



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Optymalizacja i sterowanie w inżynierii środowiska

### Przedmiot

Kierunek studiów

Inżynieria Środowiska II stopień

Studia w zakresie (specjalność)

Zaopatrzenie w wodę, ochrona wód i gleby

Poziom studiów

drugiego stopnia

Forma studiów

stacjonarne

Rok/semestr

1 / 2

Profil studiów

ogólnoakademicki

Język oferowanego przedmiotu

polski

Wymagalność

obligatoryjny

### Liczba godzin

Wykład

30

Laboratoria

15

Inne (np. online)

Ćwiczenia

Projekty/seminaria

### Liczba punktów ECTS

3

### Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr inż. Rafał Brodziak

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

email: rafal.brodziak@put.poznan.pl

tel. 61 665 2079

Wydział Inżynierii Środowiska i Energetyki

Berdychowo 4, 61-131 Poznań

### Wymagania wstępne

1. Podstawowe treści z zakresu elementów automatyki, informatyki oraz analizy matematycznej.
2. Potrafi opisać dynamikę obiektów i procesów stosowanych w inżynierii środowiska.
3. Świadomość konieczności ciągłego aktualizowania i uzupełniania wiedzy i umiejętności.

### Cel przedmiotu

Nauczyć poprawnego formułowania zadań optymalizacyjnych. Prezentacja współczesnych tendencji rozwiązań w zakresie sterowania procesami w inżynierii środowiska. Przygotowanie do efektywnej współpracy z projektantami i wykonawcami obiektów w inżynierii środowiska w zakresie automatyzacji.



### Przedmiotowe efekty uczenia się

#### Wiedza

1. Student zna podstawowe pojęcia stosowane w problemach optymalizacji.
2. Student rozumie konieczność działań optymalizacyjnych w problemach projektowania i eksploatacji.
3. Student stosuje podstawy matematycznego modelowania i symulacji procesów.
4. Student zna możliwości wykorzystania nowoczesnych technik komputerowych do monitorowania i sterowania procesami w inżynierii środowiska.

#### Umiejętności

1. Student potrafi sformułować zadanie optymalizacji z jednym i wieloma kryteriami oraz scharakteryzować metody jego rozwiązania.
2. Student potrafi opisać wymagania systemu typu SCADA dla procesów w inżynierii środowiska.
3. Student potrafi opisać w postaci algorytmu działanie urządzenia lub procesu.

#### Kompetencje społeczne

1. Student rozumie potrzebę pracy zespołowej w rozwiązywaniu problemów teoretycznych i praktycznych.
2. Student uznaje konieczność automatyzacji złożonych procesów w inżynierii środowiska.
3. Student docenia znaczenie nowych technologii informatycznych w inżynierii środowiska.

### Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Wykład: zaliczenie w formie pisemnej z zakresu obejmującego całość wykładu

- pytania teoretyczne (do 10) o różnej wartości punktowej
- prosty przykład z zakresu formułowania problemów optymalizacji liniowej i rozwiązania metodą graficzną

Ocena: skala punktowa: propozycja oceny; ogląd prac - ewentualnie część ustna (tylko w przypadku uzyskania min. 33% punktów):

Wynik:

do 50% niedostateczny (F)

51% - 60% dostateczny

61%-70% dostateczny plus 3



71%-80% dobry

81%-90% dobry plus

od 91% bardzo dobry

Laboratoria:

- zaliczenie na podstawie aktywności na zajęciach
- ocena przygotowania do poszczególnych ćwiczeń
- opracowanie sprawozdań z przeprowadzonych badań

### **Treści programowe**

Optymalizacja jedno i wielokryterialna i jej znaczenie w technice. Formułowanie problemów optymalizacyjnych. Metody optymalizacji (podejście analityczne i numeryczne). Metody optymalizacji liniowej (metoda simpleksów) i nieliniowej. WYkorzystanie komputerów do modelowania i symulacji procesów. Komputerowe systemy sterowania: klasyfikacja, sterowniki PLC, mikrokontrolery, systemy wbudowane. Monitorowanie procesów skupionych i rozproszonych (przykłady rozwiązań). Sterowanie procesami uzdatniania wody, oczyszczania ścieków, wentylacji i klimatyzacji (przykłady rozwiązań). Inteligentne budynki (BMS).

### **Metody dydaktyczne**

Wykład z prostymi przykładami obliczeniowymi. Prezentacje multimedialne.

### **Literatura**

Podstawowa

1. Urbaniak A., Komputerowe wspomaganie eksploatacji obiektów i procesów w systemach zaopatrzenia w wodę i oczyszczania ścieków, Wyd. Komitetu Inżynierii Lądowej i Wodnej PAN, Warszawa 2016
2. Poradnik eksploatatora oczyszczalni ścieków, Dymaczewski Z., Sozański M.M., (red.), Wyd. PZiTS, Poznań 2011 r.
3. Sroczań E.M., nowoczesne wyposażenie techniczne domu jednorodzinnego, Instalacje elektryczne, Państw. Wyd. Rolnicze i Leśne, Poznań 2004 r.
4. G. Olsson, G. Piani: Computer in automation and control. Prentice Hall, New York 1995. 2.

Uzupełniająca

1. T. Łukaszewski, A. Urbaniak, Informatyka w ochronie środowiska, Wyd. P.P., Poznań 2001.
2. Olsson G., Newell B., Wastewater Treatment Systems - Modelling, Diagnosis and Control, IWA Publ. 1999 4



3. Olszanowski A., Sozański M.M., Urbaniak A., Voelkel A. (red.), Remediacja i bioremediacja zanieczyszczonych wód i gruntów oraz wykorzystanie modelowania i technik informatycznych w inżynierii środowiska, Wyd. PP, Poznań 2001

4. Albert Ting-pat So, Intelligent building systems, Kluwer Acad. Publ., Boston – London 1999

**Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta**

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	75	3,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	45	2,0
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do ćwiczeń, przygotowanie do sprawdzianów) <sup>1</sup>	30	1,0

<sup>1</sup> niepotrzebne skreślić lub dopisać inne czynności