobry
- 4,3-4,5 - dobry plus
- 4,0-4,2 - dobry
- 3,5-3,9 - dostateczny plus
- 3,0-3,4 - dostateczny
- poniżej 3,0 - niedostateczny

Ćwiczenia laboratoryjne:

- odpowiedzi ustne i weryfikacja wiedzy przed realizacją ćwiczeń
- ocena aktywności podczas realizacji ćwiczeń
- opracowanie i obrona sprawozdań/raportów z realizacji ćwiczeń

Ćwiczenia audytoryjne

Zaliczenie:

- sprawozdania z wycieczki technicznej (jedno sprawozdanie na grupę ćwiczebną)
- prezentacja multimedialna
- opracowane artykuły techniczne (2 publikacje/student)

Ćwiczenia projektowe:

- sprawdzanie postępu w realizacji projektu na każdym zajęciach,
- oddanie projektu (termin oddania podany na karcie tematycznej),
- ustna obrona projektu (weryfikacja samodzielnej pracy projektowej oraz uzyskanych umiejętności).

Ocena końcowa (70 % ocena z obrony projektu + 30% ocena z projektu)

Treści programowe

-Wykład:

Źródła zagrożeń antropogenicznych wód powierzchniowych i podziemnych: klasyfikacje zanieczyszczeń wód, mikrozanieczyszczenia, toksyczność, podatność na biodegradację, troficzność.

Eksperyment w projektowaniu technologii wody: koncepcje uzdatniania, badania pilotowe, dobór technologii uzdatniania.

Systemy technologiczne uzdatniania: efektywność i niezawodność uzdatniania, zasada wielostopniowych barier.

Projektowanie procesów: sedymentacja, koagulacja z korektą pH i adsorpcją, filtracja pospieszna i membranowa, procesy chemicznego i katalitycznego utleniania, procesy biologiczne, odżelazianie i odmanganianie wód podziemnych, dezynfekcja, produkty uboczne, podezynyfikcyjne uaktywniania się drobnoustrojów.

Jakość wody w sieci wodociągowej: jakość organoleptyczna, chemiczna stabilność składu wody, korozja chemiczna i elektrochemiczna, biologiczna stabilizacja wody, korozja biologiczna, konserwacja? jakości wody w procesie dezynfekcji.

Procesy gospodarki osadowej: bilans masowy i objętościowy popłuczyn i osadów, sedymentacja, grawitacyjne zagęszczanie, mechaniczne odwadnianie, płynięcie osadów jako cieczy nienewtonowskich, suszenie, wymrażanie, możliwości wykorzystywania fazy stałej osadów.

Metody kształcenia:

Wykłady:

- wykład z prezentacją multimedialną

Ćwiczenia laboratoryjne ? tematyka ćwiczeń:

1. Filtracja. Usuwanie żelaza i/lub manganu w procesie filtracji przez złoża chemicznie nieaktywne i oksydacyjne. Wyznaczanie parametrów granulometrycznych materiałów filtracyjnych. Wyznaczanie parametrów płukania filtrów wypełnionych różnymi materiałami filtracyjnymi.

2. Koagulacja wód powierzchniowych.

3. Porównanie efektów usuwania barwy w procesie filtracji przez złożę z granulowanego węgla aktywnego i złożę kwarcowe,

Metody kształcenia:

- wykonywanie doświadczeń, praca indywidualna i grupowa studentów,

- obserwacja pomiarowa doświadczeń,

- prezentacja i instrukcja obsługi urządzeń badawczych i pomiarowych,

- prezentacja możliwości interpretacji uzyskanych wyników badań.

Ćwiczenia audytoryjne ? tematyka ćwiczeń:

1. Zapoznanie z tematyką ćwiczeń, sposobem ich realizacji, formą zaliczenia itp. (1 godz.)

Podział studentów na 3 podgrupy ćwiczebne. Wyznaczenie zadań dla tych grup ? zadanie będą realizowane podczas wizyty studyjnej i na kolejnych zajęciach.

Tematyka zadań:

Grupa A - Substancje organiczne w wodzie podziemnej oraz sposoby ich usuwania.

Grupa B - Usuwania żelaza i manganu z wód podziemnych w procesie uzdatniania.

Grupa C - Usuwanie barwy wody.

2. Wizyta studyjna na Stacji Uzdatniania Wody (10 godz.)

Treści programowe:

- Stacja Uzdatniania Wody (jakość wody ujmowanej, wydajność, procesy technologiczne, urządzenia)

Metody kształcenia:

- pokaz obiektu technicznego Stacji Uzdatniania Wody

- pokaz procesu płukania filtrów

- praca studentów w mniejszej grupie ćwiczebnej (dyskusja, pytania dotyczące konkretnego tematu itp.)

3. Prezentacje tematów przez grupy ćwiczebne (3 godz.)

Treści programowe:

3.1. Substancje organiczne w wodzie podziemnej oraz sposoby ich usuwania.

3.2. Usuwania żelaza i manganu z wód podziemnych w procesie uzdatniania.

3.3. Usuwanie barwy wody.

Metody kształcenia:

- prezentacja multimedialna ze wstępem teoretycznym dotyczącym danego zagadnienia przygotowana w oparciu o przegląd literatury z ostatnich dwóch lat

- wykorzystywanie różnych źródeł wiedzy (każdy student przygotowuje dwa artykuły jeden w języku polskim drugi w języku angielskim).

- praca w grupach (warsztaty) - podczas prezentacji studenci z pozostałych grup przygotowują pytania dla grupy prezentującej.

Literatura podstawowa:		
Literatura uzupełniająca:		
Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta		
Czynność	Czas (godz.)	
1. Udział w wykładach (godziny kontaktowe)	18	
2. Udział w zajęciach projektowych (godziny kontaktowe) godziny praktyczne	16	
3. Udział w ćwiczeniach laboratoryjnych (godziny kontaktowe)godziny praktyczne	10	
4. Udział w ćwiczeniach audytoryjnych (godziny kontaktowe) godziny praktyczne	12	
5. Konsultacje związane z realizacją projektu (godziny kontaktowe)godziny praktyczne	1	
6. Konsultacje związane z opracowaniem sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych (godziny kontaktowe)godziny praktyczne	1	
7. Realizacja projektu - praca własna (praca samodzielna)	20	
8. Przygotowanie się do obrony projektu i kolokwium końcowego ? zaliczenie ćw. projektowych (praca samodzielna)	10	
9. Przygotowanie się do kolokwium zaliczeniowego z ćwiczeń laboratoryjnych (praca samodzielna)	33	
10. Przygotowanie się do egzaminu końcowego ? zaliczenie przedmiotu (praca samodzielna)		
Obciążenie pracą studenta		
forma aktywności	godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	150	6
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	58	4
Zajęcia o charakterze praktycznym	40	2