



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Automatyka i robotyka

### Przedmiot

Kierunek studiów

Rok/semestr

Matematyka w technice

3/5

Studia w zakresie (specjalność)

Profil studiów

ogólnoakademicki

Poziom studiów

Język oferowanego przedmiotu

pierwszego stopnia

polski

Forma studiów

Wymagalność

stacjonarne

obieralny

### Liczba godzin

Wykład

Laboratoria

Inne (np. online)

30

15

Ćwiczenia

Projekty/seminaria

15

### Liczba punktów ECTS

5

### Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr inż. Robert Bączyk

email: robert.baczyk@put.poznan.pl

tel. 61 665 2874

Wydział Automatyki, Robotyki i Elektrotechniki

ul. Piotrowo 3A 60-965 Poznań

### Wymagania wstępne

W zakresie matematyki: wiedza obejmująca algebrę i równania różniczkowe.

W zakresie wybranych działów fizyki ogólnej: wiedza niezbędna do zrozumienia podstawowych zjawisk fizycznych występujących w elementach i układach automatyki i robotyki.

W zakresie analogowych i cyfrowych układów elektronicznych: wiedza niezbędna do zrozumienia analogowych modeli podstawowych obiektów dynamicznych oraz do zrozumienia działania układów regulacji automatycznej.

Umiejętność wykorzystania (w podstawowym zakresie) narzędzi i metod matematycznych, w tym numerycznych, do rozwiązywania problemów inżynierskich.



## **Cel przedmiotu**

Poznanie zasad działania oraz metod analizy i projektowania układów automatycznej regulacji. Poznanie elementów i urządzeń stosowanych w przemysłowych układach automatyki. Zdobycie ogólnego rozeznania w zagadnieniach robotyzacji. Poznanie podstawowych wiadomości dotyczących modelowania, sterowania i programowania robotów.

## **Przedmiotowe efekty uczenia się**

### Wiedza

Ma uporządkowaną wiedzę dotyczącą terminologii z zakresu wybranych zagadnień z obszaru nauk technicznych związanych z kierunkiem studiów.

Ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę z obszaru nauk technicznych, w tym z elektrotechniki, elektroniki oraz automatyki.

### Umiejętności

Potrafi skonstruować algorytm rozwiązania prostego zadania inżynierskiego oraz zaimplementować i przetestować go w wybranym środowisku programistycznym.

Potrafi dobrać odpowiednie źródła wiedzy i pozyskać z nich niezbędne informacje oraz dokonać krytycznej analizy i oceny rozwiązań złożonych i nietypowych problemów inżynierskich.

Potrafi zgodnie z ogólnymi wymogami i dokumentacją techniczną eksploatować roboty przemysłowe; umie stosować zasady bezpieczeństwa i higieny pracy .

### Kompetencje społeczne

Ma świadomość poziomu swojej wiedzy w odniesieniu do prowadzonych badań w naukach ścisłych i technicznych

Ma świadomość pogłębiania i poszerzania wiedzy do rozwiązywania nowopowstałych problemów technicznych.

Ma świadomość swej roli społecznej jako absolwenta uczelni technicznej.

## **Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny**

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Wykład: Egzamin pisemny dla sprawdzenia stopnia przyswojenia treści przekazanych na wykładzie i umiejętności rozwiązywania przykładowych problemów.

Ćwiczenia audytoryjne: Zaliczenie na podstawie aktywności na zajęciach i poprzez zaliczenie kolokwium sprawdzającego zdobyte umiejętności.

Laboratorium: Oceny ze sprawdzianów, raportów z ćwiczeń laboratoryjnych i za aktywność.

Studenci zawsze otrzymują wykaz zagadnień do opanowania.

## **Treści programowe**



Automatyka: Podstawowe pojęcia, rodzaje i przykłady układów automatycznej regulacji. Transformata Laplace'a. Modelowanie obiektów dynamicznych Rozwiązywanie równań różniczkowych z wykorzystaniem transformaty Laplace'a. Linearyzacja statyczna i dynamiczna. Przekształcanie schematów blokowych i wyznaczanie transmitancji zastępczej. Charakterystyki czasowe i częstotliwościowe liniowych obiektów i układów regulacji: transmitancja operatorowa i widmowa, odpowiedź impulsowa, odpowiedź skokowa, charakterystyka amplitudowo-fazowa, logarytmiczne charakterystyki częstotliwościowe (amplitudowa i fazowa - wykresy Bodego). Charakterystyki i właściwości podstawowych obiektów dynamicznych. Rodzaje regulatorów i ich właściwości, wskaźniki jakości regulacji. Warunki i kryteria stabilności liniowych układów regulacji. Elementy i urządzenia automatyki. Budowa i podstawy programowania sterowników przemysłowych PLC. Automatyka silnika spalinowego.

Robotyka: Podstawowe pojęcia i zagadnienia: robot, robotyzacja, manipulator, łańcuch kinematyczny, stopnie swobody, współrzędne konfiguracyjne. Notacja Denavita-Hartenberga, współrzędne i przekształcenia jednorodne. Układy odniesienia stosowane na stanowisku zrobotyzowanym. Podstawowe struktury kinematyczne manipulatorów. Zadania proste i odwrotne kinematyki manipulatora, jakobian. Zagadnienia dotyczące robotów mobilnych i ich nawigacji. Systemy wizyjne.

Ćwiczenia: Przekształcanie schematów blokowych układów regulacji, prosta i odwrotna transformacja Laplace'a, charakterystyki czasowe podstawowych obiektów dynamicznych, charakterystyki częstotliwościowe, graficzne i analityczne kryteria stabilności układów regulacji, modelowanie obiektów za pomocą równań stanu, stabilność, sterowalność, obserwowalność, transformacje modeli: transmitancja  $\leftrightarrow$  równania stanu, wyznaczanie i badanie właściwości modeli dyskretnych, projektowanie kombinacyjnych układów przełączających, modelowanie kinematyki robota, rozwiązywanie prostego i odwrotnego zadanie kinematyki.

Laboratoria: podstawy obsługi robota przemysłowego, symulacja i badanie właściwości układów regulacji automatycznej (Simulink).

### Metody dydaktyczne

Wykład: prezentacja multimedialna ilustrowana przykładami podawanymi na tablicy.

Ćwiczenia: prowadzący prezentuje przykłady przy pomocy projektora lub na tablicy, następnie studenci rozwiązują zadania na tablicy.

Laboratorium: w laboratorium robotów manipulacyjnych - nauka programowania robotów; w laboratorium komputerowym (Simulink) - symulacja i badanie właściwości układów regulacji automatycznej zgodnie z tematami przerabianymi na wykładzie i ćwiczeniach.

### Literatura

Podstawowa

1. Rumatowski Karol, Podstawy automatyki. Układy liniowe o działaniu ciągłym. WPP, 2004
2. Horla Dariusz, Podstawy automatyki - ćwiczenia rachunkowe, WPP



3. Urbaniak Andrzej, Podstawy automatyki, WPP 2004
4. Markowski Andrzej, Automatyka w pytaniach i odpowiedziach, WNT, 1985
5. Spong M. W. Vidysagar M., Dynamika i sterowanie robotów, WNT, Warszawa 1997
6. Craig J.J., Wprowadzenie do robotyki. Mechanika i sterowanie, WNT 1993

Uzupełniająca

1. Mazurek Jerzy, Podstawy automatyki, Wyd. Politechniki Warszawskiej
2. Żelazny Marek, Podstawy automatyki, PWN, Warszawa 1976
3. Brzózka Jerzy, Regulatory cyfrowe w automatyce, wyd. Mikom, Warszawa 2002
4. Findeisen Władysław, Poradnik inżyniera - automatyka
5. Bobrowski Dobiesław, Ratajczak Zbigniew, Przekształcenie Laplace'a i jego zastosowania, WPP
6. Mutambara A.: Design and analysis of automatic control, London, New York, 1999
7. Paraskevopoulos P.N.:Modern control engineering, Marcel Dekker Inc., New York, Basel, 2002
8. McKerrow Ph. J. Introduction to Robotics, Addison-Wesley 1991
9. Fu K.S., Gonzalez R.C., Lee C.S.G. Robotics: Control, Sensing, Vision, and Intelligence, McGraw-Hill Book Comp.1989
10. Paul R.P. Robot Manipulators: Mathematics, Control, and Programming, Boston MIT Press 1981
11. Gerth Wilfried, Heimann Bodo, Popp Karl, Mechatronika - komponenty, metody, przykłady, PWN, Warszawa, 2001

**Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta**

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	140	5,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	60	2,0
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium/egzaminu) <sup>1</sup>	80	3,0

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