

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2019/2020

Wydział Inżynierii Środowiska i Energetyki

Kierunek studiów: Energetyka

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: 11

Stopień studiów: II

Specjalności: Systemy i urządzenia energetyczne

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Systemy energii niekonwencjonalnej
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Systems of non - conventional power
KOD PRZEDMIOTU	WIŚIE EN oIIS D23 19/20
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty specjalnościowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	3.00
SEMESTRY	2

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	CWICZENIA	LABORATORIA	LABORATORIA KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
2	15	0	15	0	15	0

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Zapoznanie się z niekonwencjonalnymi źródłami energii.

Cel 2 Zapoznanie się z metodyką doboru odpowiedniej instalacji wykorzystujących odnawialne źródła energii dla domu jednorodzinnego.

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Technologie i maszyny energetyczne

2 Wymiana ciepła

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza Posiada wiedzę z zakresu budowy, eksploatacji, projektowania oraz modelowania instalacji wykorzystujących alternatywne źródła energii.

EK2 Wiedza Posiada wiedzę z zakresu budowy, eksploatacji elektrowni jądrowych, gazowo-parowych.

EK3 Umiejętności Student potrafi przeprowadzić badania płaskiego cieczowego kolektora słonecznego w celu określenia jego sprawności.

EK4 Umiejętności Student potrafi wykonać projekt hybrydowej instalacji wykorzystujących niekonwencjonalne źródła energii dla domu jednorodzinnego lub wielorodzinnego.

6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Energetyka niekonwencjonalna. Energetyka jądrowa. Reakcje jądrowe. Reaktory i siłownie energetyczne. Klasyfikacja reaktorów energetycznych. Sprawność siłowni jądrowych. Odpady z elektrowni jądrowych.	4
W2	Układy gazowe, gazowo-parowe. Klasyfikacja instalacji turbin gazowych. Sprawność energetyczna układów gazowo-parowych. Układy gazowo-parowe z kotłami fluidalnymi.	2
W3	Rozwój energetyki odnawialnej. Energia wód. Dobór turbiny dla elektrowni wodnych. Podstawowe typy elektrowni wodnych. Mała energetyka wodna (MEW)-możliwości wykorzystania w Polsce.	2
W4	Energia wiatru. Dobór elektrowni wiatrowych usytuowanych na morzu. Problemy eksploatacyjne elektrowni wiatrowych na lądzie i morzu. Energia mórz i oceanów-światowe możliwości wykorzystania.	2
W5	Energia pływów. Energia fal. Energia prądów oceanicznych. Energia powstająca w wyniku różnic zasolenia. Wykorzystanie ciepła. Elektrownie słoneczne. Energia geotermalna. Energia ciepła wód oceanicznych. Ogniwa słoneczne.	3
W6	Energetyczne wykorzystanie biomasy. Analiza poszczególnych rodzajów biomasy po względem wykorzystania jako paliwo energetyczne.	2

LABORATORIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
L1	Wyznaczanie stałej czasowej i chwilowej sprawności płaskiego cieczowego kolektora słonecznego w warunkach polowych. Wyznaczanie stratyfikacji zasobnika ciepłej wody użytkowej.	5
L2	Wyznaczanie sprawności metoda bezpośrednią kotła grzewczego na pelety drzewne.	3
L3	Badanie turbiny wiatrowej.	2
L4	Badanie ogniwa fotowoltaicznego.	3
L5	Badanie ogniwa paliwowego.	2

PROJEKT		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
P1	Projekt doboru instalacji hybrydowej z zakresu energetyki niekonwencjonalnej adekwatny do zadanych warunków, strefy geograficznej i uwarunkowania terenu dla budynku jednorodzinnego i wielorodzinnego.	15

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Ćwiczenia laboratoryjne

N3 Ćwiczenia projektowe

8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	45
Konsultacje przedmiotowe	2
Egzaminy i zaliczenia w sesji	2
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	6
Opracowanie wyników	10
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	10
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	75
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	3.00

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Projekt indywidualny

F2 Ćwiczenie praktyczne

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Średnia ważona ocen formujących

WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Uzyskanie oceny pozytywnej z każdego efektu kształcenia.

W2 Obecność na 60% wykładów, 90% projektów i 100% ćwiczeń laboratoryjnych.

W3 Ocena końcowa ustalana na podstawie średniej ważonej oceny z projektu (waga 0,5) oraz z ćwiczeń laboratoryjnych (0,5).

KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	Nie spełnia wymagań określonych na ocenę 3.0.

NA OCENĘ 3.0	Student potrafi wymienić stosowane instalacji wykorzystujących alternatywne źródła energii.
NA OCENĘ 3.5	Wiadomości jak na ocenę 3,0, dodatkowo student potrafi wymienić elementy wchodzące w skład instalacji niekonwencjonalnych.
NA OCENĘ 4.0	Wiadomości jak na ocenę 3,5, dodatkowo student potrafi objaśnić zasadę działania instalacji niekonwencjonalnych.
NA OCENĘ 4.5	Wiadomości jak na ocenę 4,0, dodatkowo student potrafi przeprowadzić obliczenia sprawności poszczególnych elementów wchodzących w skład instalacji niekonwencjonalnej.
NA OCENĘ 5.0	Wiadomości jak na ocenę 4,5, dodatkowo student potrafi stworzyć podstawowy model matematyczny w celu określenia podstawowych parametrów instalacji niekonwencjonalnych.
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	Nie spełnia wymagań określonych na ocenę 3.0.
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi omówić zasadę działania elektrowni jądrowej i gazowo-parowej.
NA OCENĘ 3.5	Wiadomości jak na ocenę 3,0, dodatkowo student potrafi objaśnić na wykresie przemiany zachodzące podczas eksploatacji elektrowni jądrowych i gazowo-parowych.
NA OCENĘ 4.0	Wiadomości jak na ocenę 3,5, dodatkowo student potrafi wyznaczyć sprawność obiegu w elektrowniach jądrowych i gazowo-parowych.
NA OCENĘ 4.5	Wiadomości jak na ocenę 4,0, dodatkowo student potrafi wyznaczyć sprawność elektrowni jądrowych i gazowo-parowych.
NA OCENĘ 5.0	Wiadomości jak na ocenę 4,5, dodatkowo student potrafi objaśnić procedurę uruchamiania elektrowni jądrowych i gazowo-parowych.
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	Nie spełnia wymagań określonych na ocenę 3.0.
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi wyjaśnić budowę i zasadę działania płaskiego cieczowego kolektora słonecznego.
NA OCENĘ 3.5	Wiadomości jak na ocenę 3,0, dodatkowo student potrafi określić miejsca pomiaru w celu określenia chwilowej sprawności kolektora płaskiego.
NA OCENĘ 4.0	Wiadomości jak na ocenę 3,5, dodatkowo student zna wzór na określenie chwilowej sprawności kolektora płaskiego i jakie warunki trzeba spełnić wg normy, żeby taka sprawność wykonać.
NA OCENĘ 4.5	Wiadomości jak na ocenę 4,0, dodatkowo student potrafi wyznaczyć chwilowa sprawność cieczowego płaskiego kolektora słonecznego.
NA OCENĘ 5.0	Wiadomości jak na ocenę 4,5, dodatkowo student potrafi określić błąd wyznaczania sprawności płaskiego cieczowego kolektora słonecznego.

EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	Nie spełnia wymagań określonych na ocenę 3.0.
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi dokonać wyboru założeń do projektu instalacji hybrydowej wykorzystujących energetykę niekonwencjonalną dla domu jednorodzinnego i wielorodzinnego.
NA OCENĘ 3.5	Wiadomości jak na ocenę 3.0, dodatkowo student potrafi wyznaczyć zapotrzebowanie na energię cieplną i elektryczną dla domu jednorodzinnego i wielorodzinnego.
NA OCENĘ 4.0	Wiadomości jak na ocenę 3.5, dodatkowo student potrafi dobrać odpowiednią instalację wykorzystującą energię słońca i wiatru dla domu jednorodzinnego i wielorodzinnego.
NA OCENĘ 4.5	Wiadomości jak na ocenę 4.0, dodatkowo student potrafi obliczyć nakłady inwestycyjne i czas zwrotu zaprojektowanej instalacji.
NA OCENĘ 5.0	Wiadomości jak na ocenę 4.5, dodatkowo student potrafi znaleźć odpowiednie instrumenty umożliwiające dofinansowanie zaprojektowanej instalacji.

10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1	K2_W11	Cel 1	W3 W4 W5 W6 L1 L2 L3 P1	N1	P1
EK2	K2_W11	Cel 1	W1 W2 L3 L4 L5 P1	N1	P1
EK3	K2_W11	Cel 2	W2 W4 W5 L1 L2 L3 L4	N2	F2 P1
EK4	K2_W11	Cel 2	W3 W5 W6 L2 L4 L5 P1	N3	F1 P1

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | **W.Nowak, A.A.Stachel** — *Stan i perspektywa wykorzystania niektórych odnawialnych źródeł energii w Polsce*, Szczecin, 2004, Wydawnictwo Naukowe Politechniki Szczecińskiej
- [2] | **W.M.Lewandowski** — *Proekologiczne odnawialne źródła energii*, Warszawa, 2007, WNT
- [3] | **J.Mikielewicz, J.Cieśliński** — *Niekonwencjonalne urządzenia i systemy konwersji energii*, Warszawa, 1997, Wydawnictwo PAN

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] | **A.Vieira da Rosa** — *Fundamentals of Renewable Processes*, Burlington, USA, 2009, Elsevier- Academic Press
- [2] | **E.Klugman-Radziemska** — *Odnawialne źródła energii. Przykłady obliczeniowe*, Gdańsk, 2009, Politechnika Gdańska

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr hab. inż., prof. PK Sławomir Grądział (kontakt: gradziel@mech.pk.edu.pl)

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

- 1 dr hab. inż., prof. PK Sławomir Grądział (kontakt: gradziel@mech.pk.edu.pl)
- 2 dr hab. inż. Magdalena Jaremkiewicz (kontakt: mjaremkiewicz@pk.edu.pl)
- 3 dr inż. Anna Korzeń (kontakt: korzen@mech.pk.edu.pl)
- 4 mgr inż. Marek Majdak (kontakt: marek.majdak@mech.pk.edu.pl)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....
.....
.....
.....