

<b>KARTA OPISU MODUŁU KSZTAŁCENIA</b>		
Nazwa modułu/przedmiotu <b>Systemy uzdatniania wody</b>		Kod <b>1010135221010100358</b>
Kierunek studiów <b>Inżynieria środowiska niestacjonarne II stopień</b>	Profil kształcenia (ogólnoakademicki, praktyczny) <b>(brak)</b>	Rok / Semestr <b>1 / 2</b>
Ścieżka obieralności/specjalność <b>Zaopatrzenie w wodę, ochrona wód i gleby</b>	Przedmiot oferowany w języku: <b>polski</b>	Kurs (obligatoryjny/obieralny) <b>obligatoryjny</b>
Stopień studiów: <b>II stopień</b>	Forma studiów (stacjonarna/niestacjonarna) <b>niestacjonarna</b>	
Godziny Wykłady: <b>18</b> Ćwiczenia: <b>12</b> Laboratoria: <b>10</b> Projekty/seminaria: <b>16</b>		Liczba punktów <b>6</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 %)
<b>Odpowiedzialny za przedmiot / wykładowca:</b>		
<p>Joanna Jeż-Walkowiak email: joanna.jez-walkowiak@put.poznan.pl tel. -616653662 WBIIŚ ul. Piotrowo 3A</p>		
<b>Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności, kompetencji społecznych:</b>		
1	<b>Wiedza:</b>	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	<b>Umiejętności:</b>	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	<b>Kompetencje społeczne</b>	Student powinien mieć świadomość konieczności ciągłego aktualizowania i uzupełniania wiedzy i umiejętności oraz świadomość skutków podejmowanych decyzji.
<b>Cel przedmiotu:</b>		
-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.		
<b>Efekty kształcenia i odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia</b>		
<b>Wiedza:</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Student zna zasady i metody projektowania procesów i systemów uzdatniania wody. Wykład, projekt - [[K2_W03, K2_W04, K2_W05, K2_W07]]</li> <li>2. Student ma uporządkowaną wiedzę w zakresie możliwości i metod intensyfikacji efektów procesów i technologii uzdatniania wody, Wykład - [[K2_W04, K2_W05, K2_W07]]</li> <li>3. Student zna zasady planowania badań oraz studiów nad literaturą przedmiotu. Wykład, laboratorium - [[K2_W01, K2_W05]]</li> <li>4. Student zna metody przeprowadzenia badań doświadczalnych w skali laboratoryjnej i pilotowej procesów uzdatniania wody. Wkład, laboratorium - [[K2_W05, K2_W07]]</li> <li>5. Student zna zasady opracowania koncepcji chemicznej i technologicznej uzdatniania wody oraz doboru procesów i wartości parametrów procesowych. wykład - [[K2_W05, K2_W07]]</li> <li>6. Student zna zasady opracowania koncepcji technologicznej unieszkodliwiania osadów i popłuczyn z zakładów uzdatniania wody. wykład - [[K2_W01, K2_W04, K2_W06]]</li> </ol>		
<b>Umiejętności:</b>		

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

<b>Sposoby sprawdzenia efektów kształcenia</b>
<p>Wykład (30 godzin)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- sprawdzanie wiedzy podczas wykładów (ocena odpowiedzi na zadawane pytania)</li> <li>- Egzamin końcowy pisemny z możliwością ustnej poprawy oceny wg życzenia studenta</li> </ul> <p>Skala oceny egzaminów pisemnych:</p> <p>4,6-5,0- bardzo dobry</p> <p>4,3-4,5 - dobry plus</p> <p>4,0-4,2 - dobry</p> <p>3,5-3,9 - dostateczny plus</p> <p>3,0-3,4 - dostateczny</p> <p>poniżej 3,0 - niedostateczny</p> <p>Ćwiczenia laboratoryjne:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- odpowiedzi ustne i weryfikacja wiedzy przed realizacją ćwiczeń</li> <li>- ocena aktywności podczas realizacji ćwiczeń</li> <li>- opracowanie i obrona sprawozdań/raportów z realizacji ćwiczeń</li> </ul> <p>Ćwiczenia audytoryjne</p> <p>Zaliczenie:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- sprawozdania z wycieczki technicznej (jedno sprawozdanie na grupę ćwiczebną)</li> <li>- prezentacja multimedialna</li> <li>- opracowane artykuły techniczne (2 publikacje/student)</li> </ul> <p>Ćwiczenia projektowe:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- sprawdzanie postępu w realizacji projektu na każdym zajęciach,</li> <li>- oddanie projektu (termin oddania podany na karcie tematycznej),</li> <li>- ustna obrona projektu (weryfikacja samodzielnej pracy projektowej oraz uzyskanych umiejętności).</li> </ul> <p>Ocena końcowa (70 % ocena z obrony projektu + 30% ocena z projektu)</p>
<b>Treści programowe</b>
<p>-Wykład:</p> <p>Źródła zagrożeń antropogenicznych wód powierzchniowych i podziemnych: klasyfikacje zanieczyszczeń wód, mikrozanieczyszczenia, toksyczność, podatność na biodegradację, troficzność.</p> <p>Eksperyment w projektowaniu technologii wody: koncepcje uzdatniania, badania pilotowe, dobór technologii uzdatniania.</p> <p>Systemy technologiczne uzdatniania: efektywność i niezawodność uzdatniania, zasada wielostopniowych barier.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p>

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.

Ćwiczenia projektowe ? tematyka ćwiczeń:

Koncepcja programowo - przestrzenna stacji uzdatniania wody powierzchniowej z zastosowaniem urządzeń do koagulacji

1. Ocena jakości wody ujmowanej

2. Wstępna koncepcja technologiczna uzdatniania wody powierzchniowej 3. Obliczenia procesowe i technologiczne 4. Dobór i obliczenia urządzeń do uzdatniania wody powierzchniowej 5. Rysunki obiektów wraz z urządzeniami i instalacjami 6. Plan sytuacyjny SUW  Metody kształcenia - projekt praktyczny (wykorzystanie podkładów geodezyjnych w wersji numerycznej) - praca w grupach dwuosobowych		
<b>Literatura podstawowa:</b>		
<b>Literatura uzupełniająca:</b>		
<b>Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta</b>		
<b>Czynność</b>		<b>Czas (godz.)</b>
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 20
7. Realizacja projektu - praca własna (praca samodzielna)		10
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)		
<b>Obciążenie pracą studenta</b>		
<b>forma aktywności</b>	<b>godzin</b>	<b>ECTS</b>
Łączny nakład pracy	150	6
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	58	4
Zajęcia o charakterze praktycznym	40	2