



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Ogrzewnictwo [S1IŚrod2>Ogrz]

### Przedmiot

Kierunek studiów

Inżynieria środowiska

Rok/Semestr

2/4

Studia w zakresie (specjalność)

–

Profil studiów

ogólnoakademicki

Poziom studiów

pierwszego stopnia

Język oferowanego przedmiotu

polski

Forma studiów

stacjonarne

Wymagalność

obligatoryjny

### Liczba godzin

Wykład

30

Laboratorium

0

Inne

0

Ćwiczenia

15

Projekty/seminaria

30

### Liczba punktów ECTS

5,00

### Koordynatorzy

dr hab. inż. Małgorzata Basińska prof. PP  
malgorzata.basinska@put.poznan.pl

### Wykładowcy

### Wymagania wstępne

Podstawowa wiedza z zakresu matematyki i fizyki. Podstawowa wiedza z przedmiotu Technika ciepła, Budownictwo i konstrukcje inżynierskie oraz Materiałoznawstwo Umie wykorzystywać dostępne źródła informacji. Potrafi dobrać konstrukcję przegród budowlanych. Potrafi wyznaczyć współczynnik przenikania ciepła dla prostej przegrody. Zna procesy wymiany ciepła w przegrodzie. Umie dobrać średnicę przewodów. Ma świadomość konieczności ciągłego aktualizowania i uzupełniania wiedzy budowlanej i umiejętności inżynierskich. Potrafi pracować nad wyznaczonym zadaniem samodzielnie oraz współpracować w zespole.

### Cel przedmiotu

Celem przedmiotu jest nabycie przez studentów podstawowej wiedzy i umiejętności z zakresu podstaw projektowania ogrzewań wodnych wraz z wyznaczeniem energii użytkowej budynku

### Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza:

1. Student zna wymagania ochrony cieplnej budynków i oceny energetycznej systemów grzewczych.
2. Zna przepisy prawa budowlanego związane z instalacjami ogrzewania.

3. Ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną dotyczącą podstawowych zagadnień związanych z instalacją centralnego ogrzewania.
4. Ma uporządkowaną wiedzę o trendach rozwojowych w obszarze instalacji ogrzewania.
5. Zna podstawowe rozwiązania instalacji ogrzewań budynków i ich elementów.
6. Zna metody obliczeniowe, techniki projektowe, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu zadań inżynierskich związanych z projektowaniem instalacji ogrzewania.

#### Umiejętności:

1. Student potrafi zaproponować koncepcję rozwiązania układu ogrzewania dla małego budynku o jednolitej funkcji użytkowej oraz sporządzić rozwinięcie c.o. stosować i przeliczać jednostki wielkości fizycznych stosowanych w ogrzewnictwie.
2. Potrafi obliczyć projektowe obciążenie cieplne dla pomieszczeń i budynku oraz ocenić systemy ogrzewania i wentylacji pod względem zużycia energii użytkowej.
3. Potrafi zaprojektować instalację centralnego ogrzewania obiektu, skonfigurować małe źródło ciepła na cele c.o. i uzasadnić obliczeniowo dobór elementów składowych.

#### Kompetencje społeczne:

1. Student rozumie potrzebę pracy zespołowej w rozwiązywaniu problemów teoretycznych i praktycznych.
2. Ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne skutki działalności inżynierskiej, w tym wpływu na środowisko.
3. Widzi konieczność systematycznego pogłębiania i rozszerzania swoich kompetencji.

### Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

#### Wykłady:

Egzamin w formie pytań (i/lub): otwartych, obliczeniowych, rysunkowych, testowych różnego typu.

Skala procentowa: 0-50%: 2,0; 51-60%: 3,0; 61-70%: 3,5; 71-80%: 4,0; 81-90%: 4,5; 91-100%: 5,0.

Ocena końcowa zostanie podwyższona o +0,5 oceny w przypadku otrzymania co najmniej oceny 4,5 z ćwiczeń audytoryjnych i projektowych.

#### Ćwiczenia audytoryjne:

Kolokwium zaliczeniowe z zadaniami obliczeniowymi na ostatnich zajęciach.

Skala procentowa: 0-50%: 2,0; 51-60%: 3,0; 61-70%: 3,5; 71-80%: 4,0; 81-90%: 4,5; 91-100%: 5,0.

#### Projekt:

Ocena projektu systemu ogrzewania małego budynku wykonanego w technice tradycyjnej wraz z obroną ustną.

Udział poszczególnych składników oceny: projekt - 60%, obrona - 40%. Każda ze składowych zaliczona co najmniej na poziomie 51%.

Skala procentowa: 0-50%: 2,0; 51-60%: 3,0; 61-70%: 3,5; 71-80%: 4,0; 81-90%: 4,5; 91-100%: 5,0.

### Treści programowe

#### Wykłady:

1. Wymagania ochrony cieplnej budynków.
2. Obliczanie projektowego obciążenia cieplnego.
4. Dobór elementów instalacji centralnego ogrzewania.
5. Automatyka stosowana w instalacjach ogrzewania.
6. Regulacja eksploatacyjna instalacji centralnego ogrzewania

#### Ćwiczenia audytoryjne:

1. Energia użytkowa na potrzeby ogrzewania i wentylacji.
2. Dobór grzejników konwekcyjnych.
3. Obliczenia hydrauliczne instalacji c.o.

#### Projekt:

Indywidualny projekt dla zadanej konstrukcji budynku

### Tematyka zajęć

#### Wykłady:

1. Wymagania ochrony cieplnej budynków.
2. Zapotrzebowanie energii użytkowej na cele ogrzewania i wentylacji.
3. Obliczanie projektowego obciążenia cieplnego. Mostki termiczne, ich skutki i sposób uwzględniania w obliczeniach projektowych.
4. Zadania i klasyfikacja systemów ogrzewania.
5. Zabezpieczenie systemów ogrzewania (schematy i wzory obliczeniowe).
6. Zasady wymiarowania instalacji ogrzewań wodnych.
7. Przewody stosowane w instalacjach c.o.
8. Klasyfikacja grzejników. Różnice w doborze grzejnika płaszczyznowego i tradycyjnego.
9. Wymagania i zasady doboru grzejników konwekcyjnych.
10. Wymagania cieplne i technologiczne dla ogrzewań podłogowych. Układy grzejnikowo-podłogowe.
11. Automatyka stosowana w instalacjach ogrzewania.
12. Zadania i rodzaje regulacji eksploatacyjnej w budynku.
13. Pompy w instalacjach c.o. Zasady doboru.
14. Źródła ciepła i ich klasyfikacja. Zasady projektowania, dobór kotłów i wymagania dla małych kotłowni (do 50kW).
15. Układy odprowadzania spalin. Klasyfikacja kominów.
16. Instalacje gazowe kotłowni na gaz lżejszy i cięższy od powietrza.
17. Instalacje doprowadzenia oleju do kotła. Magazynowanie oleju w budynku.
18. Pompy ciepła w małych instalacjach ogrzewania. Warunki stosowania.

#### Ćwiczenia audytoryjne:

1. Obliczenia energii użytkowej na potrzeby ogrzewania i wentylacji.
2. Arytmetyczna i logarytmiczna różnica temperatury - porównanie.
3. Dobór grzejników konwekcyjnych.
4. Obliczenia hydrauliczne instalacji c.o.

#### Projekt:

Indywidualny projekt dla zadanej konstrukcji budynku mieszkalnego. Do oceny należy oddać kompletny projekt. Ocena końcowa uwzględnia wykonanie projektu oraz jego obronę. Należy zdobyć minimum 51% punktów z każdej składowej. Projekt obejmuje poniższe zadania:

- Założenie wartości współczynników przenikania ciepła komponentów budowlanych.
- Obliczenie projektowego obciążenia cieplnego dla pomieszczeń w budynku mieszkalnym jednorodzinny.
- Dobór grzejników konwekcyjnych.
- Wykonanie obliczeń hydraulicznych instalacji c.o.
- Wyznaczenie współczynnika projektowych strat ciepła dla budynku.
- Obliczenie energii użytkowej na potrzeby ogrzewania i wentylacji.

### Metody dydaktyczne

#### Wykłady:

Wykład informacyjny z elementami wykładu konwersacyjnego; Prezentacja multimedialna; Elementy ćwiczeń

#### Ćwiczenia audytoryjne:

Metoda problemowa; Interaktywne rozwiązywanie zadań

#### Projekt:

Praca indywidualna nad projektem; Analiza studium przypadku

### Literatura

#### Podstawowa:

- [1] Koczyk H., Antoniewicz B., Basińska M., Górka A., Makowska-Hess R.: Ogrzewnictwo Praktyczne projektowanie, montaż, certyfikacja energetyczna, eksploatacja Systherm Serwis, Poznań 2009
- [2] Recknagel, Schramek, Sprenger, Honmann: Kompendium wiedzy OGRZEWNICTWO, KLIMATYZACJA, CIEPŁA WODA, CHŁODNICTWO 08/09 OMNI SCALA, Wrocław, 2008

Uzupełniająca:

[1] Chwieduk D.: Energetyka słoneczna budynku Arkady Warszawa 2011

[2] Klemm P. (red.): Budownictwo ogólne tom II. Wydawnictwo Arkady 2005

### Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	125	5,00
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	75	3,00
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium/egzaminu, wykonanie projektu)	50	2,00