

# PAŃSTWOWA WYŻSZA SZKOŁA ZAWODOWA W NOWYM SĄCZU

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2012/2013

Instytut Techniczny

Kierunek studiów: Zarządzanie i inżynieria produkcji

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: Stacjonarne

Kod kierunku: 06.9

Stopień studiów: I

Specjalności: Ekoenergetyka

### 1 PRZEDMIOT

NAZWA PRZEDMIOTU	Inżynieria produkcji biopaliw
KOD PRZEDMIOTU	IT 06.9 AIS EE1 12/13
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty specjalnościowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	8
SEMESTRY	5 6

### 2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	PROJEKT	SEMINARIUM
5	30	15		15	
6	30	15		15	

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Zapoznanie z rodzajami biopaliw oraz prawnymi i gospodarczo-społecznymi uwarunkowaniami ich produkcji

**Cel 2** Zapoznanie słuchaczy z podstawowymi surowcami do produkcji biopaliw stałych, ciekłych i gazowych, możliwościami i sposobami ich pozyskania oraz klasyfikacja produktów odpadowych

**Cel 3** Nabycie umiejętności projektowania linii technologicznej produkcji biopaliw stałych kompaktowanych, produkcji FAME oraz dokonania konfiguracji ciągu technologicznego wytwarzania biogazu

**Cel 4** Nabycie umiejętności przeprowadzania bilansu energetycznego i surowcowego produkcji biopaliw wraz z szacunkową analizą kosztów



## 4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

a podstawowa wiedza dotycząca techniki cieplnej i matematyki

b podstawowa wiedza dotycząca rachunku kosztów

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1** Wiedza: Student klasyfikuje różne rodzaje biopaliw i wyjaśnia uwarunkowania ich produkcji.

**EK2** Wiedza: Student rozróżnia i objaśnia etapy różnorodnych procesów wytwarzania biopaliw stałych, ciekłych i gazowych.

**EK3** Wiedza: Student wykorzystuje wiedzę z zakresu chemii organicznej klasyfikując surowce w procesach wytwarzania biopaliw oraz dokonuje zapisu reakcji chemicznych.

**EK4** Umiejętności: Student potrafi wykonać konfigurację i dobór urządzeń dla linii produkcyjnej biopaliw stałych, ciekłych i gazowych oraz wykonać obliczenia projektowe biogazowni.

**EK5** Umiejętności: Student zapisuje formalnie warunki oraz przeprowadza bilans energetyczny i surowcowy w aspekcie kosztów wytwarzania biopaliw.

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

### WYKŁAD

LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Prawne i gospodarczo-społeczne uwarunkowania produkcji biopaliw	2
W2	Źródła i sposoby pozyskania biomasy. Biomasa z produkcji rolniczej i leśnej. Plantacje energetyczne. Odpady z przemysłu spożywczego i gospodarki komunalnej.	6
W3	Transport i magazynowanie biomasy.	2
W4	Rozwój i technologie produkcji biopaliw stałych.	4
W5	Przebieg procesu rozdrabniania. Maszyny i urządzenia.	3
W6	Suszenie biomasy. Rodzaje suszarni, ich wady i zalety.	2
W7	Aglomeracja biomasy. Rodzaje brykciarek i pełciarek.	4
W8	Przykłady linii technologicznych produkcji biopaliw stałych. Urządzenia dodatkowe.	4
W9	Biochemiczne i mikrobiologiczne podstawy produkcji biogazu.	4
W10	Technologie produkcji biogazu.	4
W11	Charakterystyka i możliwości pozyskiwania wsadu do fermentacji oraz zagospodarowanie pozostałości po fermentacji.	3
W12	Produkcja biogazu z odpadów komunalnych. Uwarunkowania, możliwości pozyskania.	3
W13	Uwarunkowania, technologie i perspektywy rozwoju biopaliw ciekłych.	4
W14	Zmienność cech fizyko-chemicznych biopaliw ciekłych.	4
W15	Efektywność i aspekt ekologiczny zasilania silników spalinowych paliwami odnawialnymi.	4
W16	Teoretyczne podstawy termicznego przetwarzania biomasy.	3
W17	Techniki termicznego przetwarzania biomasy.	4
	RAZEM	<b>60</b>



## PROJEKT

LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
P1	Projekt linii technologicznej produkcji brykietów lub peletów z wybranego rodzaju biomasy. Dobór maszyn i urządzeń. Bilans energetyczny i materiałowy. Oszacowanie kosztów produkcji.	15
P2	Projekt linii technologicznej dla warunków lokalnej agrorafinerii biopaliw RME.	5
P3	Projekt lokalnej biogazowni wraz z systemem kogeneracyjnym w warunkach lokalnych gospodarstw rolnych.	5
P4	Projekt koncepcyjny linii technologicznej do zgazowywania wybranego gatunku biomasy.	5
	RAZEM	30

## ĆWICZENIA

LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
C1	Omówienie uwarunkowań produkcji biopaliw	2
C2	Analiza możliwości pozyskania biomasy w danym rejonie	4
C3	Podstawowe właściwości fizyczne różnych rodzajów biomasy	2
C4	Rodzaje biopaliw kompaktowanych. Technologie wytwarzania.	4
C5	Dobór środków do transportu biopaliw stałych. Sposoby magazynowania.	3
C6	Obliczenie składowych bilansu energetycznego i surowcowego procesu transestryfikacji paliw RME dla technologii nisko- i wysokociśnieniowych.	4
C7	Obliczenia wydajności biogazowni rolniczej wraz z doбором substratów warunkujących ciągłość produkcji.	3
C8	Wyznaczenie udziału masowego produktów odpadowych dla wybranych technologii produkcji biopaliw wraz z analizą efektywności ekonomicznej ich zagospodarowania.	3
C9	Obliczenie wydajności urządzeń do produkcji gazu generatorowego z wybranych gatunków biomasy oraz jego składu i wartości energetycznej na podstawie obliczeń stechiometrycznych oraz bilansu masy i energii.	5
	RAZEM	30

## 7 METODY DYDAKTYCZNE

M1 Wykłady

M2 Ćwiczenia projektowe

M3 Praca w grupach

M4 Dyskusja

M5 Słowne objaśnienie



## 8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
<b>Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:</b>	
Godziny wynikające z planu studiów	120
Konsultacje przedmiotowe	2
Egzaminy i zaliczenia w sesji	0
<b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b>	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	38
Opracowanie wyników	0
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	40
<b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>	<b>200</b>
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	8

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

F1 Projekt zespołowy

F2 Referat

F3 Odpowiedź ustna

F4 Kolokwium

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Średnia ważona ocen formujących

### WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

a pozytywne oceny ze wszystkich projektów, referatu oraz kolokwium

### KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 3	Student wymienia rodzaje biopaliw i pobieżnie opisuje uwarunkowania prawne i ekonomiczne produkcji biopaliw.
NA OCENĘ 4	Student wymienia i opisuje rodzaje biopaliw oraz poprawnie opisuje uwarunkowania prawne i ekonomiczne produkcji biopaliw.
NA OCENĘ 5	Student wymienia i opisuje rodzaje biopaliw oraz w pełni i szczegółowo objaśnia uwarunkowania prawne i ekonomiczne produkcji biopaliw.
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 3	Student ogólnie formułuje etapy produkcji biopaliw nie rozróżniając odmiennych technologii wytwarzania.
NA OCENĘ 4	Student poprawnie opisuje etapy produkcji biopaliw wyróżniając i parametryzując wybrane procesy technologiczne.
NA OCENĘ 5	Student w pełni i szczegółowo objaśnia zasady tworzenia etapów różnorodnych technologii wytwarzania biopaliw wraz z ich właściwą parametryzacją.
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	



NA OCENĘ 3	Student wskazuje główne grupy trójglicerydów przydatnych do produkcji biopaliw estrowych wraz z pobieżnym zapisem procesu wytwarzania biogazu.
NA OCENĘ 4	Student uzasadnia wykorzystanie grup oleinowych w procesie wytwarzania FAME oraz opisuje ogólnie etapy fermentacji beztlenowej w procesie wytwarzania biogazu.
NA OCENĘ 5	Student wykazuje wystarczający zasób wiedzy z zakresu chemii organicznej klasyfikując główne surowce w procesach wytwarzania biopaliw oraz dokonuje poprawnego zapisu reakcji chemicznych.
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 3	Student formułuje zasady projektowania i konstruowania typowych linii wraz z doбором głównych elementów wyposażenia.
NA OCENĘ 4	Student formułuje rozszerzone zasady projektowania linii technologicznej do produkcji biopaliw, dokonuje zapisu schematu blokowego dla ciągu technologicznego wytwarzania biopaliw kompaktowanych i biogazu oraz z pomocą prowadzącego dobiera urządzenia wchodzące w skład linii technologicznej.
NA OCENĘ 5	Student w pełni formułuje rozszerzone zasady projektowania i konstruowania linii technologicznej do produkcji biopaliw oraz dokonuje zapisu schematu blokowego dla ciągu technologicznego wytwarzania biopaliw kompaktowanych i biogazu oraz w pełni samodzielnie dobiera urządzenia wchodzące w skład linii technologicznej.
EFEKT KSZTAŁCENIA 5	
NA OCENĘ 3	Student zapisuje z błędami bilans energetyczny wybranej technologii biopaliwowej bez dokonania analizy kosztów.
NA OCENĘ 4	Student zapisuje poprawnie i parametryzuje bilans energetyczny i surowcowy produkcji biopaliw podając uogólnione wnioskowanie odnośnie kosztów przedsięwzięcia.
NA OCENĘ 5	Student w pełni zapisuje bilans energetyczny i surowcowy wytwarzania biopaliw, podając strukturę kosztów różnorodnych procesów technologicznych.

## 10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKTY KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU	ODNIESIENIE DO EFEKTÓW KIERUNKOWYCH	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	METODY DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1	ZIP_W12, ZIP_K07, ZIP_UB09	Cel1, Cel2	W1, W2, W13, W14, W15, C1, C2, C3	M1, M4	F2, F3, P1
EK2	ZIP_W12, ZIP_UP11, ZIP_UB01	Cel2	W3, W4, W5, W6, W7, W8, W10, W11, W12, W13, W16, W17, C4, C5, C6	M1, M4, M5	F3, F4, P1
EK3	ZIP_W07, ZIP_UB01	Cel3	W9, C3, C7	M1, M4, M5	F3, P1
EK4	ZIP_UB01, ZIP_UB07	Cel3	P1, P2, P3, P4	M2	F1, P1
EK5	ZIP_UP11, ZIP_UB01, ZIP_UB07	Cel4	P1, P2, P3, P4	M2	F1, P1



## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Frączek J. (red.) — *Produkcja biomasy na cele energetyczne*, Kraków, 2010, PTIR
- [2] Frączek J. (red.) — *Przetwarzanie biomasy na cele energetyczne*, Kraków, 2010, PTIR
- [3] Frączek J. (red.) — *Optymalizacja procesu produkcji paliw kompaktowanych wytwarzanych z roślin energetycznych*, Kraków, 2010, PTIR

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Frączek J., Kurpaska S., Łapczyńska-Kordon B. — *Thermal conversion of biomass*, Kraków, 2011, PTIR
- [2] Katalogi firmowe — -, -, 2012, -

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

prof. dr hab. inż. Jarosław Frączek (kontakt: [fraczek.ur@gmail.com](mailto:fraczek.ur@gmail.com))

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

dr hab. inż. Bogusława Łapczyńska - Kordon (kontakt: [bkordon55@gmail.com](mailto:bkordon55@gmail.com))

prof. dr hab. inż. Bogdan Cieślowski (kontakt: [cibogdan@poczta.onet.pl](mailto:cibogdan@poczta.onet.pl))

prof. dr hab. inż. Jarosław Frączek (kontakt: [fraczek.ur@gmail.com](mailto:fraczek.ur@gmail.com))

## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)	(odpowiedzialny za przedmiot)	(kierownik zakładu)	(dyrektor instytutu)
---------------------	-------------------------------	---------------------	----------------------

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....  
.....  
.....