**Nazwa przedmiotu:**

Układy sterowania w COW

**Koordynator przedmiotu:**

prof. nzw. dr hab. inż. Bernard Zawada

**Status przedmiotu:**

Fakultatywny dowolnego wyboru

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Inżynieria Środowiska

**Grupa przedmiotów:**

Kierunkowe i Specjalizacyjne

**Kod przedmiotu:**

1110-ISCOG-ISP-7408

**Semestr nominalny:**

7 / rok ak. 2016/2017

**Liczba punktów ECTS:**

5

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

wykład - 15 godzin.
ćwiczenia projektowe - 30 godzin,
przygotowanie do zaliczenia wykładów - 15 godzin,
przygotowanie do kolokwium - 15 godzin,
przygotowanie i obrona projektu - 15 godzin,
razem - 90 godzin

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

3

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

2

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

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

**Wymagania wstępne:**

Znajomość podstaw teorii regulacji oraz przebiegu procesów w Ciepłownictwie, Ogrzewnictwie, Wentylacji i Klimatyzacji

**Limit liczby studentów:**

**Cel przedmiotu:**

Rozszerzenie wiedzy z zakresu eksploatacji systemów ciepłowniczych, ogrzewczych, wentylacyjnych i klimatyzacyjnych ze szczególnym uwzględnieniem energooszczędnych układów automatycznej regulacji.
Przedmiot przeznaczony głównie dla osób, które nie zamierzają kontynuować kształcenia na studiach magisterskich

**Treści kształcenia:**

Wykłady:
1. Układy sterowania w małych kotłowniach gazowych i olejowych, struktury regulacyjne i układy zabezpieczające, stosowane urządzenia i zasady ich doboru, nastawianie sterowników i ocena uzyskiwanej jakości regulacji (4h).
2. Układy sterowania w węzłach cieplnych budynków mieszkalnych i przemysłowych, struktury regulacyjne, stosowane urządzenia, zasady ich doboru, nastawianie sterowników i ocena uzyskiwanej jakości regulacji. Algorytmy sterowania w budynkach o pracy okresowej (8h).
3. Układy regulacji w pomieszczeniach: przygrzejnikowe zawory regulacyjne, stosowane urządzenia, zasady ich doboru, nastawianie i ocena uzyskiwanej jakości regulacji (2h).
4. Układy sterowania w centralach klimatyzacji ze stałą ilością powietrza, struktury regulacyjne i układy zabezpieczające, stosowane urządzenia, zasady ich doboru, nastawianie sterowników i ocena uzyskiwanej jakości regulacji (4h).
5. Układy sterowania w centralach klimatyzacji ze zmienną ilością powietrza oraz w klimatyzatorach indywidualnych, struktury regulacyjne i układy zabezpieczające, stosowane urządzenia, zasady ich doboru, nastawianie sterowników i ocena uzyskiwanej jakości regulacji (4h).
6. Systemy BEMS w eksploatacji wewnętrznych instalacji użytkowych budynku HVAC: rola, koszty, możliwości systemów, wymagania, topologie sieci, protokóły komunikacyjne (4h).
7. Strategia zarządzanie energią cieplną w budynku: nadzór nad utrzymaniem komfortu cieplnego. Energooszczędne algorytmy sterowania (4h).
8. Zaliczenie (2h)
Projekt:
Projekt układu sterowania pracą 2 lub 3- funkcyjnego węzła ciepłowniczego w budynku mieszkalnym. Omówienie i realizacja projektu. projekt zawiera:
- Obliczenia i dobór licznika ciepła
- Obliczenia i dobór zaworów regulacyjnych
- Obliczenia i dobór regulatora różnicy ciśnienia i przepływu
- Wybór sterownika oraz dobór czujników pomiarowych i siłowników
- Połączenia elektryczne między sterownikiem a czujnikami pomiarowymi i urządzeniami wykonawczymi
- Konfigurację sterownika i zestawienie parametrów nastawialnych
- Wytyczne montażu urządzeń.

**Metody oceny:**

Zaliczenie wykładów
Zaliczenie (obrona) projektu

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

1. Zawada B.: Układy sterowania w systemach wentylacji i klimatyzacji. Oficyna Wydawnicza PW.
Warszawa 2006
2. Strony internetowe producentów urządzeń sterujących, tzn. firm: Honeywell, Johnson Controls, Siemens, Samson, Danfoss, TAC, itp.

**Witryna www przedmiotu:**

**Uwagi:**

## Efekty przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Efekt W01:**

Posiada uporządkowaną wiedzę dotyczącą zasad przebiegu procesów cieplnych i hydraulicznych w ciepłownictwie, ogrzewnictwie, wentylacji i klimatyzacji (COWiK) i metod opisu ich właściwości dynamicznych do celów regulacji

Weryfikacja:

Kolokwium

**Powiązane efekty kierunkowe:** IS\_W08

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W02, T1A\_W03

**Efekt W02:**

Posiada szczegółową wiedzę z zakresu zmian parametrów systemów COWiK w okresie doby, sezonu ogrzewczego i roku, wymaganą do kontroli i zarządzania pracą tych systemów.

Weryfikacja:

kolokwium

**Powiązane efekty kierunkowe:** IS\_W08

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W02, T1A\_W03

**Efekt W03:**

Zna urządzenia regulacyjne (sterowniki, czujniki pomiarowe, urządzenia wykonawcze oraz systemy nadzoru) zapewniające prawidłową pracę systemów COWiK.

Weryfikacja:

Zaliczenie wykładów
Zaliczenie (obrona) projektu

**Powiązane efekty kierunkowe:** IS\_W12

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W04, T1A\_W07

**Efekt W04:**

Posiada podstawową wiedzę o aktualnych kierunkach rozwoju i modernizacji w zakresie systemów COWiK i urządzeń regulacyjnych. kolokwium

Weryfikacja:

Kolokwium

**Powiązane efekty kierunkowe:** IS\_W15

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W04, T1A\_W05, T1A\_W11

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Efekt U01:**

Potrafi dobrać urządzenia automatycznej regulacyjne w systemach ciepłowniczych, ogrzewczych, wentylacyjnych i klimatyzacyjnych (COWiK)

Weryfikacja:

projekt: obliczenia i dobór urządzeń

**Powiązane efekty kierunkowe:** IS\_U07, IS\_U10

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U09, T1A\_U14, T1A\_U16, T1A\_U08, T1A\_U09

**Efekt U02:**

Potrafi wybrać strukturę układu automatycznej regulacji w zakresie: kształtowania wymaganej jakości powietrza wewnętrznego, lub wytwarzania i transportu ciepła, stosując właściwe narzędzia wspomagające.

Weryfikacja:

projekt: wybór struktury sterowania

**Powiązane efekty kierunkowe:** IS\_U10

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U08, T1A\_U09

**Efekt U03:**

Potrafi ustawić parametry eksploatacyjne układu regulacji wykorzystując dane projektowe instalacji COWiK i/lub wyniki pomiarów wykonanych bezpośrednio na obiekcie

Weryfikacja:

projekt: ustawienie parametrów

**Powiązane efekty kierunkowe:** IS\_U10

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U08, T1A\_U09

**Efekt U04:**

Potrafi czytać prasę fachową (także w języku obcym), śledzić zmiany w technice regulacyjnej i prowadzić proces samokształcenia się projekt/wykorzystanie katalogów i stron www

Weryfikacja:

Zaliczenie wykładów
Zaliczenie (obrona) projektu

**Powiązane efekty kierunkowe:** IS\_U15

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U01, T1A\_U03, T1A\_U04, T1A\_U05

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Efekt K01:**

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

Weryfikacja:

projekt: wykorzystanie strony www

**Powiązane efekty kierunkowe:** IS\_K01

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_K01

**Efekt K02:**

Ma świadomość wagi pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko, i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje.

Weryfikacja:

projekt: oszczędność energii

**Powiązane efekty kierunkowe:** IS\_K02

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_K02