

# UNIwersYTET Rolniczy im. Hugona Kołłątaja w KRAKOWIE

## KARTA MODUŁU – PRZEDMIOTU

### 1 INFORMACJE OGÓLNE

<b>Kierunek studiów:</b> <b>Specjalność:</b> <b>Profil kształcenia:</b> <b>Forma studiów:</b> <b>Stopień kształcenia:</b> <b>Semestr:</b> <b>Nazwa przedmiotu (j. pol.):</b> <b>Nazwa przedmiotu (j. ang.):</b> <b>Koordynator przedmiotu:</b>  <b>Osoby prowadzące przedmiot:</b>  <b>Liczba godzin w planie studiów:</b> <b>Liczba punktów ECTS:</b> <b>Język wykładowy:</b> <b>Kod przedmiotu:</b>	Odnawialne Źródła Energii i Gospodarka Odpadami (I st.) Gospodarka odpadami, Odnawialne źródła energii Ogólnoakademicki stacjonarne I  Urządzenia energetyki konwencjonalnej i niekonwencjonalnej  prof. dr hab. inż. Kazimierz Rutkowski (p27k7@interia.pl) dr hab. inż. Hubert Łatała (rtlatała@cyf-kr.edu.pl); dr inż. Jarosław Knaga (Jaroslaw.Knaga@ur.krakow.pl); prof. dr hab. inż. Kazimierz Rutkowski (p27k7@interia.pl)     polski
--	--

<b>Cele przedmiotu:</b>	Celem nauczania jest zapoznanie studentów z urządzeniami w zakresie małej energetyki, a w szczególności z urządzeniami energetyki odnawialnej i źródłami, z których tego typu urządzenia mogą korzystać. Studenci w zakresie tego przedmiotu powinni nabyć umiejętności dotyczące podstaw eksploatacji i projektowania systemów energetycznych wykorzystujących urządzenia energetyki odnawialnej do wspomagania zaspokojenia określonych potrzeb energetycznych w sektorze produkcji rolniczej i przetwórstwa rolno-spożywczego, gospodarstw rolnych i domowych.
<b>Literatura:</b>	1. Klugmann-Radziemska E. 2010 Fotowoltaika w teorii i praktyce BTC - Korporacja Paweł Zbysiński, Warszawa 2. Zalewski W. 2001 Pompy ciepła AGNI, Pruszcz Gdański 3. Knaga J. 2013 Modelowanie transferu energii elektrycznej i ciepła w małych autonomicznych układach solarnych Polskie Towarzystwo Inżynierii Rolniczej, Kraków 4. Lewandowski W. 2012 Proekologiczne odnawialne źródła energii WNT, Warszawa 5. Pluta Z. 2006 Podstawy teoretyczne fototermicznej konwersji energii słonecznej Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa
<b>Przedmioty poprzedzające (wymagania wstępne):</b>	Termodynamika, Elektrotechnika, Mechanika

---

## **2 EFEKTY KSZTAŁCENIA (EK) DLA MODUŁU – PRZEDMIOTU**

Symbol efektów kształce- nia dla modułu (EK)	Opis efektów kształcenia	Odniesienie efektów dla modułu do:		
		efektów kierunkowych	efektów prowadzących do uzyskania kompetencji inżynierskich (InzA)	efektów dla obszaru nauk rolniczych (R), technicznych (T) i społecznych (S)
WIEDZA				
UE_W1	Posiada szczegółową wiedzę dotyczącą charaktery- stycznych cech źródeł energii odnawialnej, oraz urzą- dzeń, instalacji, obiektów służących do jej pozyskiwa- nia na potrzeby opracowania projektów.	OE_W06		T1A_W04
UE_W2	Posiada szczegółową wiedzę dotyczącą eksploatacji źródeł energii odnawialnej, oraz urządzeń, instalacji, obiektów służących do jej pozyskiwania i przetwarza- nia, w tym urządzeń energetyki konwencjonalnej.	OE_W07		T1A_W04
UE_W3	Posiada szczegółową wiedzę dotyczącą cyklu życia urządzeń, instalacji, obiektów energetyki odnawialnej i konwencjonalnej.	OE_W09	InzA_W01	
UMIEJĘTNOŚCI				
UE_U1	Umie określić wady i zalety działań związanych z wprowadzeniem odnawialnych źródeł energii i urzą- dzeń do jej pozyskania, w złożonych systemach ener- getycznych.	OE_U13		R1A_U07
UE_U2	Potrafi zaprojektować prosty system energetyczny ba- zujący na odnawialnych źródłach energii wykorzysta- jąc właściwe metody i narzędzia	OE_U22	InzA_U08	R1A_U06
KOMPETENCJE SPOŁECZNE				
UE_K1	Rozumie potrzebę uczenia i samodoskonalenia w za- kresie nowych technik i technologii pozyskiwania i przekształcania energii do form użytecznych.	OE_K01		R1A_K01
UE_K2	Potrafi współdziałać i pracować w ćwiczeniowym ze- spole laboratoryjnym, przyjmując aktywną postawę.	OE_K03		R1A_K02

### 3 SZCZEGÓŁOWY OPIS MODUŁU – PRZEDMIOTU

Symbol efektów kształcenia dla modułu (EK)	Treści kształcenia	Forma zajęć	Liczba godzin		Ocena	
			kontaktowych	bezkontaktowych	formująca	kończąca
UE_W1 UE_W2	Energia źródeł geotermalnych i systemy jej ujęcia	W	3.00	3.00	302	701

Symbol efektów kształce- nia dla modułu (EK)	Treści kształcenia	Forma zajęć	Liczba godzin		Ocena	
			kontaktowych	bezkontaktowych	formująca	kończąca
UE_W1 UE_W2	Turbiny wiatrowe w systemie energetycznym	W	3.00	3.00	302	701
UE_W1 UE_W2 UE_W3	Wodna energetyka rozproszona- urządzenia hydroenergetyki	W	3.00	3.00	302	701
UE_W1	Energia słoneczna źródłem pierwotnym wszelkich procesów energetycznych zachodzących na Ziemi	W	4.00	4.00	302	701
UE_W1 UE_W2 UE_W3	Fotowoltaiczne elektrownie solarne w systemie elektroenergetycznym	W	3.00	3.00	302	701
UE_W1 UE_W2 UE_W3	Termiczne urządzenia solarne, instalacje solarne i możliwości wykorzystania ich w gospodarce	W	3.00	3.00	302	701
UE_W2 UE_W3	Podział pomp ciepła i ich zadania w systemach energetycznych	W	3.00	3.00	302	701
UE_W2 UE_W3	Wybrane urządzenia służące do generacji energii elektrycznej w układach OZE	W	3.00	3.00	302	701
UE_W2 UE_W1	Wybrane urządzenia stało-prądowe - silniki	W	2.00	2.00	302	701
UE_W1 UE_W3	Przekształtniki energii elektrycznej w systemach energetycznie złożonych	W	2.00	2.00	302	701
UE_W1 UE_W2	Urządzenia w systemach cieplnych - wymienniki ciepła	W	4.00	4.00	302	701
UE_W1 UE_W2 UE_W3	Urządzenia do spalania i zgazowywania biomasy	W	4.00	4.00	302	701
UE_W2 UE_W3	Złożone systemy energetyczne układy monowalentne i biwalentne	W	3.00	3.00	302	701
Suma godzin:			40.00	40.00	—	—
UE_U2 UE_K1	Projekt instalacji CO i CWU zasilanych ze źródeł biwalentnych	CA	8.00	18.00	202	701
UE_U2 UE_K1	Analiza pracy systemu przetwarzania biomasy na energię elektryczną i ciepło	CA	5.00	5.00	203	701
UE_U2 UE_K1	Urządzenia i praca systemu geotermia głęboka - odbiorca	CA	5.00	5.00	203	701
UE_U2 UE_K1	Urządzenia i sterowanie systemu w elektrowni szczytowo pompowej	CA	5.00	5.00	203	701
UE_U2 UE_K1	Urządzenia w systemie zagospodarowania ciepła odpadowego	CA	5.00	5.00	202	701
UE_U2 UE_K1	Piko instalacje fotowoltaiczne w systemie cieplnym	CA	2.00	2.00	202	701
Suma godzin:			30.00	40.00	—	—
UE_U1 UE_K2	Wyznaczenie charakterystyki prądowo-napięciowej modułu fotowoltaicznego	CL	2.00	2.00	101	701

Symbol efektów kształcenia dla modułu (EK)	Treści kształcenia	Forma zajęć	Liczba godzin		Ocena	
			kontaktowych	bezkontaktowych	formująca	kończąca
UE_U1 UE_K2	Wpływ kąta pochylenia i azymutu na sprawność modułu fotowoltaicznego	CL	2.00	2.00	101	701
UE_U1 UE_K2	Zależność charakterystyki prądowo-napięciowej modułu fotowoltaicznego o gęstości strumienia promieniowania słonecznego	CL	2.00	2.00	101	701
UE_U1 UE_K2	Wyznaczenie mocy chwilowej absorbowanej przez kolektor i jego sprawności	CL	2.00	2.00	101	701
UE_U1 UE_K2	Stacje oczyszczania biogazu i ich oddziaływanie na wydajność energetyczną	CL	2.00	2.00	101	701
UE_U1 UE_K2	Określenie wpływu kąta pochylenia i azymutu na sprawność kolektora słonecznego	CL	2.00	2.00	101	701
UE_U1 UE_K2	Badanie jakości współpracy ogniwa fotowoltaicznego z kolektorem słonecznym	CL	2.00	2.00	101	701
UE_U1 UE_K2	Wyznaczenie charakterystyk rozruch dla sprężarkowej pompy ciepła	CL	2.00	2.00	101	701
UE_U1 UE_K2	Wyznaczenie współczynnika efektywności energetycznej COP	CL	2.00	2.00	101	701
UE_U1 UE_K2	Badanie wydajności rur grzejnych	CL	3.00	3.00	101	701
UE_U1 UE_K2	Wyznaczenie charakterystyki prądowo-napięciowej dla ogniwa paliwowego	CL	2.00	2.00	101	701
UE_U1 UE_K2	Budowa i trwałość silnika zasilanego biogazem	CL	2.00	2.00	101	701
Suma godzin:			25.00	25.00	—	—

#### 4 STATYSTYKA MODUŁU – PRZEDMIOTU

Liczba godzin nakładu pracy studenta i punkty ECTS	Liczba godzin	ECTS
Liczba godzin (punktów ECTS) - zakres obowiązkowy	0	0
Liczba godzin (punktów ECTS) - zakres do wyboru	0	0
Łączna liczba godzin (punktów ECTS), którą student uzyskuje poprzez bezpośredni kontakt z nauczycielem akademickim	0	0
Łączna liczba godzin (punktów ECTS), którą student uzyskuje na zajęciach praktycznych np. laboratoryjne, projektowe, terenowe, warsztaty	0	0
Przewidywany nakład pracy własnej (bez udziału prowadzącego lub z udziałem w ramach konsultacji) konieczny do realizacji zadań programowych przedmiotu	0	0
Liczba godzin (punktów ECTS) - obszar kształcenia w obszarze nauk rolniczych, leśnych i weterynaryjnych	0	0
Liczba godzin (punktów ECTS) - obszar kształcenia w obszarze nauk technicznych	0	0
Liczba godzin (punktów ECTS) - obszar kształcenia w obszarze nauk społecznych	0	0

## 5 KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU –	
NA OCENĘ 2.0	
NA OCENĘ 3.0	Posiada ograniczoną wiedzę dotyczącą charakterystycznych cech źródeł energii odnawialnej, oraz urządzeń, instalacji, obiektów służących do jej pozyskiwania na potrzeby opracowania projektów.
NA OCENĘ 3.5	
NA OCENĘ 4.0	Posiada szczegółową wiedzę dotyczącą charakterystycznych cech źródeł energii odnawialnej, oraz urządzeń, instalacji, obiektów służących do jej pozyskiwania na potrzeby opracowania projektów.
NA OCENĘ 4.5	
NA OCENĘ 5.0	Posiada szczegółową wiedzę dotyczącą charakterystycznych cech źródeł energii odnawialnej, oraz urządzeń, instalacji, obiektów służących do jej pozyskiwania na potrzeby opracowania projektów. Nabytą wiedzę potrafi aktywnie wykorzystać do kojarzenia układów OZE z konwencjonalnymi rozwiązaniami.
EFEKT KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU –	
NA OCENĘ 2.0	
NA OCENĘ 3.0	Ma ugruntowaną wiedzę dotyczącą eksploatacji wybranych źródeł energii odnawialnej, oraz urządzeń, instalacji, obiektów służących do jej pozyskiwania i przetwarzania, w tym urządzeń energetyki konwencjonalnej.
NA OCENĘ 3.5	
NA OCENĘ 4.0	Ma szczegółową wiedzę dotyczącą eksploatacji wszystkich źródeł energii odnawialnej, oraz wybranych urządzeń, instalacji, obiektów służących do jej pozyskiwania i przetwarzania, w tym urządzeń energetyki konwencjonalnej.
NA OCENĘ 4.5	
NA OCENĘ 5.0	Ma szczegółową wiedzę dotyczącą eksploatacji źródeł energii odnawialnej, oraz urządzeń, instalacji, obiektów służących do jej pozyskiwania i przetwarzania, w tym urządzeń energetyki konwencjonalnej.
EFEKT KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU –	
NA OCENĘ 2.0	
NA OCENĘ 3.0	Ma ograniczoną wiedzę o cyklu życia urządzeń, instalacji, obiektów energetyki odnawialnej i konwencjonalnej.
NA OCENĘ 3.5	
NA OCENĘ 4.0	Ma podstawową wiedzę o cyklu życia urządzeń, instalacji, obiektów energetyki odnawialnej i konwencjonalnej.
NA OCENĘ 4.5	
NA OCENĘ 5.0	Ma szczegółową i dobrze ugruntowaną wiedzę o cyklu życia urządzeń, instalacji, obiektów energetyki odnawialnej i konwencjonalnej.
EFEKT KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU –	
NA OCENĘ 2.0	
NA OCENĘ 3.0	Potrafi określić z drobnymi błędami wady i zalety podejmowanych działań inżynierskich związanych z wyborem odpowiednich źródeł i urządzeń energetyki.
NA OCENĘ 3.5	
NA OCENĘ 4.0	Potrafi poprawnie określić wady i zalety podejmowanych działań inżynierskich związanych z wyborem odpowiednich źródeł i urządzeń energetyki w systemie energetycznym.
NA OCENĘ 4.5	
NA OCENĘ 5.0	Potrafi poprawnie określić wady i zalety podejmowanych działań inżynierskich związanych z wyborem odpowiednich źródeł i urządzeń energetyki w systemie energetycznym i właściwie rozbudowuje te systemy o urządzenia OZE.
EFEKT KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU –	
NA OCENĘ 2.0	

NA OCENĘ 3.0	Potrafi zaprojektować prosty układ energetyczny z uwzględnieniem urządzeń OZE, oraz z drobnymi błędami dobiera jego elementy składowe.
NA OCENĘ 3.5	
NA OCENĘ 4.0	Potrafi zaprojektować prosty układ energetyczny z uwzględnieniem urządzeń OZE, oraz umie dobrać jego elementy składowe mając na względzie podstawowe ich parametry energetyczne.
NA OCENĘ 4.5	
NA OCENĘ 5.0	Potrafi zaprojektować złożony układ energetyczny z uwzględnieniem urządzeń OZE, oraz umie dobrać jego elementy składowe mając na względzie własności i parametry energetyczne jego elementów składowych.
EFEKT KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU –	
NA OCENĘ 2.0	
NA OCENĘ 3.0	W ograniczonym zakresie ma świadomość znaczenia poszukiwania nowych urządzeń i rozwiązań pozyskiwania energii ze źródeł odnawialnych.
NA OCENĘ 3.5	
NA OCENĘ 4.0	Ma świadomość znaczenia poszukiwania nowych urządzeń i rozwiązań pozyskiwania energii ze źródeł odnawialnych.
NA OCENĘ 4.5	
NA OCENĘ 5.0	Ma świadomość i potrafi uzasadnić potrzebę poszukiwania nowych urządzeń i rozwiązań pozyskiwania energii ze źródeł odnawialnych.
EFEKT KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU –	
NA OCENĘ 2.0	
NA OCENĘ 3.0	Ma ograniczoną świadomość podziału ról w obrębie zespołu wykonującego określone zadanie projektowe lub laboratoryjne w zakresie układu OZE.
NA OCENĘ 3.5	
NA OCENĘ 4.0	Ma świadomość podziału ról w obrębie zespołu wykonującego określone zadanie projektowe lub laboratoryjne w zakresie układu OZE.
NA OCENĘ 4.5	
NA OCENĘ 5.0	Przyjmuje aktywną świadomą postawę w podziale ról w obrębie zespołu wykonującego określone zadanie projektowe lub laboratoryjne w zakresie układu OZE.

## SYMBOLE ZASTOSOWANE W KARCIE PRZEDMIOTU

<b>Formy zajęć</b> Korespondują z metodami dydaktycznymi (dyskusja, projekt, doświadczenie/eksperyment/wykonanie czynności, rozwiązywanie problemu, studium przypadku, analiza i ocena tekstów źródłowych)	
1 wykład 11 ćwiczenia audytoryjne 21 ćwiczenia projektowe 22 ćwiczenia laboratoryjne 23 warsztaty 24 ćwiczenia terenowe	31 ćwiczenia seminaryjne 32 seminarium dyplomowe 33 konserwatorium ... ,1 eL – zajęcia e-learning 34 lektorat 35 wychowanie fizyczne
<b>Oceny formujące (Of)</b>	
101 sprawdzian wiedzy 201 sprawdzian umiejętności: wykonania zadania obliczeniowego, analitycznego, czynności, wypracowania decyzji 202 zaliczenie projektu (indywidualne, grupowe) 203 zaliczenie raportu/sprawozdania z prac laboratoryjnych/ćwiczeń praktycznych (indywidualne, grupowe) 301 ocena prezentacji ustnej, umiejętności wypowiedzi ustnej, udzielania instruktażu	302 ocena zaangażowania w dyskusji, umiejętności podsumowania wartościowania 403 zaliczenie/ocena pracy pisemnej, recenzji, eseju 501 zaliczenie dziennika praktyk 601 ocena umiejętności pełnienia nałożonej funkcji w zespole
<b>Ocena podsumowująca (Of)</b>	
701 egzamin (zaliczenie końcowe) pisemny ograniczony czasowo 707 test jednokrotnego wyboru 703 test wielokrotnego wyboru 711 rozwiązywanie zadania problemowego, analiza przypadku 721 demonstracja praktycznych umiejętności	731 egzamin ustny (zaliczenie końcowe ustne) ... ,1 z dostępem do podręczników ... ,2 bez dostępu do podręczników 741 praca dyplomowa