

**SYLABUS**

DOTYCZY CYKLU KSZTAŁCENIA 2025/2026-2028/2029

(skrajne daty)

Rok akademicki 2027/2028

**1. PODSTAWOWE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**

Nazwa przedmiotu	<b>Technologie bioenergetyczne</b>
Kod przedmiotu*	
Nazwa jednostki prowadzącej kierunek	Wydział Technologiczno-Przyrodniczy
Nazwa jednostki realizującej przedmiot	Wydział Technologiczno-Przyrodniczy Instytut Technologii Żywności i Żywienia
Kierunek studiów	Ochrona środowiska
Poziom studiów	studia pierwszego stopnia
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Rok i semestr studiów	rok III, semestr 6
Rodzaj przedmiotu	kierunkowy
Język wykładowy	j. polski
Koordynator	prof. dr hab. inż. Czesław Puchalski
Imię i nazwisko osoby prowadzącej / osób prowadzących	dr hab. Bogdan Saletnik, prof. UR dr inż. Marcin Bajcar

\* - zgodnie z ustaleniami w Jednostce

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

Semestr (nr)	Wykł.	Ćw.	Konw.	Lab.	Sem.	ZP	Prakt.	Inne	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),**

wykład: egzamin  
 ćwiczenia laboratoryjne: zaliczenie z oceną

**2. WYMAGANIA WSTĘPNE**

Student powinien mieć wiedzę w zakresie fizyki, chemii, mikrobiologii.
--

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

#### 3.1 Cele przedmiotu

C <sub>1</sub>	Nabywanie umiejętności oceny przydatności odnawialnych źródeł energii, a w szczególności biomasy, na poziomie lokalnym i krajowym.
C <sub>2</sub>	Nabywanie umiejętności oceny zapotrzebowania na energię z biomasy; możliwości i uwarunkowań pozyskiwania energii z plantacji roślin energetycznych.
C <sub>3</sub>	Zapoznanie studentów z zagadnieniami dotyczącymi działania systemów fotowoltaicznych, solarnych, farm wiatrowych oraz turbin wodnych.

#### 3.2 Efekty uczenia się dla przedmiotu

EK (efekt uczenia się)	Treść efektu uczenia się zdefiniowanego dla przedmiotu	Odniesienie do efektów kierunkowych
EK_01	charakteryzuje i rozpoznaje wybrane źródła energii odnawialnej.	Wo1, Wo6
EK_02	wykorzystuje aparaturę analityczną do oceny i analizy odnawialnych źródeł energetycznych.	U01, U02
EK_03	potrafi zweryfikować przydatność określonego sektora energii odnawialnej dla celów projektu	U04
EK_04	przygotowuje i prezentuje opracowanie wybranego problemu z zakresu odnawialnych źródeł energii	U07

#### 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. Skazanie środowiska.
Odnawialne źródła energii. 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.

Biogaz Biogaz z odpadów rolniczych, biogaz z pełnowartościowych produktów rolniczych, biogaz z osadów ściekowych i wysypisk.
Źródła finansowania inwestycji z zakresu odnawialnych źródeł energii. Dotacje i kredyty. Finansowanie przez trzecią stronę. Gminy, jako podmioty realizujące nową rozproszoną politykę energetyczną.

#### B. Problematyka ćwiczeń laboratoryjnych

Treści merytoryczne
Techniczne i ekonomiczne możliwości spalania biomasy drzewnej. Możliwości przetwarzania biomasy poprzez: spalanie, gazyfikację, pirolizę
Dobór podstawowych elementów konstrukcyjnych oraz wyznaczenie parametrów pracy elektrowni wiatrowej.
Technologia pozyskiwania energii słonecznej. Rodzaje i budowa kolektorów słonecznych i ogniw fotowoltaicznych
Sposoby konwersji energii promieniowania słonecznego
Systemy kogeneracyjne w energetyce słonecznej
Dobór podstawowych elementów konstrukcyjnych oraz wyznaczenie parametrów pracy elektrowni wodnych
Obliczenia parametrów technicznych oraz energetycznych elektrowni wodnej
Ocena wartości opałowej biopaliw stałych pochodzących z produkcji rolnej, leśnej oraz sadowniczej.

### 3.4 Metody dydaktyczne

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

ćwiczenia laboratoryjne – przeprowadzenie analiz i obliczeń, praca w grupach, wykonanie sprawozdań, dyskusja, a także wykonywanie doświadczeń związanych z realizowanym zagadnieniem.

## 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	ćw. lab., w
EK_02	Sprawozdanie, jego dyskusja	ćw. lab.
EK_03	Sprawozdanie, jego dyskusja w trakcie zajęć	ćw. lab.
EK_04	Obserwacja wykonawstwa, sprawozdanie i jego dyskusja	ćw. lab.

#### 4.2 Warunki zaliczenia przedmiotu (kryteria oceniania)

Wykłady: egzamin pisemny.

O ocenie pozytywnej decyduje liczba uzyskanych punktów: dst >55%, dst plus >65 %, db >75%, db plus >85%, bdb >95%

Ćwiczenia laboratoryjne: zaliczenie z oceną: ocena zaliczeniowa na podstawie ocen cząstkowych poprzez ustalenie ich średniej arytmetycznej, zaliczenie sprawozdań pisemnych przygotowanych na podstawie przeprowadzonych ćwiczeń/doświadczeń laboratoryjnych.

Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest osiągnięcie wszystkich założonych efektów uczenia się.

O ocenie pozytywnej z przedmiotu decyduje liczba uzyskanych punktów (50-60% - dst, 60-70% - dst plus; 70-80% - db, 80-90% - db plus, >90% - bdb).

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

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny z harmonogramu studiów	42
Inne z udziałem nauczyciela (udział w konsultacjach, egzaminie)	10
Godziny niekontaktowe – praca własna studenta (przygotowanie do zajęć, egzaminu, napisanie sprawozdania itp.)	23
SUMA GODZIN	75
<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:

Rośliny energetyczne, pod redakcją Bogdana Kościka. Lublin: WAR 2003.

Biopaliwa, pod redakcją Piotra Gradziuka. Warszawa: Wydawnictwo "Wieś Jutra" 2003.

Lewandowski Witold M.: Proekologiczne odnawialne źródła energii. Warszawa: WN-T 2013.

Jastrzębska G.: Odnawialne źródła energii i pojazdy proekologiczne. Warszawa: WN-T 2007.

Literatura uzupełniająca:

Saletnik B., Sarna M., Zaguła G., Bajcar M., Saletnik A., Puchalski C.

Biomasa roślinna – efektywny materiał do produkcji energii.

Ekonomiczno-technologiczne Aspekty rolnictwa i energetyki. Wyd.

Uniwersytetu Rzeszowskiego 2020, ISBN 978-83-7996-838-1, str. 7-22.  
Bogdan Saletnik, Marcin Bajcar, Grzegorz Zaguła, Maria Czernicka, Miłosz Zardzewiały, Czesław Puchalski: Możliwości konwersji energii słonecznej na użytkową w Polsce. Produktywność i zdrowotność środowiska, Wydawnictwo Uniwersytetu Rzeszowskiego, s. 44-54, 2016. ISBN 978-83-7996-406-2.  
Saletnik A., Saletnik B., Bajcar M., Zaguła G., Puchalski C. Rozwój energii wiatrowej jako podstawowego filara energetyki odnawialnej w Polsce na przestrzeni lat 2013-2017. Ekonomiczno-technologiczne Aspekty rolnictwa i energetyki. Wyd. Uniwersytetu Rzeszowskiego 2020, ISBN 978-83-7996-838-1, str. 111-120.

Akceptacja Kierownika Jednostki lub osoby upoważnionej