

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2019/2020

Wydział Inżynierii Środowiska i Energetyki

Kierunek studiów: Inżynieria Środowiska

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: IS2

Stopień studiów: I

Specjalności: Ciepłownictwo, ogrzewnictwo, wentylacja i klimatyzacja

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Energia wody i geotermalna
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Water and geothermal energy
KOD PRZEDMIOTU	WIŚIE IS2 oIS D35 19/20
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty specjalnościowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	2.00
SEMESTRY	6

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	CWICZENIA	LABORATORIA	LABORATORIA KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
6	15	0	0	15	0	0

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Zapoznanie się ze sposobami konwersji energii wody oraz geotermalnej na energię elektryczną i ciepłą.

Cel 2 Budowa i zasada działania elektrowni wodnych oraz turbin wodnych.

Cel 3 Poznanie zależności między geotermalną mocą ciepłą wymiennika geotermalnego a temperaturami wody sieciowej i w instalacji ogrzewania oraz warunkami przepływowymi w nich panującymi.

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Fizyka, Materiałoznawstwo, Urządzenia mechaniczne i elektryczne.

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza Zdobyć wiedzy w zakresie sposobów wykorzystania energii wody i konwersji jej na energię elektryczną i ciepłą.

EK2 Wiedza Zaznajomienie się z budową i zasadą działania elektrowni wodnych oraz turbin wodnych.

EK3 Wiedza Wykorzystanie energii geotermalnej do zaopatrzenia w ciepło obiektów mieszkalnych i przemysłowych.

EK4 Umiejętności Rozróżnienie turbin wodnych, określenie mocy maszyny hydraulicznej, przybliżone określenie mocy małej elektrowni wodnej

6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Przepisy prawne odnośnie wykorzystania energii wód i geotermalnej.	2
W2	Energia wód śródlądowych.	2
W3	Energia geotermalna z płytkich i głębokich odwiertów.	2
W4	Budowa i działanie elektrowni wodnych.	2
W5	Turbiny wodne.	4
W6	Wykorzystanie energii geotermalnej do zaopatrzenia w ciepło obiektów mieszkalnych i przemysłowych.	3

LABORATORIA KOMPUTEROWE		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
K1	Omówienie ogólnych zasad wprowadzania przez sterownik krzywej grzewczej zależnej od temperatur zewnętrznych średniodobowych w roku. Wprowadzenie do systemu temperatur referencyjnych dla danej strefy klimatycznej.	2
K2	Budowa arkusza kalkulacyjnego opisującego związek pomiędzy przekazywaną w wymienniku geotermalnym mocą cieplą, temperaturami wody sieciowej i krążącej w instalacji ogrzewania oraz warunkami przepływowymi w niej panującymi.	4

LABORATORIA KOMPUTEROWE		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
K3	Sporządzenie ogólnego, rocznego bilansu zapotrzebowania na moc dla systemu ciepłowniczego na cele ogrzewania oraz przygotowania ciepłej wody użytkowej, w sezonie grzewczym oraz poza nim. Określenie mocy wymiennika geotermalnego możliwej do uzyskania w systemie w całym roku jego funkcjonowania; na podstawie otrzymanych danych wykonanie wykresu uporządkowanego zapotrzebowania na moc cieplną dla geotermalnego systemu ciepłowniczego	3
K4	Określenie charakterystyki ekologicznej geotermalnych układów ciepłowniczych.	1
K5	Turbiny wodne, określenie mocy maszyny hydraulicznej, prawo Eulera, charakterystyki turbin wodnych.	3
K6	Określenie mocy elektrowni wodnej.	2

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Ćwiczenia tablicowe

N3 Laboratorium komputerowe

8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	30
Konsultacje przedmiotowe	6
Egzaminy i zaliczenia w sesji	4
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	8
Opracowanie wyników	0
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	6
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	54
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	2.00

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Ocena pozytywna z laboratorium komputerowego.

F2 Ocena pozytywna z zaliczenia wykładów.

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Średnia ważona ocen formujących

KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	Ocena negatywna z testu. Mniej niż 51% pozytywnych odpowiedzi z testu.
NA OCENĘ 3.0	Zaliczenie wykładów i ćwiczeń. Uzyskanie pomiędzy 51% a 60% punktów za prawidłowe odpowiedzi z testu.
NA OCENĘ 3.5	Zaliczenie wykładów i ćwiczeń. Uzyskanie pomiędzy 61% a 70% punktów za prawidłowe odpowiedzi.
NA OCENĘ 4.0	Zaliczenie wykładów i ćwiczeń. Uzyskanie pomiędzy 71% a 80% punktów za prawidłowe odpowiedzi.
NA OCENĘ 4.5	Zaliczenie wykładów i ćwiczeń. Uzyskanie pomiędzy 81% a 90% punktów za prawidłowe odpowiedzi.
NA OCENĘ 5.0	Zaliczenie wykładów i ćwiczeń. Uzyskanie pomiędzy 91% a 100% punktów za prawidłowe odpowiedzi.
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	Ocena negatywna z testu. Mniej niż 51% pozytywnych odpowiedzi z testu.
NA OCENĘ 3.0	Zaliczenie wykładów i ćwiczeń. Uzyskanie pomiędzy 51% a 60% punktów za prawidłowe odpowiedzi z testu.
NA OCENĘ 3.5	Zaliczenie wykładów i ćwiczeń. Uzyskanie pomiędzy 61% a 70% punktów za prawidłowe odpowiedzi.
NA OCENĘ 4.0	Zaliczenie wykładów i ćwiczeń. Uzyskanie pomiędzy 71% a 80% punktów za prawidłowe odpowiedzi.
NA OCENĘ 4.5	Zaliczenie wykładów i ćwiczeń. Uzyskanie pomiędzy 81% a 90% punktów za prawidłowe odpowiedzi.
NA OCENĘ 5.0	Zaliczenie wykładów i ćwiczeń. Uzyskanie pomiędzy 91% a 100% punktów za prawidłowe odpowiedzi.
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	Nie potrafi prawidłowo opracować arkusza kalkulacyjnego pracy systemu ciepłowniczego.

NA OCENĘ 3.0	Potrafi poprawnie opracować arkusz kalkulacyjny opisujący prace systemu ciepłowniczego; tj. część obliczeniowa oraz wykres wykonane bez istotnych błędów, w poprawkowym terminie.
NA OCENĘ 3.5	Potrafi prawidłowo opracować arkusz kalkulacyjny opisujący prace systemu ciepłowniczego; tj. część obliczeniowa oraz wykres wykonane bez istotnych błędów, praca oddana w terminowo.
NA OCENĘ 4.0	Potrafi prawidłowo opracować arkusz kalkulacyjny opisujący prace systemu ciepłowniczego; tj. część obliczeniowa oraz wykres wykonane bez błędów, w zasadniczym terminie, zgodnie z harmonogramem studiów.
NA OCENĘ 4.5	Potrafi starannie i w znacznym stopniu samodzielnie opracować arkusz kalkulacyjny opisujący prace systemu ciepłowniczego ; część obliczeniowa oraz wykres wykonane w zasadniczym terminie, wynikającym z harmonogramu studiów.
NA OCENĘ 5.0	Potrafi starannie i samodzielnie opracować arkusz kalkulacyjny opisujący prace systemu ciepłowniczego ; część obliczeniowa oraz wykres wykonane w zasadniczym terminie, wynikającym z harmonogramu studiów.
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	Ocena negatywna z testu. Mniej niż 51% pozytywnych odpowiedzi z testu.
NA OCENĘ 3.0	Zaliczenie wykładów i ćwiczeń. Uzyskanie pomiędzy 51% a 60% punktów za prawidłowe odpowiedzi z testu.
NA OCENĘ 3.5	Zaliczenie wykładów i ćwiczeń. Uzyskanie pomiędzy 61% a 70% punktów za prawidłowe odpowiedzi.
NA OCENĘ 4.0	Zaliczenie wykładów i ćwiczeń. Uzyskanie pomiędzy 71% a 80% punktów za prawidłowe odpowiedzi.
NA OCENĘ 4.5	Zaliczenie wykładów i ćwiczeń. Uzyskanie pomiędzy 81% a 90% punktów za prawidłowe odpowiedzi.
NA OCENĘ 5.0	Zaliczenie wykładów i ćwiczeń. Uzyskanie pomiędzy 91% a 100% punktów za prawidłowe odpowiedzi.

10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1	K_W01 K_W03 K_W07 K_W08 K_U05 K_U08 K_K01 K_K02	Cel 1 Cel 2 Cel 3	W1 W2 W3 W4 W5 W6 K5 K6	N1 N2 N3	F1 F2 P1
EK2	K_W01 K_W03 K_W07 K_W08 K_U01 K_U05 K_U15 K_U17 K_K01 K_K02	Cel 1 Cel 2 Cel 3	W1 W2 W4 W5 K5 K6	N1 N2 N3	F1 F2 P1
EK3	K_W01 K_W03 K_W07 K_W08 K_U01 K_U05 K_U08 K_U15 K_U17 K_K01 K_K02	Cel 1 Cel 2 Cel 3	W1 W3 W6 K1 K2 K3 K4	N1 N2 N3	F1 F2 P1
EK4	K_W01 K_W03 K_W07 K_W08 K_U01 K_U05 K_U08 K_U15 K_U17 K_K01 K_K02	Cel 1 Cel 2 Cel 3	W1 W2 W4 W5 K5 K6	N1 N2 N3	F1 F2 P1

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | Pawlik M., Strzelczyk F. — *Elektrownie*, Warszawa, 2009, WNT
- [2] | Lewandowski W. — *Proekologiczne odnawialne źródła energii*, Warszaw, 2006,
- [3] | W. Nowak, A.A. Stachel, A.A. Borsukiewicz-Gozdur — *Zastosowania odnawialnych źródeł energii*, Szczecin, 2008, Wyd. Uczelniane Politechniki Szczecińskiej
- [4] | A.A. Stachel — *Wykorzystanie energii wnętrza Ziemi*, , 2013, Wydawnictwo Uczelniane ZUT

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] | W. Bujakowski, B. Tomaszewska — *Atlas wykorzystania wód termalnych do skojarzonej produkcji energii elektrycznej i ciepłej przy zastosowaniu układów binarnych w Polsce*, Kraków, 2014, Wydawnictwo

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr inż. Jan Wrona (kontakt: jwrona@pk.edu.pl)

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 Dr inż. Jan Wrona (kontakt: jwrona@pk.edu.pl)

2 Dr inż. Joanna Studencka (kontakt: joanna.studencka@pk.edu.pl)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....

.....