**Nazwa przedmiotu:**

Instalacje i urządzenia gazowe

**Koordynator przedmiotu:**

dr inż. Anna Kowalczyk

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Inżynieria Środowiska

**Grupa przedmiotów:**

Kierunkowe i Specjalizacyjne

**Kod przedmiotu:**

1110-ISCOG-ISP-5308

**Semestr nominalny:**

5 / rok ak. 2023/2024

**Liczba punktów ECTS:**

3

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

Wykład - 30 godzin. Zajęcia projektowe - 15 godzin. Zapoznanie z literaturą - 5 godzin. Przygotowanie projektu - 20 godzin. Przygotowanie do kolokwium – 10 godzin. Przygotowanie do zaliczenia wykładów - 10 godzin. Razem - 90 godzin.

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

1,5

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

nie dotyczy

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

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład:  | 30h |
| Ćwiczenia:  | 0h |
| Laboratorium:  | 0h |
| Projekt:  | 15h |
| Lekcje komputerowe:  | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Mechanika płynów, termodynamika techniczna, rysunek techniczny i budowlany.

**Limit liczby studentów:**

Brak

**Cel przedmiotu:**

Umiejętność wykonywania projektów instalacji gazowych w budynkach. Zapoznanie się z normami i przepisami dotyczącymi projektowania oraz bezpiecznej eksploatacji instalacji gazowych.

**Treści kształcenia:**

Bloki tematyczne (treści) - wykład
Podstawowe jednostki miar, definicje i prawa gazowe stosowane w gazownictwie. Gazy i paliwa gazowe. Właściwości fizyczne i chemiczne. Spalanie i wybuchowość gazów palnych. Właściwości toksyczne gazów palnych. Klasyfikacja paliw gazowych.
Omówienie wzorów na obliczenie Liczby Wobbego oraz dolnej i górnej granicy wybuchowości. Omówienie prawa Guy-Lussaca. Wykorzystanie równań stechiometrycznych w obliczeniach zapotrzebowania na tlen i powietrze. Omówienie wzorów na obliczenie objętości spalin.
Gazociągi. Klasyfikacja gazociągów ze względu na ciśnienia i pełnione funkcje. Przewody stosowane w sieciach gazowych i instalacjach. Przewody stalowe, miedziane i z polietylenu.
Uzbrojenie instalacji gazowych. Gazomierze: klasyfikacja, zasada działania, dobór. Reduktory ciśnienia: budowa, zasada działania, dobór. Czujniki gazu i czadu. Urządzenia sygnalizacyjno-odcinające dopływ gazu. Pozostałe elementy instalacji.
Urządzenia stosowane w instalacjach gazowych. Klasyfikacja ze względu na sposób poboru powietrza i odprowadzania spalin. Podział urządzeń ze względu na przeznaczenie. Omówienie poszczególnych typów urządzeń: kuchenek, podgrzewaczy ciepłej wody użytkowej przepływowych i zasobnikowych, kotłów gazowych. Klasyfikacja kotłów gazowych. Urządzenia gazowe – do ogrzewania pomieszczeń: promienniki podczerwieni, nagrzewnice gazowe.
Zasady montażu instalacji gazowych - omówienie Rozporządzenia w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie w zakresie instalacji gazowych. Wymagania ogólne. Przyłącza gazowe. Usytuowanie kurka głównego. Reduktory – wymagania. Przewody instalacji gazowej – wybór materiału, prowadzenie przewodów. Montaż gazomierzy. Montaż urządzeń gazowych. Wentylacja pomieszczeń z urządzeniami gazowymi.
Kotłownie na paliwa gazowe – wymagania wg Rozporządzenia w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie oraz wg normy PN-B-02431-1:1999 Kotłownie budowane na paliwa gazowe o gęstości względnej mniejszej niż 1.
Przewody kominowe – wymagania wg Rozporządzenia w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie oraz wg normy PN-B-10425:1989 Przewody dymowe, spalinowe i wentylacyjne murowane z cegły – Wymagania techniczne i badania przy odbiorze.
Kotłownie i instalacje na gaz płynny - wymagania wg Rozporządzenia w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. Systemy bezpieczeństwa.
Odbiór techniczny instalacji gazowej. Uruchomienie instalacji gazowej. Wykonywanie przeglądów instalacji gazowej. Aktualne przepisy i zarządzenia umożliwiające prawidłową eksploatację instalacji gazowych.
Koszty eksploatacyjne. Taryfy – podstawowe definicje. Zasady kwalifikacji Odbiorców do grup taryfowych. Opłata za paliwo gazowe. Opłata za dystrybucję paliwa gazowego.

Bloki tematyczne (treści) - projekt
Przykłady obliczenia wartości gęstości, ciepła spalania i wartości opałowej dla gazów palnych.
Obliczenie Liczby Wobbego oraz dolnej i górnej granicy wybuchowości. Wykorzystanie równań stechiometrycznych w obliczeniach zapotrzebowania na tlen i powietrze. Obliczanie objętości spalin.
Wydanie tematów projektów.
Omówienie zasad projektowania instalacji gazowej. Dobór reduktorów i gazomierzy. Wymiarowanie instalacji przy zastosowaniu rur stalowych. Przykład obliczeniowy dla budynku wielorodzinnego i jednorodzinnego.
Sprawdzian rachunkowy.
Zajęcie konsultacyjne. Obrona projektu instalacji gazowej.

**Metody oceny:**

Zaliczenie z części wykładowej (pisemne lub ustne), zaliczenie projektu instalacji gazowej w przykładowym domu wielorodzinnym, zaliczenie kolokwium. Zasady ustalania oceny zintegrowanej 0,6 W + 0,4 P.

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

1. Praca zbiorowa, „Vademecum gazownika”, Stowarzyszenie Naukowo – techniczne Inżynierów i Techników Przemysłu Naftowego i Gazowniczego, Kraków 2012 - 2014
- Tom I „Podstawy gazownictwa ziemnego”,
- Tom II „Infrastruktura przesyłowa i dystrybucja gazu ziemnego”
- Tom III „Użytkowanie gazu ziemnego i instalacje gazowe”
2. K. Bąkowski, "Sieci i instalacje gazowe", Wydawnictwo Naukowe PWN, 2018
3. J. Guzik, "Instalacje i sieci gazowe", Wydawnictwo Kabe, 2019
4. K. Bąkowski, "Gazyfikacja", Wydawnictwa Naukowo-Techniczne,1996
5. K. Bąkowski, J. Bartuś, R. Zajda, "Projektowanie instalacji gazowych", Arkady, 1975
6. Norma PN-B/02431 Kotłownie wbudowane na paliwa gazowe o gęstości względnej mniejszej niż 1 - Wymagania
7. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. z 2022 r., poz. 1225, z późniejszymi zmianami)
8. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16 sierpnia 1999 r. w sprawie warunków technicznych użytkowania budynków mieszkalnych (Dz. U z 1999 r. nr 74, poz. 836).

**Witryna www przedmiotu:**

-

**Uwagi:**

-

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka W01:**

Posiada wiedzę na temat spalania paliw gazowych, efektów energetycznych.

Weryfikacja:

Kolokwium, zaliczenie pisemne wykładów.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IS\_W09

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_W, I.P6S\_WG.o

**Charakterystyka W02:**

Posiada wiedzę z mechaniki i dynamiki płynów w zakresie przepływów w instalacjach gazowych - wykorzystana wiedza w projekcie instalacji gazowej.

Weryfikacja:

Zaliczenie pisemne (ew. ustne) wykładów

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IS\_W10

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_W, I.P6S\_WG.o

**Charakterystyka W03:**

Posiada wiedzę z zakresu projektowania i budowy instalacji gazowych.

Weryfikacja:

Wykonanie i obrona projektu instalacji gazowej.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IS\_W02, IS\_W08, IS\_W12, IS\_W19

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_W, I.P6S\_WG.o, III.P7S\_WG

**Charakterystyka W04:**

Posiada podstawową wiedzę o aktualnych kierunkach zmian w projektowaniu instalacji gazowych wynikających ze zmian w obowiązujących przepisach.

Weryfikacja:

Zaliczenie pisemne (ew. ustne) wykładu, kolokwium.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IS\_W15

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_W, I.P6S\_WG.o

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka U01:**

Potrafi opisać przebieg procesów spalania gazów z wykorzystaniem praw termodynamiki w zastosowaniu do procesów występujących w ciepłownictwie lub w ogrzewnictwie.

Weryfikacja:

Kolokwium

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IS\_U01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_U, I.P6S\_UW.o, III.P6S\_UW.o

**Charakterystyka U02:**

Potrafi obliczyć emisję zanieczyszczeń - ilość spalin powstałą w trakcie spalania paliw gazowych.

Weryfikacja:

Kolokwium

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IS\_U03, IS\_U09

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_U, I.P6S\_UW.o, III.P6S\_UW.o

**Charakterystyka U03:**

Potrafi opracować i zaprezentować w odpowiedniej formie projekt instalacji gazowej.

Weryfikacja:

Samodzielne wykonanie projektu

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IS\_U13

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_U, I.P6S\_UW.o, III.P6S\_UW.o

**Charakterystyka U04:**

Potrafi zastosować procesy fizyczne w projektowaniu instalacji gazowych - przy obliczeniu odzysku ciśnienia, strat ciśnienia na oporach liniowych i miejscowych itp..

Weryfikacja:

: Samodzielne wykonanie projektu

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IS\_U17

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_U, I.P6S\_UW.o, III.P6S\_UW.o

**Charakterystyka U05:**

Potrafi projektować elementy instalacji gazowej.

Weryfikacja:

Samodzielne wykonanie projektu

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IS\_U18

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_U, I.P6S\_UW.o, III.P6S\_UW.o

**Charakterystyka U06:**

Potrafi wybrać i zastosować odpowiednie materiały na wykonanie instalacji gazowej oraz dobrać typowe urządzenia stosowane w instalacjach gazowych.

Weryfikacja:

Samodzielne wykonanie projektu, zaliczenie wykładów.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IS\_U05

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_U, I.P6S\_UW.o, III.P6S\_UW.o

**Charakterystyka U07:**

Posługuje się poprawnie terminologią i nomenklaturą stosowaną w opisie zjawisk zachodzących w procesach typowych dla gazownictwa.

Weryfikacja:

Zaliczenie wykładów.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IS\_U21

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_U, I.P6S\_UK

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Charakterystyka K01:**

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

Weryfikacja:

Dyskusja w trakcie konsultacji

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IS\_K01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_K, I.P6S\_KK

**Charakterystyka K02:**

Ma świadomość wagi pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżynierskiej - ekonomiczne rozliczenia kosztów eksploatacyjnych w ogrzewnictwie i ciepłownictwie (przy źródłach zasilanych gazem), ekologiczne aspekty wykorzystania gazu w celach grzewczych i komunalnych.

Weryfikacja:

Zaliczenie wykładów.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IS\_K02

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_K, I.P6S\_KR

**Charakterystyka K03:**

Ma świadomość konieczności działania w sposób profesjonalny z uwagi na wybuchowy charakter nośnika energii (gazu).

Weryfikacja:

Zaliczenie wykładów.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IS\_K03

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_K, I.P6S\_KR