

## Opis modułu kształcenia / przedmiotu (syllabus)

Rok akademicki:	2012/2013	Grupa przedmiotów:		Numer katalogowy:	TEO//SS/28
-----------------	-----------	--------------------	--	-------------------	------------

Nazwa przedmiotu <sup>1)</sup> :	Gospodarka odpadami i ściekami			ECTS <sup>2)</sup>	2
Tłumaczenie nazwy na jęz. angielski <sup>3)</sup> :	Waste and wastewater management				
Kierunek studiów <sup>4)</sup> :	Technologie Energii Odnawialnej				
Koordinator przedmiotu <sup>5)</sup> :	Dr hab. inż. Kazimierz Garbulewski, prof. nadzw. SGGW				
Prowadzący zajęcia <sup>6)</sup> :	Dr hab. inż. Kazimierz Garbulewski, prof. nadzw. SGGW, dr hab. inż. Tadeusz Siwiec, prof. nadzw. SGGW, dr inż. Joanna Fronczyk, mgr inż. Justyna Czajkowska				
Jednostka realizująca <sup>7)</sup> :	Wydział Budownictwa i Inżynierii Środowiska, Katedra Geoinżynierii, Zakład Geotechniki, Katedra Inżynierii Budowlanej, Zakład Wodociągów i Kanalizacji				
Wydział, dla którego przedmiot jest realizowany <sup>8)</sup> :	Wydział Inżynierii Produkcji				
Status przedmiotu <sup>9)</sup> :	a) przedmiot kierunkowy	b) stopień pierwszy rok 2	c) stacjonarne / niestacjonarne		
Cykl dydaktyczny <sup>10)</sup> :	Semestr 4 (letni)	Jęz. wykładowy <sup>11)</sup> :	polski		
Założenia i cele przedmiotu <sup>12)</sup> :	Zapoznanie studentów z zasadami gospodarki odpadami z uwzględnieniem priorytetów Unii Europejskiej, z procesami i urządzeniami służącymi do oczyszczania ścieków i przeróbki osadów oraz z technologiami produkcji biogazu w procesie przeróbki osadów.				
Formy dydaktyczne, liczba godzin <sup>13)</sup> :	a) wykłady.....; liczba godzin 15 h; b) ćwiczenia projektowe .....; liczba godzin 10 h; c) ćwiczenia audytoryjne .....; liczba godzin 5 h;				
Metody dydaktyczne <sup>14)</sup> :	Analiza i interpretacja tekstów źródłowych, dyskusja, indywidualne projekty studenckie, konsultacje, studium przypadku				
Pełny opis przedmiotu <sup>15)</sup> :	<p><b>Wykłady</b></p> <p><b>Blok I: Odpady</b> Źródła i właściwości odpadów komunalnych i przemysłowych, w tym niebezpiecznych, z kopalni i przemysłu wydobywczego oraz z produkcji energii elektrycznej i ciepłej, odpadów budowlanych i rolniczych; terminy i definicje oraz przykłady gospodarki odpadami, w tym z technologii energii odnawialnych; trendy w gospodarce odpadami zależnie od ich właściwości; priorytety i hierarchizacja metod unieszkodliwiania odpadów; Krajowy Plan Gospodarki Odpadami (KPGO); selektywna zbiórka i transport odpadów; składowanie odpadów - zasady projektowania sieci składowisk, klasyfikacje składowisk, kryteria lokalizacji i elementy konstrukcyjne składowisk, spalanie odpadów – metody i warunki termicznego unieszkodliwiania, przykładowe spalarnie, odzysk energii elektrycznej i ciepłej, zasady wyboru metody termicznej, linie technologiczne spalarni, efektywność i zagospodarowanie spalonych odpadów; kompostowanie odpadów – systemy kompostowania w warunkach naturalnych i ze wstępnym rozdrobnieniem, operacje technologiczne, warunki uzyskania kompostu odpowiedniej jakości, kryteria oceny jakości kompostu; wykorzystanie odpadów w gospodarce – odpady z przemysłu energetycznego (odpady paleniskowe - popioły), odpady powęglowe, hutnicze, poflotacyjne, odpady budowlane z rozbiórek.</p> <p><b>Blok II: Ścieki</b> Ilościowa i jakościowa charakterystyka ścieków bytowych; metody i urządzenia mechanicznego i biologicznego oczyszczania ścieków; metody usuwania biogenów, metody przeróbki osadów ściekowych.</p> <p><b>Ćwiczenia projektowe</b></p> <p>Opracowanie projektu koncepcji gospodarki odpadami z TEO na terenie wybranej jednostki administracyjnej, obejmującego:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rozpoznanie źródła powstających odpadów</li> <li>• Określenie ilości poszczególnych grup odpadów w strumieniu odpadów z TEO</li> <li>• Opracowanie zakresu działań obejmujących minimalizację ilości powstających odpadów</li> <li>• Opracowanie koncepcji wykorzystania, zagospodarowania i unieszkodliwiania odpadów z uwzględnieniem ich właściwości</li> <li>• Wybór lokalizacji zakładu unieszkodliwiania odpadów z uwzględnieniem jego wpływu na środowisko</li> <li>• Opracowanie monitoringu</li> </ul> <p><b>Ćwiczenia audytoryjne</b></p> <p>Obliczanie ilości ścieków powstających w jednostce osadniczej, obliczanie zagęszczacza grawitacyjnego osadów, komora fermentacyjna i ilości produkowanego biogazu</p>				
Wymagania formalne (przedmioty wprowadzające) <sup>16)</sup> :	-				
Założenia wstępne <sup>17)</sup> :	Podstawowe wiadomości z chemii, fizyki oraz biologii				
Efekty kształcenia <sup>18)</sup> :	01 - wiedza o metodach unieszkodliwiania odpadów; 02 - umiejętność opracowania koncepcji gospodarki odpadami z TEO; 03 - wiedza o podstawowych procesach i urządzeniach w mechanicznej i biologicznej części oczyszczalni oraz w przeróbce osadów ściekowych;		04 - umiejętność obliczenia ilości powstających ścieków i biogazu w komorze fermentacyjnej osadów		

Sposób weryfikacji efektów kształcenia <sup>19)</sup> :	Efekt 01, 02, 03, 04 - kolokwium testowe, Efekt 02, 04 - ocena wykonania zadań projektowych i ćwiczeń audytoryjnych
Forma dokumentacji osiągniętych efektów kształcenia <sup>20)</sup> :	Złożone projekty, treść pytań zaliczeniowych z oceną
Elementy i wagi mające wpływ na ocenę końcową <sup>21)</sup> :	<b>Zaliczenie testowe - 60 pkt., złożone projekty - 40 pkt.</b>
Miejsce realizacji zajęć <sup>22)</sup> :	Sala dydaktyczna
<b>Literatura podstawowa</b> <sup>23)</sup> :	<ol style="list-style-type: none"> <li>Rosik-Dulewska C., 2007: Podstawy gospodarki odpadami, Wydawnictwo naukowe PWN.</li> <li>Bilitewski B., Hardtle G., Marek K., 2006: Podręcznik gospodarki odpadami. Teoria i praktyka. Wyd. Seidel Przywecki, Warszawa.</li> <li>Jędrzak A., 2007; Biologiczne przetwarzanie odpadów. Wydawnictwo Naukowe PWN.</li> <li>Listwan A. Baic I., Łuksa A., 2007: Podstawy gospodarki odpadami niebezpiecznymi. Wydawnictwo Politechniki Radomskiej;</li> <li>Łomotowski J., Szpindor A.: Nowoczesne metody oczyszczania ścieków. ARKADY 1999;</li> <li>Heidrich Z., Witkowski A.: Urządzenia do oczyszczania ścieków. Projektowanie, przykłady obliczeń. Wyd. Seidel- Przywecki Sp. z o.o. Warszawa 2006;</li> <li>Podedworna J., Umiejewska K.: Technologia osadów ściekowych, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2008</li> </ol>
<b>Literatura uzupełniająca:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Skalmowski K., 2000: <i>Poradnik gospodarowania odpadami</i>. Wyd. Verlag Dashofer, Warszawa.</li> <li>Ustawa z dnia 27.04.2001r. o odpadach (tekst jednolity Dz. U. Nr 39, z 2007 r. poz. 251, ost. zm. Nr 199, poz. 1227).</li> <li>Ustawa z dnia 13.09.2001 r. o utrzymaniu czystości i porządku w gminach (tekst jednolity Dz. U. z 2005r., Nr 236, poz.2008).</li> <li>Uchwała nr nr 217 R. M. z dnia 24.12.2010r. - <i>Krajowy Plan Gospodarki Odpadami 2014</i>;</li> <li><i>Program Oczyszczania Kraju z Azbestu na lata 2009 – 2032</i>. Warszawa, 2009 Ministerstwo Gospodarki.</li> <li>Bień J.B.: Osady ściekowe. Teoria i Praktyka. Wyd. Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa 2002.</li> </ol>
UWAGI <sup>24)</sup> :	Na końcową ocenę składają się ocena z zaliczenia testowego oraz oceny złożonych projektów z ćwiczeń projektowych i audytoryjnych. Student może uzyskać maksymalnie 100 pkt., przy czym 60 pkt. z egzaminu testowego i 40 pkt. za projekt. W przypadku uzyskania punktów w zakresie 51 - 60 student otrzymuje ocenę dostateczną, 61 - 70 dostateczną plus, 71 - 80 dobrą, 81 - 90 dobrą plus i 91 -100 bardzo dobrą. Warunkiem uzyskania oceny końcowej jest konieczność zaliczenia wszystkich form sprawdzenia efektów kształcenia tzn. uzyskania ponad 51 % maksymalnej liczby punktów.

Wskaźniki ilościowe charakteryzujące moduł/przedmiot<sup>25)</sup> :

Szacunkowa sumaryczna liczba godzin pracy studenta (kontaktowych i pracy własnej) niezbędna dla osiągnięcia zakładanych efektów kształcenia <sup>18)</sup> - na tej podstawie należy wypełnić pole ECTS <sup>2)</sup> :	<b>50 h</b>
Łączna liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:	<b>0,8 ECTS</b>
Łączna liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, takich jak zajęcia laboratoryjne, projektowe, itp.:	<b>0,2 ECTS</b>

Tabela zgodności kierunkowych efektów kształcenia efektami przedmiotu<sup>26)</sup>

Nr /symbol efektu	Wymienione w wierszu efekty kształcenia:	Odniesienie do efektów dla programu kształcenia na kierunku
01	wiedza o metodach unieszkodliwiania odpadów	K_W14
02	umiejętność opracowania koncepcji gospodarki odpadami z TEO	K_W14, K_U03
03	wiedza o podstawowych procesach i urządzeniach w mechanicznej i biologicznej części oczyszczalni oraz w przeróbce osadów ściekowych	K_W14
04	umiejętność obliczenia ilości powstających ścieków i biogazu w komorze fermentacyjnej osadów	K_W14, K_U03