



KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Systemy uzdatniania wody

Przedmiot

Kierunek studiów

Inżynieria Środowiska II stopień

Studia w zakresie (specjalność)

Zaopatrzenie w wodę, ochrona wód i gleby

Poziom studiów

drugiego stopnia

Forma studiów

niestacjonarne

Rok/semestr

1 / 2

Profil studiów

ogólnoakademicki

Język oferowanego przedmiotu

polski

Wymagalność

obligatoryjny

Liczba godzin

Wykład

20

Ćwiczenia

Laboratoria

12

Projekty/seminaria

20

Inne (np. online)

Liczba punktów ECTS

6

Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

Dr hab.inż. Joanna Jez-Walkowiak

email: joanna.jez-walkowiak@put.poznan.pl

tel. (61) 6653497

Wydział Inżynierii Środowiska i Energetyki

Berdychowo 4, 61-131 Poznań

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:



Wymagania wstępne

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

Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza

1. Student zna zasady i metody projektowania procesów i systemów uzdatniania wody. wykład, projekt - [[KIS2_W05, KIS2_W06, KIS2_W07]]
2. Student ma uporządkowaną wiedzę w zakresie możliwości i metod intensyfikacji efektów procesów i technologii uzdatniania wody - wykład, audytoryjne, laboratorium - [[KIS2_W05, KIS2_W06, KIS2_W07]]
3. Student zna zasady planowania badań oraz studiów nad literaturą przedmiotu. wykład, audytoryjne - [[KIS2_W05, KIS2_W06, KIS2_W07]]
4. Student zna zasady opracowania koncepcji chemicznej i technologicznej uzdatniania wody oraz doboru procesów i wartości parametrów procesowych, a także kryteria kalibracji modeli hydraulicznych oraz wpływ zmian parametrów na otrzymywane wyniki . wykład, projekt, audytoryjne, laboratorium - [[K2_W05, K2_W07]]
5. Student zna metody przeprowadzenia badań doświadczalnych w skali laboratoryjnej i pilotowej procesów uzdatniania wody. wykład, laboratoria - [[KIS2_W05, KIS2_W06, KIS2_W07]]

Umiejętności

1. Student potrafi określić system uzdatniania wody, w tym dobór procesów i ich sekwencję, w



zależności od rodzaju i stopnia zanieczyszczenia wody. - [KIS2_U05; KIS2_U06; KIS2_U08; KIS2_U09; KIS2_U13;]

2. Student potrafi wykonać projekty procesów w oparciu o badania przedprojektowe oraz projekty urządzeń i obiektów zakładu uzdatniania wody. - [KIS2_U05; KIS2_U06; KIS2_U08; KIS2_U09; KIS2_U13;]

3. . Student potrafi opracować koncepcję kontroli analitycznej dla przyjętego systemu uzdatniania oraz opracować instrukcję eksploatacji urządzeń i obiektów zakładu uzdatniania wody. - [KIS2_U05; KIS2_U06; KIS2_U08; KIS2_U09; KIS2_U13;]

4. Student potrafi określić technologię unieszkodliwiania osadów i popłuczyn z zakładów uzdatniania wody oraz zaprojektować procesy i urządzenia do ich zagęszczania i odwadniania. - [KIS2_U05; KIS2_U06; KIS2_U08; KIS2_U09; KIS2_U13;]

Kompetencje społeczne

1. Student widzi potrzebę ciągłego poszerzania i pogłębiania swojej wiedzy - [KIS2_K02; KIS2_K03;]

2. Student ma świadomość możliwości istnienia alternatywnych rozwiązań podstawowych zadań wynikających z innych założeń i uwarunkowań ekonomicznych. - [KIS2_K02; KIS2_K03;]

3. Student widzi i rozumie potrzebę pracy zespołowej wynikającą z konieczności rozwiązywania bardzo wielu zagadnień badawczo ? projektowych - [KIS2_K02; KIS2_K03;]

Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Wykład podstawowy (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



Wykład procedury projektowe (15 godzin):

Egzamin pisemny - 5 pytań. Za każde pytanie maksymalna ilość punktów 20.

Kryteria ocen w zależności od uzyskanej ilości punktów:

Liczba punktów - ocena

91 -100 bardzo dobry (5,0)

81 - 90 dobry plus (4,5)

71 - 80 dobry (4,0)

61 - 70 dostateczny plus (3,5)

50 - 60 dostateczny (3,0)

Poniżej 50 punktów - niedostateczny (2,0)

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)
- test zaliczeniowy

Skala oceny testów:

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 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 podstawowy (30 godzin):

Źródła zagrożeń mikrobiologicznych i 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, podezynyfikacyjne uaktywniania się drobnoustrojów

Jakość wody w sieci wodociągowej: jakość organoleptyczna, chemiczna stabilność składu wody, korozja chemiczna i elektrochemiczna, biologiczna stabilizacja wody, korozja biologiczna, ?konservacja? 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.



Wykład procedury projektowe (15 godzin):

1. Dobór i przygotowanie reagentów chemicznych (koagulanty, flokulanty)
2. Stabilizacja chemiczna wody - wyznaczania dawki wapna (metoda kolejnych przybliżeń)
3. Magazynowanie reagentów chemicznych (magazyny na sucho, magazyny na mokro, zbiorniki zarobowe, zbiorniki roztworowe)
4. Zasady projektowania procesu szybkiego mieszania w komorach mechanicznych mechanicznych
5. Zasady projektowania procesu flokulacji w hydraulicznych komorach wolnego mieszania
6. Zasady projektowania procesu sedymentacji w osadnikach o przepływie poziomym i w wielostrumieniowych
7. Zasady projektowania procesu filtracji w złożach filtrów pospiesznych
8. Zasady projektowania procesu płukania złożów filtracyjnych i drenaży filtracyjnych

Ćwiczenia laboratoryjne - tematyka ćwiczeń:

1. Usuwanie żelaza i/lub manganu z wód podziemnych w procesie filtracji przez złoża chemicznie nieaktywne i oksydacyjne. Dobór materiałów filtracyjnych i parametrów złożów filtracyjnych dla procesu filtracji pospiesznej wód powierzchniowych i podziemnych. Dobór i weryfikacja doświadczalna parametrów płukania filtrów pospiesznych.
2. Koagulacja objętościowa wód mętnych wód powierzchniowych.
3. Adsorpcja barwy w układzie dynamicznym, hydraulika i efekty filtracji wód barwnych przez złożo granulowanego węgla aktywnego.

Ćwiczenia:

Analiza i ocena eksploatacji wybranego ZUW według formuły ćwiczeń adytoryjnych.

1. Organizacja ćwiczeń (1 godz.), harmonogram działań, zapoznanie z tematyką ćwiczeń, sposobem ich realizacji, formą zaliczenia itp. podział na trzy grupy zadaniowe (A,B,C), sformułowanie zadań badawczych o tematyce:

Grupa A - Koagulanty i flokulanty stosowane w technologii oczyszczania wody, sposoby ich przygotowywania i dawkowania do wody

Grupa B - Usuwania zanieczyszczeń organicznych z wody w procesach jej uzdatniania.

Grupa C - Filtry węglowe stosowane na Stacjach Uzdatniania Wody w Polsce i na świecie



Metody dydaktyczne

- wykład z prezentacją multimedialną
 - wykonywanie doświadczeń, praca indywidualna i grupowa studentów,
 - obserwacja pomiarowa doświadczeń,
 - prezentacja i instrukcja obsługi urządzeń badawczych i pomiarowych,
 - prezentacja możliwości interpretacji uzyskanych wyników badań.
- zajęcia terenowe
- pokaz obiektu technicznego Stacji Uzdatniania Wody
 - pokaz procesu płukania filtrów
 - praca studentów w mniejszej grupie ćwiczebnej (dyskusja, pytania dotyczące konkretnego tematu itp.)
 - 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

1. Kowal, Świdorska-Bróz, Oczyszczanie wody, PWN, Warszawa 2005
2. Heidrich Z. i inni: Urządzenia do uzdatniania wody. Arkady, Warszawa 1987.
3. Praca zbiorowa, Wodociągi i Kanalizacja w Polsce, tradycja i współczesność, Polska Fundacja Odnowy Zasobów Wodnych, Poznań-Bydgoszcz, 2002

Uzupełniająca

1. MWA, Water Treatment, Principles and Design, John Wiley and Sons, Inc., Hoboken, New Jersey, 2005



Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	150	6,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	52	2,0
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych, przygotowanie do kolokwium/egzaminu, wykonanie projektu) ¹	98	4,0

¹ niepotrzebne skreślić lub dopisać inne czynności