

## Opis modułu kształcenia / przedmiotu (sylabus)

Rok akademicki:	2012/2013	Grupa przedmiotów:	specjalnościowych	Numer katalogowy:	TEO//SS/56a
-----------------	-----------	--------------------	-------------------	-------------------	-------------

Nazwa przedmiotu <sup>1)</sup> :	Technologie produkcji biopaliw i biogazu			ECTS <sup>2)</sup>	3
Tłumaczenie nazwy na jęz. angielski <sup>3)</sup> :	Technologies biofuels and biogas production				
Kierunek studiów <sup>4)</sup> :	<b>Technologie energetyki odnawialnej</b>				
Koordinator przedmiotu <sup>5)</sup> :	Adam Kupczyk				
Prowadzący zajęcia <sup>6)</sup> :	Adam Kupczyk				
Jednostka realizująca <sup>7)</sup> :	Wydział Inżynierii Produkcji, Katedra Organizacji i Inżynierii Produkcji, Zakład Infrastruktury Technicznej				
Wydział, dla którego przedmiot jest realizowany <sup>8)</sup> :					
Status przedmiotu <sup>9)</sup> :	a) przedmiot specjalnościowy	b) stopień I rok III	c) stacjonarne		
Cykl dydaktyczny <sup>10)</sup> :	semestr letni	Jęz. wykładowy <sup>11)</sup> : polski			
Założenia i cele przedmiotu <sup>12)</sup> :	Realizacja przedmiotu ma na celu przekazanie studentowi interdyscyplinarnej wiedzy z zakresu technologii produkcji i wykorzystania biopaliw i ich roli w zrównoważonym rozwoju cywilizacyjnym. Zrównoważony rozwój zakłada m.in. troskę o środowisko naturalne. Poszukiwanie nowych proekologicznych technologii produkcji paliw, które wytwarza się z surowców odnawialnych (nie z petrochemicznych) wpisuje się w powyższy cel. Dla inżyniera kształconego dla przyszłości ważne jest zaszczepienie misji proekologicznej i pokazanie, że ważna jest nie tylko umiejętność wykorzystania zdobytej wiedzy do stosowania jej w praktyce, ale ciągle samokształcenie.				
Formy dydaktyczne, liczba godzin <sup>13)</sup> :	a) Wykład	liczba godzin 30			
	b) ćwiczenia audytoryjne	liczba godzin 7			
	c) ćwiczenia laboratoryjne	liczba godzin 8			
Metody dydaktyczne <sup>14)</sup> :	dyskusja, doświadczenie/eksperyment, studium przypadku, indywidualne projekty				
Pełny opis przedmiotu <sup>15)</sup> :	<p>Tematyka wykładów.</p> <p>Uwarunkowania prawne i rynkowe oze i biopaliw transportowych oraz biogazu. Pakiet Klimatyczno-Energetyczny. Kierunki rozwoju rynku biopaliw na tle dyrektyw UE. Definicje biopaliw, biogazu i biopłynu.</p> <p>Biopaliwa transportowe, charakterystyka, cechy, generacje. Redukcja emisji CO<sub>2</sub>. Biopłyny. Surowce do produkcji biopaliw transportowych i biogazu. Technologie eksperymentalne, kluczowe i bazowe. Drgania technologiczne. Technologie produkcji biopaliw transportowych (bioetanol 2-fazowo i 1-fazowo, metoda ciepła i zimna) i biogazu. GMO a biopaliwa transportowe. Mokre i suche technologie produkcji biogazu. Ekologiczne i ekonomiczne aspekty stosowania biopaliw i biogazu. Atrakcyjność sektorów produkcji biopaliw transportowych biogazu. Prognozy wykorzystania biopaliw transportowych i biogazu na podstawie KPD na rzecz oze.</p> <p>Tematyka ćwiczeń.</p> <p>Technologie biogazowe – analiza pod względem funkcjonalnym i technicznym przykładowych instalacji biogazowych; wirtualne wizyty w zrealizowanych inwestycjach biogazowych. Metody uszlachetniania biogazu – analiza symulacji pracy wybranych instalacji uszlachetniających biogaz (BTA, KOMPOGAS, VALORGA, DRANCO). Bioetanol i biometanol: technologie wytwarzanie bioetanolu z biomasy na przykładzie surowców celulozowych; Metody odzysku alkoholu – destylacja azeotropowa, perwaporacja, destylacja membranowa. Bioreaktory – analiza konstrukcji, wytycznych projektowania oraz zasady działania – symulacja komputerowa pracy bioreaktora. Technologia wytwarzania olejów roślinnych. Badania efektywności wytlaczania oleju rzepakowego. Ocena wybranych właściwości fizycznych olejów roślinnych – pomiary gęstości, lepkości oraz napięcia powierzchniowego. Analiza systemów wtrysku w silnikach zasilanych paliwem rzepakowym na przykładzie systemu Cammon Rail. Wytwarzanie estrów metylowych kwasów tłuszczowych. Porównanie właściwości oleju roślinnego i estrów metylowych kwasów tłuszczowych - bilans materiałowy procesu wytwarzania. Instalacje biomasowe – modułowe elektrownie biomasowe. Dystrybucja biopaliw płynnych i gazowych z uwzględnieniem zasad logistyki na wybranych przykładach zrealizowanych inwestycji. Analiza innowacyjnych instalacji i metod pozyskiwania biopaliw – np. uwzględniających wykorzystanie wodorostów, glonów.</p>				

Wymagania formalne (przedmioty wprowadzające) <sup>16)</sup> :	Ekologia i ochrona środowiska, Materiałoznawstwo i inżynieria materiałowa, Aparatura i inżynieria procesów produkcyjnych, Rachunek kosztów dla inżyniera	
Założenia wstępne <sup>17)</sup> :	Znajomość: ruchu ciepła i termodynamiki, interpretacja przebiegu procesów produkcyjnych, analiza ekonomiczna, rynkowe aspekt	
Efekty kształcenia <sup>18)</sup> :	01-Zna metody i narzędzia, w tym techniki pozyskiwania danych pierwotnych i wtórnych z zakresu technologii produkcji biopaliw  02-Wykazuje znajomość podstawowych metod, technik, technologii, narzędzi stosowanych przy rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich z zakresu bilansu energetycznego i materiałowego procesów produkcji biopaliw ciekłych i gazowych.	03-Posiada umiejętność wyszukiwania, zrozumienia, analizy i wykorzystania potrzebnych informacji pochodzących z różnych źródeł (w tym z wykorzystaniem technologii informatycznych) właściwych dla oceny efektywności różnych technologii produkcji płynnych biopaliw. 04- Potrafi dokonać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania instalacji do produkcji biopaliw i ocenić zastosowane rozwiązania techniczne w szczególności urządzenia, obiekty, systemy, procesy, 05-Potrafi zaprojektować i zrealizować instalację do produkcji FAME na własne potrzeby rolnika i obliczyć jej efektywność ekonomiczną.
Sposób weryfikacji efektów kształcenia <sup>19)</sup> :	Efekty 01, 03 - kolokwium na zajęciach ćwiczeniowych / praca pisemna przygotowywana w ramach pracy własnej studenta / ocena eksperymentów wykonywanych w trakcie zajęć, kolokwium pisemne Efekt 02- ocena wynikająca z obserwacji w trakcie zajęć / przygotowanie zespołowej analizy zdefiniowanego problemu / obserwacja w trakcie realizacji doświadczenia/eksperymentu Efekty 04,05 - ocena wykonania zadania projektowego na zdefiniowany temat	
Forma dokumentacji osiągniętych efektów kształcenia <sup>20)</sup> :	Okresowa praca pisemna, złożone projekty oraz treść pytań kolokwialnych z oceną które będą przechowywane i udostępniane w procesie oceny rezultatów realizacji programu, kształcenia oraz akredytacji.	
Elementy i wagi mające wpływ na ocenę końcową <sup>21)</sup> :	Efekt 02 – 40 % dostarczenie sprawozdań ze wskazanych zajęć, Efekty 01, 03, 04 i 05 – 60 % praca projektowa	
Miejsce realizacji zajęć <sup>22)</sup> :	sale dydaktyczne, laboratorium	
Literatura podstawowa (1-3) i uzupełniająca(4-6) <sup>23)</sup> :	1. Bocheński C, I. Biodiesel – paliwo rolnicze, Wyd. SGGW Warszawa 2003. 2. Buraczewski B. Biogaz: wytwarzanie i wykorzystanie. PWN, Warszawa 1990 3. Ciecchanowicz W., Szczukowski S. 2007. Paliwa i generatory energii wspólnot wodorowych. Wyd. WIT, Warszawa 4. Jastrzębska G. Odnawialne źródła energii i pojazdy proekologiczne. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne WNT 2007. 5. Lewandowski Witold M. Proekologiczne odnawialne źródła energii .Warszawa: Wydawnictwa Naukowo-Techniczne WNT 2008 6. Surygała J. Wodór jako paliwo. WNT, Warszawa 2008	
UWAGI <sup>24)</sup> :		

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> :	45 h
Łączna liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:	1,2 ECTS
Łączna liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, takich jak zajęcia laboratoryjne, projektowe, itp.:	1,8 ECTS

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	Zna metody i narzędzia, w tym techniki pozyskiwania danych pierwotnych i wtórnych z zakresu technologii produkcji biopaliw	K_W05, K_W13
02	Wykazuje znajomość podstawowych metod, technik, technologii, narzędzi stosowanych przy rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich z zakresu bilansu energetycznego i materiałowego procesów produkcji biopaliw ciekłych i gazowych	K_W12 K_W14
03	Posiada umiejętność wyszukiwania, zrozumienia, analizy i wykorzystania potrzebnych informacji pochodzących z różnych źródeł (w tym z wykorzystaniem technologii informatycznych) właściwych dla oceny efektywności różnych technologii produkcji płynnych biopaliw.	K_W16 K_W07
04	Potrafi dokonać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania instalacji do produkcji biopaliw i ocenić zastosowane rozwiązania techniczne w szczególności urządzenia, obiekty, systemy, procesy,	K_U04, K_W11, K_W15
05	Potrafi zaprojektować i zrealizować instalację do produkcji FAME na własne potrzeby rolnika.	K_U06, K_W11