

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu	Zaawansowane technologie w oczyszczaniu wody i ścieków				
Rodzaj przedmiotu	fakultatywny	Kod przedmiotu		Punkty ECTS	2
Formy zajęć i liczba godzin	W-10 Ps-10	Dyscyplina naukowa	wszystkie		
Cele przedmiotu	<p>Zapoznanie z podstawami i zastosowaniem współczesnych zaawansowanych technologii w oczyszczaniu wody i ścieków.</p> <p>Wskazanie możliwości ich wykorzystania w badaniach i pracach związanych z inżynierią środowiska</p> <p>Umiejętność zastosowania programów komputerowych w projektowaniu nowoczesnych systemów oczyszczania ścieków. Nauczenie podstaw symulacji komputerowej i optymalizacji procesów technologicznych. Umiejętność posługiwania się przez studentów i zapoznanie z zasadami działania podstawowych programów komputerowych w projektowaniu i optymalizacji nowoczesnych systemów oczyszczania ścieków i/lub stacji uzdatniania wody. Zapoznanie się z aktualnymi programami komputerowymi wspomagającymi projektowanie i symulację statyczną pracy oczyszczalni ścieków i/lub stacji uzdatniania wody (Denicom, BioWin, GPSX)</p>				
Treści programowe	<p>Analiza procesów technologicznych stosowanych w oczyszczaniu wody i ścieków oraz utylizacji odpadów w aspekcie rosnących wymagań środowiskowych.</p> <p>Analiza współczesnych rozwiązań technicznych w układach i systemach oczyszczania wody i ścieków oraz przeróbki odpadów.</p> <p>Technologiczne aspekty wybranych zaawansowanych metod oczyszczania wody i ścieków:</p> <ul style="list-style-type: none"> - mechanizm i kinetyka biologicznego oczyszczania, - złoża fluidalne, - metody kombinowane, - oczyszczanie dwu i wielostopniowe, - biologiczne i chemiczne usuwanie związków biogennych, - metody membranowe. - systemy filtracyjne. <p>Technologiczne aspekty wybranych zaawansowanych metod przeróbki i utylizacji osadów i odpadów. Przemiany CNP podczas oczyszczania ścieków. Kinetyka procesów oczyszczania ścieków.</p> <p>Podział na systemy i rodzaje reaktorów stosowanych w oczyszczaniu ścieków. Zintegrowanie usuwanie CNP Oczyszczalnie wielostopniowe Metody wymiarowania. Podstawy wymiarowania urządzeń. Dodatkowe zabiegi ulepszające skład ścieków. Podstawy symulacji komputerowej optymalizacji procesów. Model biokinetyczny. Komputerowe wspomaganie projektowania.</p>				
Metody dydaktyczne	Wykład problemowy, wykład informacyjny, dyskusja, prezentacja multimedialna, pracownia układów modelowych, pracownia komputerowa, metoda projektów.				
Forma	Wykład: egzamin pisemny - pierwszy termin; egzamin ustny - termin poprawkowy; pracownia specjalistyczna - ocena przygotowanych w zespołach projektów z				

zaliczenia	zastosowaniem wybranych programów komputerowych, ocena aktywności przy rozwiązywaniu zadań problemowych w pracowni układów modelowych.	
Symbol efektu uczenia się	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 8 PRK
EU1	Zna i rozumie tendencje rozwojowe technologii oczyszczania wody i ścieków	SzD_W1,
EU2	Zna i rozumie metodologię opisywania procesów technologicznych w wybranym programie komputerowych i umie je transferować do sfery gospodarczej (projektowej)	SzD_W1, SzD_W2
EU3	Potrafi wykorzystać wiedzę z różnych dziedzin nauki do rozwijania metod, technik i narzędzi symulacji komputerowej oraz je stosować i wnioskować na podstawie wyników.	SzD_U1
EU4	Potrafi planować i realizować indywidualne i zespołowe przedsięwzięcia badawcze z wykorzystaniem układów modelowych	SzD_U3
EU5	Jest gotów do krytycznej oceny własnego rozwiązania technologicznego oraz publicznej debaty w celu rozwiązania problemu	SzD_U2, SzD_K1
Symbol efektu uczenia się	Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja
EU1	Zdanie egzaminu z wykładu w formie pisemnej (pierwszy termin) i ustnej (poprawkowy termin),	W
EU2	Zdanie egzaminu z wykładu w formie pisemnej (pierwszy termin) i ustnej (poprawkowy termin), praca w symulacyjnym programie komputerowym	W, Ps
EU3	Dyskusja na temat zadań problemowych i/lub dyskusja nad projektem	Ps
EU4	Obsługa układów modelowych i dyskusja na temat zadań problemowych	Ps
EU5	Obserwacja pracy na zajęciach, dyskusja, wspólna weryfikacja ewentualnych błędów	Ps
Rozkład godzin lekcyjnych poświęconych na przedmiot		
Wykład / pracownia specjalistyczna	10/10	
Konsultacje	2	
Praca własna	20	
Przygotowanie do zajęć	5	
Suma godzin	47	
Punkty ECTS	2	
Literatura	J. Łomotowski, A. Szpindor – Nowoczesne systemy oczyszczania ścieków	

podstawowa	Hartmann L. - Biologiczne oczyszczanie ścieków Imhoff, Bode, Evers - Przykłady komunalnych oczyszczalni ścieków Oleszkiewicz J. - Od projektowania do eksploatacji oczyszczalni ścieków Bever J. Stein A. - Zaawansowane metody oczyszczania ścieków Henze M. - Oczyszczanie ścieków. Procesy biologiczne i chemiczne
Literatura uzupełniająca	Wytyczne ATV Instrukcja obsługi programu wybranego komputerowego (Ekspert Osadu Czynnego, Denicom)
Autor programu	dr hab. inż. Dariusz Boruszko, prof. PB
Data opracowania programu	01.02.2023