



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Odnowa wody, PG_00042524						
Kierunek studiów	Inżynieria środowiska						
Data rozpoczęcia studiów	październik 2021 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu			2022/2023		
Poziom kształcenia	II stopnia	Grupa zajęć			Grupa zajęć fakultatywnych Grupa zajęć powiązanych z prowadzonymi badaniami naukowymi w dziedzinie nauki związanej z kierunkiem - profil ogólnoakademicki		
Forma studiów	niestacjonarne	Sposób realizacji			na uczelni		
Rok studiów	2	Język wykładowy			polski		
Semestr studiów	3	Liczba punktów ECTS			3.0		
Profil kształcenia	ogólnoakademicki	Forma zaliczenia			zaliczenie		
Jednostka prowadząca	Wydział Inżynierii Łądowej i Środowiska -> Katedra Technologii w Inżynierii Środowiska						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot		dr hab. inż. Rafał Bray				
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu						
Formy zajęć i metody nauczania	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	15.0	0.0	10.0	0.0	0.0	25
	W tym liczba godzin zajęć na odległość: 0.0						
	Odnowa wody - studia niestacjonarne 2022/2023 - Moodle ID: 27509 <a href="https://enauczanie.pg.edu.pl/moodle/course/view.php?id=27509">https://enauczanie.pg.edu.pl/moodle/course/view.php?id=27509</a>						
Aktywność studenta i liczba godzin pracy	Aktywność studenta	Udział w zajęciach dydaktycznych, objętych planem studiów		Udział w konsultacjach		Praca własna studenta	RAZEM
	Liczba godzin pracy studenta	25		4.0		55.0	84
Cel przedmiotu	Zapoznanie z procesami jednostkowymi stosowanymi w odnowie wód. Kształtowanie umiejętności wyboru koncepcji technologicznych oraz oceny stosowanych rozwiązań technologicznych						

Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
	[K7_W07] ma pogłębioną, uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę dotyczącą gospodarki komunalnej, w tym technologii uzdatniania i odnowy wody, technologii oczyszczania różnych rodzajów ścieków, w tym odcieków ze składowiska odpadów, technologii przeróbki osadów ściekowych; wiedzę z zakresu naturalnych metod stosowanych w oczyszczaniu wody i ścieków lub budowy, funkcjonowania, eksploatacji i zamykania składowisk odpadów	Student ma pogłębioną, uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę dotyczącą odnowy wody, metod usuwania różnych zanieczyszczeń z wody, przebiegu procesów jednostkowych i czynników mających wpływ na ich przebieg.	[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej [SW3] Ocena wiedzy zawartej w opracowaniu tekstowym i projektowym
	[K7_U14] potrafi przeanalizować i ocenić pod względem technicznym i ekonomicznym rozwiązania i funkcjonowanie obiektów i systemów branży sanitarnej lub ochrony przeciwpowodziowej, ujęć wody oraz infrastruktury wodnej lub stacji uzdatniania wody i oczyszczalni ścieków; potrafi ocenić przydatność i możliwość wykorzystania nowych osiągnięć w zakresie materiałów, armatury, urządzeń i metodologii do projektowania i modelowania analizowanej infrastruktury technicznej oraz obiektów branżowych, zawierających rozwiązania o charakterze innowacyjnym	Student potrafi przeanalizować i ocenić pod względem technicznym i ekonomicznym rozwiązania i funkcjonowanie obiektów oraz systemów odnowy i oczyszczania wody; potrafi ocenić przydatność i możliwość wykorzystania nowych osiągnięć w zakresie urządzeń do odnowy wody, zawierających rozwiązania o charakterze innowacyjnym.	[SU3] Ocena umiejętności wykorzystania wiedzy uzyskanej w ramach przedmiotu
[K7_U06] potrafi wykorzystać poznane metody i modele matematyczne, w razie potrzeby odpowiednio je modyfikując, do: analizy i projektowania elementów, układów i systemów wodociągowych lub przepływów wody, migracji zanieczyszczeń lub oczyszczania wody i ścieków oraz przeróbki osadów ściekowych	Student potrafi wykorzystać poznane metody i modele matematyczne, w razie potrzeby odpowiednio je modyfikując, do analizy i projektowania elementów, układów i systemów odnowy wody.	[SU3] Ocena umiejętności wykorzystania wiedzy uzyskanej w ramach przedmiotu	
Treści przedmiotu	<p>Wykład: Pojęcie odnowy wody i jej znaczenie w gospodarce wodnej kraju, regionu, miasta. Cele i możliwości odnowy wody. Charakterystyka ścieków oczyszczonych biologicznie. Wymagane parametry jakości wody po procesie odnowy. Procesy jednostkowe stosowane w odnowie wody. Układy technologiczne stacji odnowy wody. Podstawowe procesy w odnowie wody: koagulacja solami hydrolyzującymi, koagulacja wapnem, rekarbonizacja, usuwanie amoniaku (nityfikacja, odpędzanie, wymiana jonowa, utlenianie), wymiana jonowa, procesy membranowe (mikrofiltracja, ultrafiltracja, nanofiltracja, odwrócona osmoza), dezynfekcja w odnowie wody. Urządzenia w odnowie wody.</p> <p>Laboratorium: Wykonanie badań laboratoryjnych nad oczyszczaniem ścieków (oczyszczonych biologicznie) w procesach koagulacji solami hydrolyzującymi, koagulacji wapnem i rekarbonizacji.</p>		
Wymagania wstępne i dodatkowe	wiedza z zakresu technologii wody i ścieków		
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej
	kolokwium	60.0%	60.0%
	laboratorium	60.0%	40.0%
Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kowal A. (red.): Odnowa wody. Podstawy teoretyczne procesów. Wrocław: Wyd. Politechniki Wrocławskiej.</li> <li>2. Kowal A., Świdzka-Bróz M.: Oczyszczanie wody. Warszawa: WN PWN.</li> <li>3. Nawrocki J., Biłozor S.: Uzdatnianie wody. Procesy chemiczne i biologiczne. Warszawa: PWN 2000.</li> </ol>	

	Uzupełniająca lista lektur	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Dojlido L.: Chemia wody. Warszawa: Arkady.</li> <li>2. Heidrich Z.: Urządzenia do uzdatniania wody. Zasady projektowania i przykłady obliczeń. Warszawa: Arkady.</li> <li>3. M. Sozański, P.M. Huck.: Badania doświadczalne w rozwoju technologii uzdatniania wody. Monografie PAN, vol.42, Lublin 2007.</li> <li>4. A. Bauer, G. Dietze, W. Muller, K. J. Soine, D. Weideling.: Poradnik eksploatatora systemów zaopatrzenia w wodę. Wyd. Seidel-Przywecki, Warszawa 2005.</li> <li>5. Z. Heidrich.: Wodociągi i Kanalizacja cz. 1. Wodociągi. Wyd. Szkolne i Pedagogiczne, Warszawa 1992.</li> </ol>
	Adresy eZasobów	
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Wybierz (z listy) i uporządkuj według kolejności procesy z zastosowaniem koagulacji wapnem (lub solami hydroliczącymi). Zaznacz strzałką miejsce dozowania CaO (lub koagulantu).</li> <li>2. W jakim celu przeprowadza się proces rekarbonizacji po koagulacji wapnem?</li> <li>3. Które jony można usunąć za pomocą katjonitu sodowego?</li> <li>4. Wymień ciśnieniowe procesy membranowe.</li> <li>5. Scharakteryzuj proces mikrofiltracji (lub ultrafiltracji, nanofiltracji, odwróconej osmozy).</li> </ol>	
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy	