

**SYLABUS**

DOTYCZY CYKLU KSZTAŁCENIA 2019/2020 - 2022/2023

**1. PODSTAWOWE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**

Nazwa przedmiotu	<b>Technologie bioenergetyczne</b>
Kod przedmiotu*	
Nazwa jednostki prowadzącej kierunek	Kolegium Nauk Przyrodniczych
Nazwa jednostki realizującej przedmiot	Kolegium Nauk Przyrodniczych Instytut Nauk Rolniczych, Ochrony i Kształtowania Środowiska
Kierunek studiów	Ochrona Środowiska
Poziom studiów	studia I stopnia
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Rok i semestr/y studiów	rok III, semestr 6
Rodzaj przedmiotu	przedmiot kierunkowy
Język wykładowy	j. polski
Koordynator	prof. dr hab. inż. Czesław Puchalski
Imię i nazwisko osoby prowadzącej / osób prowadzących	prof. dr hab. inż. Czesław Puchalski dr inż. Marcin Bajcar

\* -opcjonalnie, zgodnie z ustaleniami w Jednostce

**1.1. Formy zajęć dydaktycznych, wymiar godzin i punktów ECTS**

Semestr (nr)	Wykt.	Ćw.	Konw.	Lab.	Sem.	ZP	Prakt.	Inne (jakie?)	Liczba pkt. ECTS
6	14			28					3

**1.2. Sposób realizacji zajęć**

- zajęcia w formie tradycyjnej  
 zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość

**1.3 Forma zaliczenia przedmiotu (z toku) (egzamin, zaliczenie z oceną, zaliczenie bez oceny)**

EGZAMIN

## 2. WYMAGANIA WSTĘPNE

Student powinien mieć wiedzę w zakresie fizyki, chemii, mikrobiologii i uprawy roślin energetycznych.

## 3. CELE, EFEKTY UCZENIA SIĘ, TREŚCI PROGRAMOWE I STOSOWANE METODY DYDAKTYCZNE

### 3.1 Cele przedmiotu

C <sub>1</sub>	Nabycie umiejętności oceny przydatności odnawialnych źródeł energii, a w szczególności biomasy, na poziomie lokalnym i krajowym.
C <sub>2</sub>	Nabycie umiejętności oceny zapotrzebowania na energię z biomasy; możliwości i uwarunkowań pozyskiwania energii z plantacji energetycznych.
C <sub>3</sub>	Zapoznanie studentów z zagadnieniami zarządzania zapleczem surowcowym przedsiębiorstw przetwórczych biomasy, środowiskowej oceny zastosowań bioenergii w gospodarce i rolnictwie.

### 3.2 Efekty uczenia się dla przedmiotu

EK (efekt uczenia się)	Treść efektu uczenia się zdefiniowanego dla przedmiotu	Odniesienie do efektów kierunkowych <sup>1</sup>
EK_01	zna terminologię z zakresu dotyczącego źródeł energii odnawialnej	K_Wo3
EK_02	rozpoznaje poszczególne grupy odnawialnych źródeł energetycznych.	K_Wo6
EK_03	omawia sposoby produkcji i wykorzystania biomasy na cele energetyczne.	K_Wo6
EK_04	prezentuje projekt technologiczny przygotowany z wykorzystaniem zdobytej na zajęciach wiedzy.	K_Uo2
EK_05	potrafi zweryfikować przydatność określonej energii pozyskanej z biomasy dla celów projektu własnego zakładu produkcyjnego.	K_Uo4 K_Uo1

### 3.3 Treści programowe

#### A. Problematyka wykładu

Treści merytoryczne
Konwencjonalne źródła energii a stan środowiska. Zapotrzebowanie na energię, jako pochodna rozwoju gospodarczego i wzrostu liczby ludności. Energetyka konwencjonalna i jej źródła. Skażenie środowiska.
Odnawialne źródła energii.

<sup>1</sup> W przypadku ścieżki kształcenia prowadzącej do uzyskania kwalifikacji nauczycielskich uwzględnić również efekty uczenia się ze standardów kształcenia przygotowującego do wykonywania zawodu nauczyciela.

Pierwotne źródła energii odnawialnych. Energia wody: duże i małe elektrownie wodne, energia wiatru, energia promieniowania słonecznego, energia geotermalna głęboka i płytka, energia biomasy: źródła biomasy, wartość opałowa, konwersja energii biomasy. Obecny i perspektywiczny udział odnawialnych źródeł w bilansie paliwowo-energetycznym świata, UE i Polski.
Zasoby energetyczne biomasy: Drewno, słoma, uprawy polowe jednoroczne, wieloletnie rośliny energetyczne, produkty uboczne przeznaczane na biogaz.
Technologie konwersji biomasy drewna na cele energetyczne. Przygotowanie materiału: zrębki, pelety. Technologie pozyskiwania energii z drewna.
Technologie konwersji biomasy słomy na cele energetyczne. Właściwości słomy, jako paliwa. Technologie zbioru, transportu i magazynowania słomy. Technologie spalania słomy.
Biopaliwa płynne: Oleje roślinne, biodiesel, bioalkohole.

B. Problematyka ćwiczeń audytoryjnych, konwersatoryjnych, laboratoryjnych, zajęć praktycznych

Treści merytoryczne
Techniczne i ekonomiczne możliwości spalania biomasy drzewnej. Wymagania w zakresie ograniczenia emisji CO <sub>2</sub> i NO <sub>2</sub> . Charakterystyka palenisk rusztowych, palenisk ze złożem fluidyzacyjnym. Możliwości przetwarzania biomasy poprzez: spalanie, gazyfikację, pirolizę.
Techniczne i ekonomiczne możliwości spalania słomy. Wymagania w zakresie ograniczenia emisji CO <sub>2</sub> i NO <sub>2</sub> . Charakterystyka palenisk rusztowych. Kotłownie do spalania słomy. Rodzaje, budowa, możliwości stosowania.
Produkcja biopaliwa z rzepaku. Budowa agrorafinerii do produkcji biopaliwa. Metody ciśnieniowe i bezciśnieniowe. Omówienie budowy i działania agrorafinerii w Mochetku. Bilans masowy uprawy rzepaku z przeznaczeniem na biopaliwo – analiza ekonomiczna. Właściwości i przydatność biopaliwa do napędu maszyn rolniczych a ochrona środowiska.
Analiza procesu fermentacji metanowej. Charakterystyka podstawowych parametrów wymaganych podczas fermentacji metanowej. Budowa i działanie przykładowych biogazowi. Wymagania odnośnie przebiegu procesu oraz wymagania w aspekcie ochrony środowiska naturalnego.
Obliczanie Budowa siłowni wiatrowych. Obliczanie mocy wiatru i oraz generowanej przez siłownie wiatrowe. Obliczanie energii możliwej do pozyskiwania w różnych regionach kraju, stosowanie krzywych biegunowych oraz tablic Pomorcewa- Hullena.
Projektowanie wymiennika przeponowego przy wykorzystaniu nomogramu Foita.
Projektowanie bezprzeponowego gruntowego wymiennika ciepła i masy. Podstawowe obliczenia.
Projektowanie magazynu ciepła. Koncepcja budowy instalacji wentylacyjnej opartej o wymienniki gruntowe.
Koncepcja budowy małej elektrowni wodnej. Podstawowe obliczenia.
Budowa i wykorzystanie ogniw wodorowych.
Analiza procesu pozyskiwania i przetwarzania energii słonecznej dla celów rolniczych i komunalnych. Przegląd metod i stosowanych technologii.
Konstrukcje i obliczenia kolektorów słonecznych. Przykłady rozwiązań i zastosowania. Przykładowe rozwiązania instalacji dachowych.

Układy do odzysku ciepła odpadowego. Przykłady rozwiązań – obliczenia ilości ciepła pozyskiwanego.
Pompy ciepła. Budowa i typowe zastosowania PC. Podstawowe obliczanie. Dobór i charakterystyka czynników roboczych stosowanych w pompach. Problem dziury ozonowej i efektu cieplarnianego.
Budowa instalacji fotowoltaicznych. Zasady projektowania. Zestawianie układów.
Student poznaje przykładowe zakłady wykorzystujące energię odnawialną do celów energetycznych

### 3.4 Metody dydaktyczne

Część wykładowa realizowana będzie, jako wykłady audytoryjne w czasie, których przekazywane będą podstawowe zagadnienia teoretyczne związane z omawianym tematem z wykorzystaniem środków multimedialnych (prezentacje, filmy).

Część druga to ćwiczenia laboratoryjne - ćwiczenia obliczeniowe i projektowe.

## 4. METODY I KRYTERIA OCENY

### 4.1 Sposoby weryfikacji efektów uczenia się

Symbol efektu	Metody oceny efektów uczenia się (np.: kolokwium, egzamin ustny, egzamin pisemny, projekt, sprawozdanie, obserwacja w trakcie zajęć)	Forma zajęć dydaktycznych (w, ćw, ...)
EK_01	KOLOKWIUM, EGZAMIN	w., ćw.
EK_02	KOLOKWIUM, EGZAMIN	w., ćw.
EK_03	KOLOKWIUM, EGZAMIN	w., ćw.
EK_04	WYKONANIE I PREZENTACJA PROJEKTU	Ćw.
EK_05	WYKONANIE I PREZENTACJA PROJEKTU,	Ćw.

### 4.2 Warunki zaliczenia przedmiotu (kryteria oceniania)

<p>Ćwiczenia: zaliczenie z oceną: ocena zaliczeniowa na podstawie średniej arytmetycznej z ocen częściowych z kolokwium i projektów.</p> <p>Wykłady: egzamin pisemny.</p> <p>Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest osiągnięcie wszystkich założonych efektów uczenia się.</p> <p>O ocenie pozytywnej z przedmiotu, po zaliczeniu ćwiczeń, decyduje liczba uzyskanych punktów z egzaminu: dst &gt;55%, dst plus &gt;65 %, db &gt;75%, db plus &gt;85%, bdb &gt;95%.</p>
---

## 5. CAŁKOWITY NAKŁAD PRACY STUDENTA POTRZEBNY DO OSIĄGNIĘCIA ZAŁOŻONYCH EFEKTÓW W GODZINACH ORAZ PUNKTACH ECTS

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe wynikające z harmonogramu studiów	42
Inne z udziałem nauczyciela akademickiego	udział w konsultacjach – 8

(udział w konsultacjach, egzaminie)	udział w egzaminie - 2
Godziny niekontaktowe – praca własna studenta (przygotowanie do zajęć, egzaminu, napisanie referatu itp.)	przygotowanie do zajęć - 10 czas na przygotowanie projektu - 10 przygotowanie do egzaminu - 10
SUMA GODZIN	82
<b>SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS</b>	<b>3</b>

*\* Należy uwzględnić, że 1 pkt ECTS odpowiada 25-30 godzin całkowitego nakładu pracy studenta.*

## 6. PRAKTYKI ZAWODOWE W RAMACH PRZEDMIOTU

wymiar godzinowy	-
zasady i formy odbywania praktyk	-

## 7. LITERATURA

Literatura podstawowa:

1. Rośliny energetyczne, pod redakcją Bogdana Kościka. Lublin: WAR 2003.
2. Biopaliwa, pod redakcją Piotra Gradziuka. Warszawa: Wydawnictwo "Wieś Jutra" 2003.
3. Lewandowski Witold M.: Proekologiczne odnawialne źródła energii. Warszawa: WN-T 2006.
4. JASTRZĘBSKA G.: Odnawialne źródła energii i pojazdy proekologiczne. Warszawa: WN-T 2007.

Literatura uzupełniająca:

1. Grzybek A., Gradziuk P., Kowalczyk K.: Słoma energetyczne paliwo. Warszawa: Wydawnictwo "Wieś Jutra" 2003.
2. Jabłoński W., Wnuk J.: Odnawialne źródła energii w polityce energetycznej Unii Europejskiej i Polski. Sosnowiec: Wydawnictwo WSZiM 2004.
3. Biomasa dla elektroenergetyki i ciepłownictwa - szanse i problemy. Warszawa: Wydawnictwo "Wieś Jutra" 2007.

Akceptacja Kierownika Jednostki lub osoby upoważnionej