

Rok akademicki:	2018/2019	Grupa przedmiotów:	K/W	Numer katalogowy:	IŚ-II-4: EiOEwTWiŚ nst
-----------------	-----------	--------------------	-----	-------------------	---------------------------

Nazwa przedmiotu ¹⁾ :	ENERGOCHŁONNOŚĆ I ODZYSK ENERGII W TECHNOLOGII WODY I ŚCIEKÓW			ECTS ²⁾	3
Tłumaczenie nazwy na jęz. angielski ³⁾ :	ENERGY CONSUMPTION AND ENERGY SALVAGE IN WATER AND SEWAGE TECHNOLOGY				
Kierunek studiów ⁴⁾ :	Inżynieria Środowiska				
Koordinator przedmiotu ⁵⁾ :	dr inż. Maciej Malarski				
Prowadzący zajęcia ⁶⁾ :	dr inż. Maciej Malarski				
Jednostka realizująca ⁷⁾ :	Wydział Budownictwa i Inżynierii Środowiska, Katedra Inżynierii Budowlanej, Zakład Wodociągów i Kanalizacji				
Wydział, dla którego przedmiot jest realizowany ⁸⁾ :	Wydział Budownictwa i Inżynierii Środowiska				
Status przedmiotu ⁹⁾ :	a) przedmiot kierunkowy do wyboru	b) stopień drugi rok 2	c) niestacjonarne		
Cykl dydaktyczny ¹⁰⁾ :	Semestr 4 - letni	Jęz. wykładowy ¹¹⁾ :	polski		
Założenia i cele przedmiotu ¹²⁾ :	Celem przedmiotu jest zapoznanie studenta z energochłonnością urządzeń stosowanych w technologii oczyszczania wody i ścieków, możliwościami obniżania zużycia energii i odzyskiem energii w procesach oczyszczania wody, ścieków i przeróbki osadów. Przedstawiona zostanie techniczna, społeczna, ekonomiczna i ekologiczna strona wykorzystania energii z przeróbki osadów ściekowych z dodatkami biomasy, a także problematyka racjonalnego wykorzystania zasobów wodnych w gospodarstwach domowych i użytkowania zbiorowego.				
Formy dydaktyczne, liczba godzin ¹³⁾ :	a) wykład	liczba godzin: 8			
	b) ćwiczenia audytoryjne	liczba godzin: 8			
Metody dydaktyczne ¹⁴⁾ :	Indywidualne projekty studenckie wykonywane w zespołach dwuosobowych				
Pełny opis przedmiotu ¹⁵⁾ :	<p>Tematyka wykładów: Ogólne informacje o źródłach energii i zasobach energetycznych kuli ziemskiej i poszczególnych jej rejonów. Rola energii ze źródeł niekonwencjonalnych w tym energii ze źródeł odnawialnych w systemie energetyczny. Uwarunkowania prawne dotyczące ochrony środowiska i źródeł odnawialnych. Metody określania i ograniczania energochłonności urządzeń w systemach wodnych i kanalizacyjnych. Wykorzystanie biomasy (osadu ściekowego) w energetyce cieplnej i elektroenergetyce. Biogaz jako odnawialne źródło energii – powstawanie i zagospodarowanie. Energia wody (energia cieplna). Zasoby wodne i jej wykorzystanie. Racjonalne wykorzystanie wody (wody szare).</p> <p>Tematyka ćwiczeń audytoryjnych: Bilans energetyczny oczyszczalni ścieków. Analiza procesu technologicznego oczyszczalni ścieków. Bilans ilościowy i jakościowy materiału wtórnego uzyskiwanego w oczyszczalni ścieków. Określenie parametrów energetycznych materiału oraz analiza wariantów jego zagospodarowania. Produkcja energii w procesie spalania lub odgazowania. Bilans wody wykorzystywanej w gospodarstwie domowym (jakość, ekonomia wykorzystania, racjonalne wykorzystanie, energia cieplna wody ujmowanej).</p>				
Wymagania formalne (przedmioty wprowadzające) ¹⁶⁾ :	Sieci i instalacje sanitarne, Wodociągi i kanalizacje, Oczyszczanie ścieków, Technologia wody i ścieków				
Założenia wstępne ¹⁷⁾ :	Znajomość budowy i zasady działania poszczególnych elementów systemu wodociągowego (ujęcie, uzdatnianie wody, system dystrybucji), systemu kanalizacyjnego (sieć kanalizacyjna, oczyszczalnia ścieków, osady ściekowe).				
Efekty kształcenia ¹⁸⁾ :	01 - Potrafi określić energochłonność wybranych procesów oczyszczania wody i ścieków 02 - Zna sposoby odzyskiwania energii w procesach technologii wody i ścieków 03 - Potrafi przeprowadzić analizę ekonomiczną projektu w technologii oczyszczalni wody i ścieków z uwzględnieniem energochłonności poszczególnych urządzeń	04 - Zna ograniczenia prawne wykorzystania powtórnego wody 05 - Zna ograniczenia prawne możliwości odzysku energii w przeróbce ścieków i osadów ściekowych 06 - Potrafi wykonać obliczenia technologiczne urządzeń do odzysku energii w procesach technologii wody i ścieków			
Sposób weryfikacji efektów kształcenia ¹⁹⁾ :	Wykonanie i obrona zadania projektowego elementów układu dla instalacji odzysku energii na oczyszczalni ścieków i/lub racjonalnego wykorzystania wody				
Forma dokumentacji osiągniętych efektów kształcenia ²⁰⁾ :	Złożone opracowanie zadań				
Elementy i wagi mające wpływ na ocenę końcową ²¹⁾ :	Prawidłowość wykonania zadań – 50% Znajomość sposobu obliczania zadań (obrona) – 50%				
Miejsce realizacji zajęć ²²⁾ :	Sala dydaktyczna				
Literatura podstawowa i uzupełniająca ²³⁾ :	1. Lewandowski W. M.: „Proekologiczne odnawialne źródła energii”, Wydawnictwo WNT, Warszawa 2007 2. Gradziuk P., Grzybek A., Kowalczyk K., Kościak B.: „Biopaliwa”, Wydawnictwo Akademii Rolniczej w Lublinie 2003 3. Kucowski J., Laudyn D., Przekwas M.: „Energetyka a ochrona środowiska”, Warszawa. 1994 4. Podedworna J., Umiejewska K.: „Technologia osadów ściekowych”, Wydawnictwo OWPW, Warszawa 2008 5. Bogdanienko J.: „Odnawialne źródła energii”, Wydawnictwo PWN Warszawa. 1989 6. Heidrich Z., Witkowski A.: „Urządzenia do oczyszczania ścieków”, Wyd. Seidel-Przywecki, Warszawa 2010				

7. Heidrich Z.: Urządzenia do uzdatniania wody. Zasady projektowania i przykłady obliczeń. ARKADY, Warszawa 1980
8. Kowal A.L., Świdorska-Bróż M.: Oczyszczanie wody. Wyd. Nauk. PWN Warszawa-Wrocław 2005
9. Miłaszewski R.: Ekonomia ochrony wód powierzchniowych, Wydawnictwo Ekonomia i Środowisko, Białystok 2003
UWAGI ²⁴⁾ :

Wskaźniki ilościowe charakteryzujące modul/przedmiot²⁵⁾ :

Szacunkowa sumaryczna liczba godzin pracy studenta (kontaktowych i pracy własnej) niezbędna dla osiągnięcia zakładanych efektów kształcenia ¹⁸⁾ - na tej podstawie należy wypełnić pole ECTS ²⁾ :	52 h
Łączna liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich :	1,0 ECTS
Łączna liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, takich jak zajęcia laboratoryjne, projektowe, itp.:	1,5 ECTS

Tabela zgodności kierunkowych efektów kształcenia efektami przedmiotu²⁶⁾

Nr /symbol efektu	Wymienione w wierszu efekty kształcenia:	Odniesienie do efektów dla programu kształcenia na kierunku
01	Potrafi określić energochłonność wybranych procesów oczyszczania wody i ścieków	K_W08, K_W09, K_U08, K_U09
02	Zna sposoby odzyskiwania energii w procesach technologii wody i ścieków	K_W03, K_W08, K_W09, K_U08, K_U09, K_K04
03	Potrafi przeprowadzić analizę ekonomiczną projektu w technologii oczyszczalni wody i ścieków z uwzględnieniem energochłonności poszczególnych urządzeń	K_W03, K_W08, K_W09, K_U08, K_U09, K_U12, K_K02
04	Zna ograniczenia prawne wykorzystania powtórnego wody	K_W02, K_W03
05	Zna ograniczenia prawne możliwości odzysku energii w przeróbce ścieków i osadów ściekowych	K_W02, K_W03
06	Potrafi wykonać obliczenia technologiczne urządzeń do odzysku energii w procesach technologii wody i ścieków	K_W08, K_W09, K_U08

Całkowity nakład czasu pracy - przyporządkowania ECTS²⁾:

Wykłady	8h
Ćwiczenia audytoryjne	8h
Udział w konsultacjach (1/3 wszystkich konsultacji)	5h
Przygotowanie projektu	30h
Przygotowanie obrony projektu	20h
Obrona projektu	2h
Razem:	73 h
	3 ECTS

W ramach całkowitego nakładu czasu pracy studenta - łączna liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:

Wykłady	8h
Ćwiczenia audytoryjne	8h
Udział w konsultacjach (1/3 wszystkich konsultacji)	5h
Obrona projektu	2h
Razem:	22 h
	1,0 ECTS

W ramach całkowitego nakładu czasu pracy studenta - łączna liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:

Ćwiczenia audytoryjne	8h
Udział w konsultacjach (1/3 wszystkich konsultacji)	5h
Przygotowanie projektu	30h
Razem:	43h
	1,5 ECTS