

SYLABUS

DOTYCZY CYKLU KSZTAŁCENIA 2025/2026-2026/2027

(skrajne daty)

Rok akademicki 2025/2026

1. PODSTAWOWE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

Nazwa przedmiotu	Rekuperacja i magazynowanie energii
Kod przedmiotu	
Nazwa jednostki prowadzącej kierunek	Wydział Technologiczno-Przyrodniczy
Nazwa jednostki realizującej przedmiot	Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych
Kierunek studiów	Odnawialne Źródła Energii i Gospodarka Odpadami
Poziom studiów	studia drugiego stopnia
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Rok i semestr studiów	rok I, semestr 1
Rodzaj przedmiotu	kierunkowy do wyboru
Język wykładowy	język polski
Koordinator	dr hab. Piotr Potera, prof. UR
Imię i nazwisko osoby prowadzącej / osób prowadzących	dr hab. Piotr Potera, prof. UR

* - zgodnie z ustaleniami w Jednostce

1.1. Formy zajęć dydaktycznych, wymiar godzin i punktów ECTS

Semestr (nr)	Wykł.	Ćw.	Konw.	Lab.	Sem.	ZP	Prakt.	Zajęcia projektowe	Liczba pkt ECTS
1	15			4				11	3

1.2. Sposób realizacji zajęć

X zajęcia w formie tradycyjnej

 zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość**1.3 Forma zaliczenia przedmiotu (z toku)**

zaliczenie z oceną

2. WYMAGANIA WSTĘPNE

Fizyka, termodynamika

3. CELE, EFEKTY UCZENIA SIĘ, TREŚCI PROGRAMOWE I STOSOWANE METODY DYDAKTYCZNE**3.1 Cele przedmiotu**

C1	Zapoznanie studenta z możliwościami magazynowania energii
----	---

C2	Poznanie i analiza techniczna systemu rekuperacji
C3	Zaprojektowanie rozwiązań dotyczących odzysku ciepła

3.2 Efekty uczenia się dla przedmiotu

EK (efekt uczenia się)	Treść efektu uczenia się zdefiniowanego dla przedmiotu Student:	Odniesienie do efektów kierunkowych
EK_01	posiada wiedzę w obszarze nowych technologii, rozwiązań i kierunków rozwojowych w obszarze rekuperacji i magazynowania energii	K_Wo6
EK_02	potrafi samodzielnie planować i przeprowadzać zadania badawcze lub projektowe, interpretować wyniki, formułować wnioski i przedstawiać je z wykorzystaniem odpowiednio dobranych metod i technik w obrębie rekuperacji i magazynowania energii	K_Uo2
EK_03	potrafi przygotować projekt prezentując i interpretując pozyskaną wiedzę z zakresu rekuperacji i magazynowania energii	K_Uo9
EK_04	jest gotów do uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych w obszarze zasad rekuperacji i magazynowania energii	K_Ko2

3.3 Treści programowe

A. Problematyka wykładu

Treści merytoryczne
Wentylacja, rodzaje wentylacji. Elementy wentylacji mechanicznej. Parametry powietrza zewnętrznego. Komfort cieplny. Systemy odzysku ciepła. Rekuperacja a odzysk ciepła.
Odzysk ciepła. Energia odpadowa. Metody odzysku ciepła i urządzenia do odzysku ciepła. Przykłady odzysku ciepła.
Kogeneracja i trigeneracja. Ogniwa paliwowe.
Budowa, rodzaje i zasada działania rekuperatorów w budownictwie. Cele i zadania rekuperacji w budownictwie. Przykłady rekuperatorów. Gruntowy wymiennik ciepła – rodzaje, budowa, zasada działania.
Kogeneracja rekuperatora z systemami wentylacji
Magazynowanie energii mechanicznej, cieplnej i elektrycznej. Sposoby magazynowania energii. Sezonowe magazynowanie energii. Rodzaje i budowa magazynów energii cieplnej, mechanicznej i elektrycznej. Budownictwo pasywne a magazynowanie energii.

B. Problematyka ćwiczeń laboratoryjnych

Treści merytoryczne
Elektrownia wodna jako magazyn energii
Układ fotowoltaiczny z magazynem energii

C. Problematyka zajęć projektowych

Treści merytoryczne
Dobór i obliczenia wentylacji mechanicznej z odzyskiem ciepła
Odzysk ciepła ze ścieków
Mały układ kogeneracyjny
Energia zaabsorbowana przez złoża kamienne

3.4 Metody dydaktyczne

Wykład: wykład z prezentacją multimedialną

Ćwiczenia laboratoryjne: praca w grupach, ćwiczenia w oparciu o urządzenia laboratoryjne

Zajęcia projektowe: praca w grupach, projekty dotyczące wentylacji i rekuperacji.

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	w, z. projektowe
EK_02	projekty, kolokwium	z. projektowe, ćw. lab.
EK_03	projekty, kolokwium	z. projektowe, ćw. lab.
EK_04	obserwacja w trakcie zajęć	z. projektowe, ćw. lab.

4.2 Warunki zaliczenia przedmiotu (kryteria oceniania)

Wykład: zaliczenie Ćwiczenia: zaliczenie z oceną, zaliczenie projektu O ocenie pozytywnej z ćwiczeń decyduje liczba uzyskanych punktów (>50% maksymalnej liczby punktów) z projektów oraz kolokwium: dst 51-59%, dst plus 60-69%, db 70-79%, db plus 80-89%, bdb 90-100%. Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest osiągnięcie wszystkich założonych efektów uczenia się.
--

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	30
Inne z udziałem nauczyciela akademickiego (udział w konsultacjach, egzaminie)	udział w konsultacjach 5
Godziny niekontaktowe – praca własna studenta (przygotowanie do zajęć, egzaminu, napisanie referatu itp.)	– przygotowanie do zajęć 40

SUMA GODZIN	75
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS	3

* 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

<p>Literatura podstawowa:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Jastrzębska G. Energia ze źródeł odnawialnych i jej wykorzystanie. Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa, 2017. 2. Janiszewski J (red.) Zielona energia, zielone domy - nowe wyzwania dla Polski Wydawnictwo Adam Marszałek, Toruń, 2013. 3. Lewandowski W . M . , Klugmann-Radziemska E. Proekologiczne odnawialne źródła energii: kompendium. PWN, Warszawa, 2017.
<p>Literatura uzupełniająca:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Maciejewski D., Wojnar-Gruszka K. Wentylacja mechaniczna: teoria i praktyka. α-medica press, Bielsko-Biała, 2016. 2. Pełech A., Szczęśniak S. Wentylacja i klimatyzacja: zadania z rozwiązaniami i komentarzami. PWr, Wrocław, 2012.

Akceptacja Kierownika Jednostki lub osoby upoważnionej