

SYLABUS
DOTYCZY CYKLU KSZTAŁCENIA 2023/2024-2026/2027
(skrajne daty)

Rok akademicki 2024/2025 i 2025/2026

1. PODSTAWOWE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

Nazwa przedmiotu	Technologie w energetyce odnawialnej
Kod przedmiotu *	
Nazwa jednostki prowadzącej kierunek	Kolegium Nauk Przyrodniczych
Nazwa jednostki realizującej przedmiot	Kolegium Nauk Przyrodniczych
Kierunek studiów	Odnawialne Źródła Energii i Gospodarka Odpadami
Poziom studiów	Pierwszy stopień
Profil	Ogólnoakademicki
Forma studiów	Stacjonarne
Rok i semestr studiów	Rok II semestr 3,4; Rok III, semestr 5, 6
Rodzaj przedmiotu	Kierunkowy
Język wykładowy	Język polski
Koordinator	prof. dr hab. inż. Czesław Puchalski
Imię i nazwisko osoby prowadzącej / osób prowadzących	prof. dr hab. inż. Czesław Puchalski (w) dr inż. Marcin Bajcar (ćw) dr Bogdan Saletnik (ćw)

* - *opcjonalnie, 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 (zajęcia terenowe)	Liczba pkt ECTS
3	15			20				10	3
4	15			20				10	3
5	15			20				10	4
6	15			20				10	4

1.2. Sposób realizacji zajęć

zajęcia w formie tradycyjnej

1.3 Forma zaliczenia przedmiotu (z toku)

egzamin

2. WYMAGANIA WSTĘPNE

Student powinien posiadać wiedzę z zakresu: matematyki, fizyki, mechaniki płynów, termodynamiki, podstaw elektrotechniki i automatyki, podstaw inżynierii procesowej, hydrologii z hydrogeologią
--

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

3.1 Cele przedmiotu

C1	Przedstawienie możliwości wykorzystania biomasy do celów energetycznych.
C2	Zapoznanie z możliwościami wykorzystania energetyki wiatrowej.
C3	Zapoznanie z parametrami promieniowania słonecznego oraz możliwościami wykorzystania energii słonecznej.
C4	Zapoznanie z tematyką wykorzystania energii wodnej i geotermalnej.

3.2 Efekty uczenia się dla przedmiotu

EK (efekt uczenia się)	Treść efektu uczenia się zdefiniowanego dla przedmiotu	Odniesienie do efektów kierunkowych
EK_01	ma wiedzę z zakresu niezbędnego do rozwiązywania zadań inżynierskich związanych z technologiami w energetyce odnawialnej.	K_Wo1
EK_02	ma wiedzę o systemach, technikach oraz urządzeniach stosowane w technologiach wykorzystywanych w odnawialnych źródłach energii.	K_Wo8
EK_03	ma wiedzę o zasadach bezpieczeństwa i higieny pracy w laboratorium, włączając w to dbałość o stanowisko pracy	K_W12
EK_04	posługuje się literaturą z zakresu odnawialnych źródeł energii oraz wykorzystuje uzyskaną wiedzę w pisaniu sprawozdań	K_U01 K_U02
EK_05	rozwiązuje problemy zawodowe dotyczące pozyskiwania energii ze źródeł odnawialnych biorąc pod uwagę wady i zalety podejmowanych działań	K_U03
EK_06	jest świadomy zagrożeń i znaczenia podejmowanych działań związanych z zastosowaniem technologii w energetyce odnawialnej dla stanu środowiska przyrodniczego	K_Ko2

3.3 Treści programowe

A. Problematyka wykładu

Treści merytoryczne
Semestr 3
Uwarunkowania polityki energetycznej, charakterystyka technologii wytwarzania energii ze źródeł odnawialnych
Konwersja energii ze źródeł odnawialnych i nieodnawialnych
Możliwości technologiczne wykorzystania biomasy do produkcji bioetanolu i biogazu
Znaczenie technologiczne, gospodarcze i możliwości wykorzystania biomasy opałowej
Semestr 4
Fizyka wiatru, rozkład prędkości wiatru, technologiczne oddziaływanie turbin wiatrowych
Rodzaje i konstrukcja elektrowni wiatrowych. Rodzaje turbin wiatrowych

Charakterystyka warunków wiatrowych w Polsce i na Świecie pod kątem wykorzystania energii wiatru w technologiach źródeł odnawialnych
Technologia pozyskiwania energii z wykorzystaniem siły wiatru
Semestr 5
Technologia pozyskiwania energii słonecznej. Rodzaje i budowa kolektorów słonecznych i ogniw fotowoltaicznych
Sposoby konwersji energii promieniowania słonecznego
Rozwój rynku i technologii energetyki słonecznej w Polsce i na Świecie
Ekologiczne, ekonomiczne i technologiczne aspekty wykorzystania energetyki słonecznej
Semestr 6
Termiczne własności Ziemi w kontekście technologicznych rozwiązań geoenergetycznych
Rodzaje i budowa pomp ciepła
Ekonomiczne zagadnienia wykorzystania wód i energii geotermalnej w ujęciu technologicznym
Techniki i technologie wykorzystania energii wody w Polsce i na Świecie
Rodzaje i budowa elektrowni wodnych i ich podstawowe parametry techniczne

B. Problematyka ćwiczeń laboratoryjnych

Treści merytoryczne
Semestr 3
Technologie konwersji biomasy na paliwa stałe –peletowanie, brykietowanie
Technologie konwersji biomasy na paliwa gazowe – proces zgazowania biomasy stałej
Przetwarzanie biomasy w procesach termicznych – spalanie, współspalanie, toryfikacja, piroliza
Wykorzystanie nowoczesnych systemów do spalania biomasy – piec z podajnikiem biomasy, piec do pirolizy
Ocena jakości paliw stałych z uwzględnieniem analizy spalin oraz rozkładu temperatury w czasie procesu spalania – analizator Ultramat, kamera termowizyjna
Semestr 4
Wyznaczanie lokalizacji elektrowni wiatrowej
Dobór podstawowych elementów konstrukcyjnych oraz wyznaczenie parametrów pracy elektrowni – wyznaczenie charakterystyk prądowo-napięciowych z wykorzystaniem modeli elektrowni wiatrowych
Semestr 5
Zasady i obliczenia dotyczące konwersji fototermicznej – wyznaczenie sprawności kolektorów słonecznych z wykorzystaniem stanowiska laboratoryjnego
Zasady i obliczenia dotyczące konwersji fotowoltaicznej – wyznaczenie sprawności laboratoryjnych układów fotowoltaicznych z wykorzystaniem stanowisk badawczych
Ocena wydajności energetycznej systemów kogeneracyjnych w energetyce słonecznej – wyznaczenie charakterystyki prądowo napięciowej w układzie panel pv-ogniwo paliwowe
Ocena wpływu zacienienia instalacji pv na sprawność układu
Semestr 6

Zasada działania oraz obliczenia efektywności pracy sprężarkowej pompy ciepła – z wykorzystaniem stanowiska badawczego
Obliczenia parametrów technicznych oraz energetycznych elektrowni wodnej
Charakterystyka pracy turbin wodnych Archimedes, Banki-Michaela, Peltona i Francisa z wykorzystaniem laboratoryjnych modeli elektrowni wodnych

C. Problematyka zajęć terenowych

Treści merytoryczne
Semestr 3
Zapoznanie studenta z pracą, budową oraz funkcjonowaniem instalacji przetwarzającej biomasę
Semestr 4
Zapoznanie studenta z pracą, budową oraz funkcjonowaniem instalacji przetwarzającej energię wiatru
Semestr 5
Zapoznanie studenta z pracą, budową oraz funkcjonowaniem instalacji przetwarzającej energię słoneczną
Semestr 6
Zapoznanie studenta z pracą, budową oraz funkcjonowaniem instalacji przetwarzającej energię wodną

3.4 Metody dydaktyczne

Wykład: środki multimedialnych (prezentacje, filmy).

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

Zajęcia terenowe: zajęcia w terenie.

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	egzamin pisemny	w.
EK_02	egzamin pisemny, sprawozdanie	w., ćw. lab, z. terenowe
EK_03	obserwacja w trakcie zajęć	ćw. lab
EK_04	kolokwium, obserwacja w trakcie zajęć	ćw. lab
EK_05	Kolokwium	ćw. lab
EK_06	Kolokwium, obserwacja w trakcie zajęć	ćw. lab

4.2 Warunki zaliczenia przedmiotu (kryteria oceniania)

Wykład: egzamin Ćwiczenia laboratoryjne: zaliczenie z oceną Zajęcia terenowe: zaliczenie
--

Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest osiągnięcie wszystkich założonych efektów uczenia się. O ocenie pozytywnej z ćwiczeń decyduje liczba uzyskanych punktów: dst >55%, dst plus >65 %, db >75%, db plus >85%, bdb >95% z:

Semestr 3:

Kolokwium z treści dotyczących przetwarzania energii z biomasy

Semestr 4:

Kolokwium z treści dotyczących przetwarzania energii wiatrowej

Semestr 5:

Kolokwium z treści dotyczących przetwarzania energii słonecznej

Semestr 6:

Kolokwium z treści dotyczących przetwarzania energii wodnej

O zaliczeniu ćwiczeń terenowych decyduje obecność na zajęciach i przedstawienie sprawozdania.

Warunkiem przystąpienia do egzaminu jest uzyskanie pozytywnej oceny z ćwiczeń.

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

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	180
Inne z udziałem nauczyciela akademickiego (udział w konsultacjach, egzaminie)	Konsultacje – 20 Udział w egzaminie – 4
Godziny niekontaktowe – praca własna studenta (przygotowanie do zajęć, egzaminu, napisanie referatu itp.)	Przygotowanie do zajęć – 100 Przygotowanie do egzaminu – 70
SUMA GODZIN	374
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS	14

* 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. Bocian P., Golec T., Rakowski J.: Nowoczesne technologie pozyskiwania i energetycznego wykorzystania biomasy. BiOB, Warszawa 2010.
2. Lewandowski W.: Proekologiczne odnawialne źródła energii. WNT. Warszawa 2007.
3. Lubośny Z.: Elektrownie wiatrowe w systemie elektroenergetycznym, WNT, Warszawa, 2007
4. Laudyn D., Pawlik M., Strzelczyk F. Elektrownie. WNT, Warszawa 2000.

5. Oszczak W., Kolektory słoneczne i fotoogniwa w Twoim domu, WKŁ, Warszawa 2012
6. Mikulik J.: Hybrydowa mikroinstalacja OZE zasilająca gospodarstwo domowe, Wydawnictwo AGH, Kraków 2018.

Literatura uzupełniająca:

Bajcar Marcin, Zaguła Grzegorz, Saletnik Bogdan, Czernicka Maria, Zardzewiały Miłosz, Puchalski Czesław. Energia geotermalna - możliwości, potencjał, wykorzystanie

Saletnik Bogdan, Bajcar Marcin, Zaguła Grzegorz, Czernicka Maria, Zardzewiały Miłosz, Puchalski Czesław. Możliwości konwersji energii słonecznej na użytkową w Polsce

Bajcar Marcin, Zaguła Grzegorz, Czernicka Maria, Saletnik Bogdan, Zardzewiały Miłosz, Puchalski Czesław. Proces toryfikacji sposobem zagospodarowania roślinnej biomasy odpadowej z produkcji rolnej

Zaguła Grzegorz, Bajcar Marcin, Saletnik Bogdan, Czernicka Maria, Zardzewiały Miłosz, Puchalski Czesław. Energia wiatru i jej zastosowanie W: Technologiczne aspekty rolnictwa / red. nauk. Mirosław Twardowski, Czesław Puchalski

Zardzewiały Miłosz, Zaguła Grzegorz, Bajcar Marcin, Czernicka Maria, Saletnik Bogdan, Puchalski Czesław. Hydroenergetyka - gigawaty czystej energii ukryte w środowisku naturalnym

Akceptacja Kierownika Jednostki lub osoby upoważnionej