**Nazwa przedmiotu:**

Ogrzewnictwo i ciepłownictwo

**Koordynator przedmiotu:**

dr inż. Aneta Krajewska/ adiunkt

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia II stopnia

**Program:**

Inżynieria Środowiska

**Grupa przedmiotów:**

Wspólne dla kierunku

**Kod przedmiotu:**

IIN2A\_17

**Semestr nominalny:**

2 / rok ak. 2023/2024

**Liczba punktów ECTS:**

3

**Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów uczenia się:**

Wykłady: liczba godzin według planu studiów - 8, przygotowanie do zajęć - 5h, zapoznanie ze wskazaną literaturą – 3h, przygotowanie do zaliczenia – 9h, razem – 25h;
Laboratorium: liczba godzin według planu studiów - 8, przygotowanie do zajęć - 7h, przygotowanie do zaliczenia – 10h, razem – 25h; Projekt: liczba godzin według planu studiów - 8, przygotowanie do zajęć - 17h, razem – 25h; Razem 75h.

**Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:**

Wykłady - 8h; Laboratoria- 8h, Projekty – 8h, Razem - 24h = 0,96 ECTS

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:**

Laboratoria- 25h, Projekty – 25h, Razem - 50h = 2 ECTS

**Formy zajęć i ich wymiar w semestrze:**

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład: | 120h |
| Ćwiczenia: | 0h |
| Laboratorium: | 120h |
| Projekt: | 120h |
| Lekcje komputerowe: | 0h |

**Wymagania wstępne:**

-

**Limit liczby studentów:**

Wykład: zalecane 15 - 100, Laboratorium: zalecane 8 - 10, Projekt: zalecane 8 - 12.

**Cel przedmiotu:**

Celem nauczania przedmiotu jest ugruntowanie i poszerzenie wiedzy zdobytej w ramach studiów I stopnia, dotyczącej projektowania, realizacji instalacji ogrzewczych i sieci ciepłowniczych, modelowania i analizy pracy systemów ciepłowniczych, procesów cieplnych i hydraulicznych zachodzących w systemach ogrzewczych.

**Treści kształcenia:**

Wykłady:
Systemy sieci ciepłowniczych: Hydraulika, sieci rozgałęźne i pierścieniowe, systemy sieci ciepłowniczych: straty ciepła i sposoby ich redukcji, węzły ciepłownicze, regulacja sieci ciepłowniczych, efektywność energetyczna systemów ciepłowniczych, generacje systemów ciepłowniczych, systemy grzewcze w budynkach, zasady projektowania instalacji ogrzewczych, w tym instalacji płaszczyznowych centralnego ogrzewania, urządzenia grzejne, zasady projektowania regulacji wstępnej instalacji grzewczych, niekonwencjonalne źródła energii dla instalacji grzewczych.
Zajęcia projektowe:
Projekt niewielkiego systemu ciepłowniczego.
Analiza możliwości podłączenia do zaprojektowanego systemu ciepłowniczego nowego obiektu biurowego, którego budowa jest planowana w rejonie analizowanego osiedla.
Projekt instalacji grzewczej w budynku wielorodzinnym lub biurowym.
Laboratoria:
L1 – Badanie zasobnika ciepła w układzie kolektora słonecznego;
L2 – Ocena efektywności instalacji z odnawialnym źródłem energii;
L3 – Ocena parametrów powietrza w pomieszczeniu w warunkach jego przegrzewania;
L4 – Wpływ promieniowania na zysk słoneczny odnawialnego źródła energii.

**Metody oceny:**

Zaliczenie przedmiotu odbywa się na podstawie pozytywnej, końcowej oceny łącznej z przedmiotu. Zaliczenie wykładów przeprowadzone będzie w formie zaliczenia pisemnego, przeprowadzonego na przedostatnich zajęciach w semestrze. Ewentualny powtórny termin jest przewidziany na ostatnich zajęciach. Zaliczenie części projektowej – zaliczenie projektów wykonywanych na zajęciach projektowych.
Zaliczenie laboratorium uzyskuje się na podstawie pozytywnych ocen ze sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych w trakcie trwania semestru. Przy wystawianiu ocen stosowana jest skala ocen przyporządkowana do określonej procentowo przyswojonej wiedzy: 5,0 - 91%-100%, 4,5- 80%-91%, 4-71%-80%, 3,5-61%-70%, 3-51%-60%, 2- 0% - 50%. Obecność na ćwiczeniach laboratoryjnych jest obowiązkowa. W uzasadnionych sytuacjach dopuszcza się nieobecność na maksymalnie dwóch zajęciach przy czym wymagane jest usprawiedliwienie nieobecności.

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

[1] M. Dzierzgowski, "Verification and Improving the Heat Transfer Model in Radiators in the Wide Change Operating Parameters" – Energies 2021, 14(20), 6543; https://doi.org/10.3390/en14206543
[2] A. Cenian, M. Dzierzgowski, B. Pietrzykowski, “On the road to low temperature district heating”,– Journal of Physics: Conference Series 1398 (2019) 012002, IOP Publishing doi:10.1088/1742-6596/1398/1/012002, str 1 do 6
[3] Mieczysław Dzierzgowski,: Nowe europejskie wytyczne dotyczące projektowania i oceny węzłów cieplnych oraz ich wpływ na dobór i warunki pracy wymienników ciepła na cele ogrzewcze, w: Ciepłownictwo, Ogrzewanie, Wentylacja, Wydawnictwo SIGMA - N O T Sp. z o.o., vol. 47, nr 12, 2016, ss. 494-498, DOI:10.15199/9.2016.12.2;
[4] Nantka M., Ogrzewnictwo i Ciepłownictwo Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2006 r
[5] Koczyk H. :Ogrzewnictwo dla praktyków Systherm Serwis s.c., Poznań 2002
[6] Rabjasz R. Dzierzgowski M.: Ogrzewanie podłogowe – poradnik Centralny Ośrodek Informacji Budownictwa, Warszawa 1995
[7] Krygier K., Klinke T., Sewerynik J., Ogrzewnictwo, wentylacja, klimatyzacja, Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne, Warszawa 1995 r.
[8] Kompendium ogrzewnictwa i klimatyzacji: łącznie z zagadnieniami przygotowania ciepłej wody i techniki chłodniczej, Recknagel H., Sprenger E., Schramek E.,
[9] Centralne ogrzewanie, Cholewa L., Kwiatkowski J.,
[10] Regulacja hydrauliczna systemów ogrzewania i chłodzenia. Teoria i praktyka. Pyrkov V.
Czasopisma techniczne: COW, Rynek Instalacyjny, Magazyn Instalatora, Instalator Polski, INSTAL.

**Witryna www przedmiotu:**

-

**Uwagi:**

-

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka W01\_02:**

Ma rozszerzoną i ugruntowaną wiedzę z zakresu fizyki budowli i techniki cieplnej przydatną do formułowania i rozwiązywania złożonych zadań związanych z inżynierią środowiska w obszarze ogrzewnictwa.

Weryfikacja:

Sprawozdania z laboratoriów (L1-L4), Prace projektowe, Weryfikacja pisemna - test

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** I2A\_W01\_02

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P7U\_W, I.P7S\_WG.o

**Charakterystyka W03\_01:**

Posiada uporządkowaną wiedzę dotyczącą urządzeń sieci i instalacji grzewczych.

Weryfikacja:

Sprawozdania z laboratoriów (L1-L4), Prace projektowe, Weryfikacja pisemna - test

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** I2A\_W03\_01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P7U\_W, I.P7S\_WG.o, III.P7S\_WG

**Charakterystyka W04:**

Posiada szczegółową, podbudowaną teoretycznie wiedzę z zakresu modelowania, projektowania, budowy instalacji grzewczych (w tym ogrzewań konwekcyjnych i płaszczyznowych) sieci ciepłowniczych i węzłów cieplnych.

Weryfikacja:

Prace projektowe, Weryfikacja pisemna - test

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** I2A\_W04

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** III.P7S\_WG, P7U\_W, I.P7S\_WG.o

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka U01:**

Potrafi czytać prasę fachową (także w języku obcym) i prowadzić proces samokształcenia się.

Weryfikacja:

Sprawozdania z laboratoriów (L1-L4), Prace projektowe, Weryfikacja pisemna - test

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** I2A\_U01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P7U\_U, I.P7S\_UW.o

**Charakterystyka U09:**

Potrafi wykorzystać do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich w zakresie inżynierii środowiska metody analityczne w obszarze ogrzewnictwa.

Weryfikacja:

Sprawozdania z laboratoriów (L1-L4), Prace projektowe, Weryfikacja pisemna - test

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** I2A\_U09

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P7U\_U, I.P7S\_UW.o, III.P7S\_UW.o

**Charakterystyka U15\_01:**

Potrafi projektować i eksploatować elementy systemu ogrzewczego.

Weryfikacja:

Prace projektowe

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** I2A\_U15\_01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P7U\_U, I.P7S\_UW.o, III.P7S\_UW.o

**Charakterystyka U19\_01:**

Potrafi opracować i zaprezentować w odpowiedniej formie projekt.

Weryfikacja:

Prace projektowe

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** I2A\_U19\_01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P7U\_U, I.P7S\_UW.o, III.P7S\_UW.o

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Charakterystyka K01:**

Rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się i podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych.

Weryfikacja:

Sprawozdania z laboratoriów (L1-L4), Prace projektowe, Weryfikacja pisemna - test

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** I2A\_K01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P7U\_K, I.P7S\_KK, I.P7S\_KO

**Charakterystyka K02:**

Ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko oraz związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje.

Weryfikacja:

Sprawozdania z laboratoriów (L1-L4), Prace projektowe, Weryfikacja pisemna - test

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** I2A\_K02

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P7U\_K, I.P7S\_KK, I.P7S\_KR