

# PAŃSTWOWA WYŻSZA SZKOŁA ZAWODOWA W NOWYM SĄCZU

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2015/2016

Instytut Techniczny

Kierunek studiów: Zarządzanie i inżynieria produkcji

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: Stacjonarne

Kod kierunku: 06.9

Stopień studiów: I

Specjalności: Ekoenergetyka

### 1 PRZEDMIOT

NAZWA PRZEDMIOTU	Instalacje systemów grzewczych, solarnych i pomp ciepła
KOD PRZEDMIOTU	IT 06.9 AIS EE8 15/16
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty specjalnościowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	6
SEMESTRY	6 7

### 2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	PROJEKT	SEMINARIUM
6	15			30	
7	15			15	

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Wyjaśnienie istoty i zapoznanie z podstawami teoretycznymi promieniowania słonecznego.

**Cel 2** Zapoznanie z aktywnymi systemami wykorzystania energii słonecznej - budowa i zasadą działania kolektorów, stawów i kominów słonecznych.

**Cel 3** Zapoznanie z budową i zasadą działania pomp oraz termodynamicznymi podstawami jej działania.

**Cel 4** Nabycie umiejętności projektowania instalacji grzewczych współpracujących z kolektorem słonecznym lub/i pompą ciepła oraz z aspektami ekonomicznymi stosowania takich instalacji.



## 4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

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

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1** Wiedza: Wyjaśnia teoretyczne podstawy oraz opisuje metody pozyskiwania energii z promieniowania słonecznego.

**EK2** Wiedza: Opisuje budowę i zasadę działania kolektorów słonecznych oraz klasyfikuje.

**EK3** Wiedza: Opisuje budowę oraz wyjaśnia na podstawie praw termodynamiki zasadę działania pomp ciepła, a także klasyfikuje.

**EK4** Umiejętności: Ocenia instalacje grzewcze solarne i wykorzystujące pompy ciepła za pomocą bilansu masy i energii.

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

**EK6** Kompetencje społeczne: Propaguje w społecznościach lokalnych nowoczesne i ekologiczne systemy grzewcze - solarne i/lub wykorzystujące pompy ciepła.

## 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.	5
W4	Metoda obliczania słonecznego systemu podgrzewania wody użytkowej i podgrzewania powietrza. Obliczenia i dobór kolektora. Aspekt ekonomiczny instalacji kolektorów słonecznych.	6
W5	Teoretyczne podstawy działania pompy ciepła. Przegląd typów pomp ciepła.	2
W6	Sprężarkowe pompy ciepła. Czynniki robocze sprężarkowych pomp ciepła a dziura ozonowa.	3
W7	Absorpcyjne pompy ciepła. Pompy ciepła pozostałych typów. Dolne źródła pomp ciepła. Pompy ciepła w Polsce.	4
W8	Zasady obliczania wymienników stosowanych w pompach ciepła. Metody obliczania systemów ogrzewania budynków z wykorzystaniem pomp ciepła.	6
	RAZEM	30



## PROJEKT

LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
P1	Projekt instalacji solarnej do podgrzewania wody. Opracowanie szczegółowej dokumentacji projektowej.	15
P2	Projekt instalacji solarnej do podgrzewania powietrza dla wybranego systemu grzewczego. Opracowanie szczegółowej dokumentacji projektowej.	15
P3	Projekt sytemu grzewczego wybranego obiektu z wykorzystaniem pomp ciepła. Opracowanie szczegółowej dokumentacji projektowej.	15
	RAZEM	45

## 7 METODY DYDAKTYCZNE

M1 Ćwiczenia projektowe

M2 Konsultacje

M3 Praca w grupach

M4 Prezentacje multimedialne

M5 Projekty

M6 Wykłady

## 8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
<b>Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:</b>	
Godziny wynikające z planu studiów	75
Konsultacje przedmiotowe	1
Egzaminy i zaliczenia w sesji	1
<b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b>	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	23
Opracowanie wyników	0
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	50
<b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>	<b>150</b>
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	6

## 9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Projekt indywidualny

F2 Projekt zespołowy

F3 Egzamin

## KRYTERIA OCENY



EFEKT KSZTAŁCENIA 1		MIEJSCE WERYFIKACJI	OPIS WERYFIKACJI EK 1
NA OCENĘ 3	Opisuje metody pozyskiwania energii z promieniowania słonecznego.	wykład	EK1 zostanie zweryfikowany na podstawie egzaminu.
NA OCENĘ 4	Wyjaśnia teoretyczne podstawy ogólnie oraz opisuje metody pozyskiwania energii z promieniowania słonecznego.		
NA OCENĘ 5	Wyjaśnia teoretyczne podstawy szczegółowo oraz opisuje metody pozyskiwania energii z promieniowania słonecznego i wskazuje możliwości wykorzystania.		
EFEKT KSZTAŁCENIA 2		MIEJSCE WERYFIKACJI	OPIS WERYFIKACJI EK 2
NA OCENĘ 3	Opisuje, w sposób niedokładny, budowę i zasadę działania kolektorów słonecznych.	wykład	EK2 zostanie zweryfikowany na podstawie egzaminu.
NA OCENĘ 4	Opisuje budowę i zasadę działania kolektorów słonecznych oraz klasyfikuje.		
NA OCENĘ 5	Opisuje budowę i wyjaśnia dokładnie, w oparciu o teorię, zasadę działania kolektorów słonecznych oraz klasyfikuje, a także wskazuje możliwości stosowania.		
EFEKT KSZTAŁCENIA 3		MIEJSCE WERYFIKACJI	OPIS WERYFIKACJI EK 3
NA OCENĘ 3	Opisuje budowę oraz zasadę działania pomp ciepła.	wykład	EK3 zostanie zweryfikowany na podstawie egzaminu.
NA OCENĘ 4	Opisuje budowę oraz zasadę działania pomp ciepła, a także klasyfikuje.		
NA OCENĘ 5	Opisuje budowę oraz wyjaśnia na podstawie praw termodynamiki zasadę działania pomp ciepła, a także klasyfikuje i wskazuje możliwości stosowania.		
EFEKT KSZTAŁCENIA 4		MIEJSCE WERYFIKACJI	OPIS WERYFIKACJI EK 4
NA OCENĘ 3	Ocenia, popełniając błędy, instalacje grzewcze solarne i wykorzystujące pompy ciepła za pomocą bilansu masy i energii.	wykład, projekt	EK4 zostanie zweryfikowany na podstawie egzaminu i projektu.
NA OCENĘ 4	Ocenia instalacje grzewcze solarne i wykorzystujące pompy ciepła za pomocą bilansu masy i energii, przeprowadzając poprawnie obliczenia.		
NA OCENĘ 5	Ocenia instalacje grzewcze solarne i wykorzystujące pompy ciepła za pomocą bilansu masy i energii, przeprowadzając poprawnie obliczenia, analizuje i interpretuje wyniki.		
EFEKT KSZTAŁCENIA 5		MIEJSCE WERYFIKACJI	OPIS WERYFIKACJI EK 5



NA OCENĘ 3	Projektuje, popełniając błędy, instalacje grzewcze solarne i wykorzystujące pompy ciepła dla małych i średnich obiektów oraz opracowuje niedokładnie i niestarannie dokumentację projektowanej instalacji.	projekt	EK5 zostanie zweryfikowany na podstawie projektów.
NA OCENĘ 4	Projektuje poprawnie instalacje grzewcze solarne i wykorzystujące pompy ciepła dla małych i średnich obiektów oraz opracowuje dokumentację projektowanej instalacji, z niewielkimi niedokładnościami.		
NA OCENĘ 5	Projektuje poprawnie 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 nowoczesne i ekologiczne systemy grzewcze - solarne i/ lub wykorzystujące pompy ciepła.	wykład, projekt	EK6 zostanie zweryfikowany na podstawie egzaminu i projektów.
NA OCENĘ 4	Propaguje w społecznościach lokalnych nowoczesne i ekologiczne systemy grzewcze - solarne i/ lub wykorzystujące pompy ciepła.		
NA OCENĘ 5	Propaguje w społecznościach lokalnych nowoczesne i ekologiczne systemy grzewcze - solarne i/ lub wykorzystujące pompy ciepła oraz określa korzyści wynikające z zastosowania takich systemów.		

**OCENA DO INDEKSU (OCENA PODSUMOWUJĄCA)**

Ocena do indeksu będzie określona na podstawie średniej ważonej ocen z egzaminu i projektów.

**WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU**

- a Uzyskanie pozytywnej oceny z egzaminu
- b Zaliczenie projektów indywidualnych
- c Zaliczenie projektu grupowego

**10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU**

EFEKTY KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU	ODNIESIENIE DO EFEKTÓW KIERUNKOWYCH	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	METODY DYDAKTYCZNE
EK1	ZIP_W11	Cel1	W1, W2	M4, M6
EK2	ZIP_W11, ZIP_UB08, ZIP_UB06	Cel2, Cel4	W3, W4, P1, P2	M1, M2, M3, M4, M5, M6



EFEKTY KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU	ODNIESIENIE DO EFEKTÓW KIERUNKOWYCH	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	METODY DYDAKTYCZNE
EK3	ZIP_W11, ZIP_UB08, ZIP_UB06	Cel3, Cel4	W5, W6, W7, W8, P3	M1, M2, M3, M4, M5, M6
EK4	ZIP_UB08, ZIP_UB06	Cel4	W4, W8, P1, P2, P3	M1, M2, M3, M4, M5, M6
EK5	ZIP_W11, ZIP_UB08, ZIP_UB09, ZIP_UO04, ZIP_UB06	Cel4	W4, W8, P1, P2, P3	M1, M2, M3, M4, M5, M6
EK6	ZIP_K07, ZIP_UB09	Cel4	W4, W8, P1, P2, P3	M1, M2, M3, M4, M5, M6

## 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, Multico Oficyna Wydawnicza

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Praca zbiorowa pod red. Zawadzkiego M. — *Kolektory słoneczne, pompy ciepła - na tak*, Warszawa, 2003, PolskaEkologia
- [2] Pod red. Koczyk H., — *Ogrzewnictwo praktyczne. Projektowanie, montaż, certyfikacja energetyczna, eksploatacja*, Poznań, 2005, Systherm

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

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

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

dr inż. Józef Ciuła (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)

.....

.....

PWSZ w Nowym Sączu