

PAŃSTWOWA WYŻSZA SZKOŁA ZAWODOWA W NOWYM SĄCZU

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2016/2017

Instytut Techniczny

Kierunek studiów: Zarządzanie i inżynieria produkcji

Profil: Praktyczny

Forma studiów: Niestacjonarne

Kod kierunku: 06.9

Stopień studiów: I

Specjalności: Inżynieria systemów ekoenergetycznych

1 PRZEDMIOT

NAZWA PRZEDMIOTU	Instalacje systemów grzewczych, solarnych i pomp ciepła
KOD PRZEDMIOTU	IT 06.9 PIN IE11 16/17
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty specjalnościowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	5
SEMESTRY	6 7

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	PROJEKT	SEMINARIUM
6	10			8	
7	15			9	

3 CELE PRZEDMIOTU

- Cel 1** Wyjaśnienie istoty i zapoznanie z podstawami teoretycznymi promieniowania słonecznego oraz teoretycznymi podstawami obiegów termodynamicznych.
- Cel 2** Zapoznanie z aktywnymi systemami wykorzystania konwersji energii promieniowania słonecznego w ciepło, budowa i zasada działania kolektorów słonecznych, problemy eksploatacyjne, aspekty ekologiczne i ekonomiczne.
- Cel 3** Zapoznanie z budową i zasadą działania pomp ciepła oraz termodynamicznymi podstawami ich działania, możliwość zastosowania pomp ciepła w instalacjach grzewczych w tym identyfikacja problemów eksploatacyjnych



Cel 4 Nabycie umiejętności projektowania, montażu instalacji systemów grzewczych współpracujących z kolektorami słonecznymi lub/i pompami ciepła oraz możliwościami zastosowania rozwiązań technicznych.

Cel 5 Propagacja wykorzystania źródeł energii odnawialnych w systemach grzewczych oraz nowoczesnych rozwiązań technologicznych w służących ochronie środowiska.

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

a Znajomość zagadnień podstaw termodynamiki, wymiany ciepła i masy, dynamiki przepływów.

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza: Wyjaśnia teoretyczne podstawy, metody pozyskiwania energii promieniowania słonecznego, opisuje budowę i zasadę działania kolektorów słonecznych, klasyfikuje je oraz wskazuje możliwości zastosowania.

EK2 Wiedza: Wyjaśnia na podstawie praw termodynamiki zasadę działania pomp ciepła, opisuje budowę, klasyfikuje je oraz wskazuje możliwości zastosowania.

EK3 Umiejętności: Ocenia solarne instalacje grzewcze w zależności od ich funkcji, rozróżnia i identyfikuje problemy eksploatacyjne oraz potrafi wdrożyć działania zapobiegawcze.

EK4 Umiejętności: Ocenia instalacje grzewcze wykorzystujące pompy ciepła w zależności od ich funkcji, rozróżnia i identyfikuje problemy eksploatacyjne i środowiskowe oraz potrafi zaproponować optymalne rozwiązania techniczne.

EK5 Umiejętności: Projektuje solarne instalacje grzewcze oraz instalacje wykorzystujące pompy ciepła dla małych i średnich obiektów i opracowuje szczegółową dokumentację projektowanej instalacji.

EK6 Kompetencje społeczne: Propaguje w społecznościach lokalnych źródła energii odnawialnych, wykorzystujące energie promieniowania słonecznego i geotermię niskotemperaturową oraz określa korzyści wynikające z zastosowania tych źródeł energii.

6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD

LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Energia słoneczna i jej zasoby. Istota promieniowania słonecznego. Podstawy teoretyczne promieniowania słonecznego. Wymiana ciepła przez promieniowanie. Charakterystyka promieniowania słonecznego.	2
W2	Perspektywy wykorzystania energii promieniowania słonecznego do ogrzewania. Podział metod konwersji i wykorzystania energii promieniowania słonecznego. Historia rozwoju energetyki słonecznej. Zalety i wady energii promieniowania słonecznego.	2
W3	Przegląd aktywnych metod wykorzystania energii słonecznej. Podstawy teoretyczne kolektorów słonecznych. Zasoby energii słonecznej w Polsce. Wartość użytkowa promieniowania słonecznego. Budowa kolektorów słonecznych. Nowe typy kolektorów słonecznych. System certyfikacji kolektorów słonecznych.	3
W4	Metoda obliczania słonecznego systemu podgrzewania wody użytkowej. Obliczenia i dobór kolektora i zasobników w instalacji solarnej. Problemy eksploatacyjne instalacji solarnej, proces stagnacji, zjawisko stratyfikacji. Aspekt ekonomiczny, ekologiczny i prawny instalacji kolektorów słonecznych.	2
W5	Geotermia niskotemperaturowa a wysokotemperaturowa. Okręgi geotermalne w Polsce. Teoretyczne podstawy działania pomp ciepła.	2



WYKŁAD

LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W6	Przegląd typów pomp ciepła. Czynniki robocze pomp ciepła a aspekty środowiskowe. Wybrane zagadnienia z technologii pomp ciepła.	2
W7	Sprężarkowe pompy ciepła, rozwiązania i elementy konstrukcyjne, czynniki robocze, możliwości zastosowania. Sprężarkowe pompy ciepła w systemach instalacji odbiorczych.	3
W8	Absorpcyjne pompy ciepła, rozwiązania i elementy konstrukcyjne, czynniki robocze, możliwości zastosowania.	2
W9	Charakterystyka dolnych źródeł ciepła . Instalacje do pozyskiwania ciepła z dolnego źródła. Zasady obliczania dolnego źródła ciepła.	2
W10	Przykłady zastosowania pomp ciepła, ocena ich eksploatacji oraz problemy eksploatacyjne w praktyce. aspekty energetyczne, ekonomiczne, ekologiczne i formalno-prawne stosowania pomp ciepła w Polsce.	3
W11	Zasady obliczania wymienników stosowanych w pompach ciepła. Metody obliczania systemów ogrzewania budynków z wykorzystaniem pomp ciepła.	2
	RAZEM	25

PROJEKT

LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
P1	Projekt instalacji solarnej do przygotowania ciepłej wody użytkowej i wspomagającej układ centralnego ogrzewania. Projekt wykonany z wykorzystaniem programu GetSolar.	8
P2	Projekt systemu grzewczego wybranego obiektu wykorzystującego pompę ciepła z wybranym dolnym źródłem ciepła w celu przygotowania ciepłej wody użytkowej i wspomaganie centralnego ogrzewania. Projekt wykonany z wykorzystaniem programu CoolPack.	9
	RAZEM	17

7 METODY DYDAKTYCZNE

M1 Wykłady

M2 Ćwiczenia projektowe

M3 Praca w grupach

M4 Projekty

M5 Prezentacje multimedialne

M6 Konsultacje

M7 Dyskusja



8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	42
Konsultacje przedmiotowe	1
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	28
Opracowanie wyników	0
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	50
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	125
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	5

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Kolokwium

F2 Projekt zespołowy

F3 Egzamin

OCENA AKTYWNOŚCI BEZ UDZIAŁU NAUCZYCIELA AKADEMICKIEGO

1 Projekt zespołowy

KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1		MIEJSCE WERYFIKACJI	OPIS WERYFIKACJI EK 1
NA OCENĘ 3	Opisuje metody pozyskiwania energii promieniowania słonecznego.	wykład	EK1 zostanie zweryfikowany na podstawie kolokwium i egzaminu.
NA OCENĘ 4	Wyjaśnia teoretyczne podstawy, metody pozyskiwania energii promieniowania słonecznego, opisuje budowę i zasadę działania kolektorów słonecznych.		
NA OCENĘ 5	Wyjaśnia teoretyczne podstawy, metody pozyskiwania energii promieniowania słonecznego, opisuje budowę i zasadę działania kolektorów słonecznych, klasyfikuje je oraz wskazuje możliwości zastosowania.		
EFEKT KSZTAŁCENIA 2		MIEJSCE WERYFIKACJI	OPIS WERYFIKACJI EK 2
NA OCENĘ 3	Opisuje budowę oraz zasadę działania pompy ciepła.	wykład	EK2 zostanie zweryfikowany na podstawie kolokwium i egzaminu.



NA OCENĘ 4	Wyjaśnia zasadę działania pomp ciepła, opisuje budowę, klasyfikuje je oraz wskazuje możliwości zastosowania.		
NA OCENĘ 5	Wyjaśnia na podstawie praw termodynamiki zasadę działania pomp ciepła, opisuje budowę, klasyfikuje je oraz wskazuje możliwości zastosowania.		
EFEKT KSZTAŁCENIA 3		MIEJSCE WERYFIKACJI	OPIS WERYFIKACJI EK 3
NA OCENĘ 3	Potrafi oceniać solarne instalacje grzewcze w zależności od ich funkcji.	wykład, projekt	EK3 zostanie zweryfikowany na podstawie kolokwium, egzaminu i projektu.
NA OCENĘ 4	Potrafi oceniać solarne instalacje grzewcze w zależności od ich funkcji, rozróżnia i identyfikuje problemy eksploatacyjne.		
NA OCENĘ 5	Potrafi oceniać solarne instalacje grzewcze w zależności od ich funkcji, rozróżnia i identyfikuje problemy eksploatacyjne oraz potrafi wdrożyć działania zapobiegawcze.		
EFEKT KSZTAŁCENIA 4		MIEJSCE WERYFIKACJI	OPIS WERYFIKACJI EK 4
NA OCENĘ 3	Potrafi oceniać instalacje grzewcze wykorzystujące pompy ciepła w zależności od ich funkcji.	wykład, projekt	EK4 zostanie zweryfikowany na podstawie kolokwium, egzaminu i projektu.
NA OCENĘ 4	Potrafi oceniać instalacje grzewcze wykorzystujące pompy ciepła w zależności od ich funkcji, rozróżnia i identyfikuje problemy eksploatacyjne i środowiskowe.		
NA OCENĘ 5	Potrafi oceniać instalacje grzewcze wykorzystujące pompy ciepła w zależności od ich funkcji, rozróżnia i identyfikuje problemy eksploatacyjne i środowiskowe oraz potrafi zaproponować optymalne rozwiązania techniczne.		
EFEKT KSZTAŁCENIA 5		MIEJSCE WERYFIKACJI	OPIS WERYFIKACJI EK 5
NA OCENĘ 3	Projektuje popołniając błędy instalacje grzewcze solarne i wykorzystujące pompy ciepła dla małych i średnich obiektów.	projekt	EK5 zostanie zweryfikowany na podstawie projektu
NA OCENĘ 4	Projektuje poprawnie instalacje grzewcze solarne i wykorzystujące pompy ciepła dla małych i średnich obiektów oraz opracowuje szczegółową dokumentację projektowanej instalacji z niewielkimi niedokładnościami.		
NA OCENĘ 5	Projektuje instalacje grzewcze solarne i wykorzystujące pompy ciepła dla małych i średnich obiektów oraz opracowuje bardzo starannie szczegółową dokumentację projektowanej instalacji.		
EFEKT KSZTAŁCENIA 6		MIEJSCE WERYFIKACJI	OPIS WERYFIKACJI EK 6



NA OCENĘ 3	W małym zakresie propaguje w społecznościach lokalnych źródła energii odnawialnych, wykorzystujące energie promieniowania słonecznego i geotermię niskotemperaturową.	wykład, projekt	EK6 Zostanie zweryfikowany na podstawie kolokwium, egzaminu i projektu.
NA OCENĘ 4	Propaguje w społecznościach lokalnych źródła energii odnawialnych, wykorzystujące energie promieniowania słonecznego i geotermię niskotemperaturową.		
NA OCENĘ 5	Propaguje w społecznościach lokalnych źródła energii odnawialnych, wykorzystujące energie promieniowania słonecznego i geotermię niskotemperaturową oraz określa korzyści wynikające z zastosowania tych źródeł energii.		

OCENA DO INDEKSU (OCENA PODSUMOWUJĄCA)

Ocena do indeksu będzie określona na podstawie średniej ważonej z kolokwium i projektu na zakończenie semestru 6 oraz jako średnia ważona z kolokwium, projektu i egzaminu na zakończenie semestru 7.

WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

- a Uzyskanie pozytywnej oceny z kolokwium.
- b Uzyskanie pozytywnej oceny z projektu grupowego.
- c Uzyskanie pozytywnej oceny z egzaminu.

10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKTY KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU	ODNIESIENIE DO EFEKTÓW KIERUNKOWYCH	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	METODY DYDAKTYCZNE
EK1	ZIP_UB06, ZIP_W11	Cel1, Cel2	W1, W2, W3	M1, M2, M3, M5, M6, M7
EK2	ZIP_UB06, ZIP_W11	Cel1, Cel3	W5, W6, W7, W8	M1, M2, M3, M5, M6, M7
EK3	ZIP_UB08, ZIP_UB06, ZIP_W11	Cel1, Cel2, Cel4	W3, W4, P1	M1, M2, M3, M4, M5, M6, M7
EK4	ZIP_UB08, ZIP_UB06	Cel1, Cel3, Cel4	W6, W7, W8, W9, W10, W11, P2	M1, M2, M3, M4, M5, M6, M7
EK5	ZIP_UB09, ZIP_UO04, ZIP_UB08, ZIP_UB06, ZIP_W11	Cel4	W3, W4, W10, W11, P1, P2	M1, M2, M3, M4, M5, M6, M7
EK6	ZIP_K07	Cel5	W4, W6, W9, P1, P2	M1, M2, M3, M4, M5, M6, M7



11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Lewandowski M. W. — *Proekologiczne odnawialne źródła energii*, Warszawa, 2006, WNT
- [2] Rubik M. — *Pompy ciepła w systemach geotermii niskotemperaturowej*, Warszawa, 2011, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Pod red. Zawadzkiego M. — *Kolektory słoneczne, pompy ciepła - na tak*, Warszawa, 2003, Solar Team Mirosław Zawadzki
- [2] Pluta Z. — *Podstawy teoretyczne fototermicznej konwersji energii słonecznej*, Warszawa, 2013, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej
- [3] Pod red. Koczyk H. — *Ogrzewnictwo praktyczne. Projektowanie, montaż, certyfikacja energetyczna, eksploatacja*, Poznań, 2003, Systherm

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr inż. Józef Ciula (kontakt: jcns@wp.pl)

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

dr inż. Józef Ciula (kontakt: jcns@wp.pl)

mgr inż. Beata Tokarczyk (kontakt: b.tokarczyk@interia.eu)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)	(odpowiedzialny za przedmiot)	(kierownik zakładu)	(dyrektor instytutu)
---------------------	-------------------------------	---------------------	----------------------

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....
.....