

Program przedmiotu

- Nazwa przedmiotu / moduł przedmiotowy: **Teoria sterowania**
- Język wykładowy: **Polski**
- Umiejscowienie przedmiotu w planach studiów:
 - Obszar lub obszary studiów: **Mechatronika, Programowanie obrabiarek CNC, Internet Rzeczy**
 - Poziom studiów: **studia I stopnia**
 - Kierunek lub kierunki (realizacja wzorca efektów): **Mechatronika**
- Nadzór nad realizacją przedmiotu:
 - Instytut/Inna jednostka: **Instytut Informatyki i Mechatroniki**
 - Osoba odpowiedzialna za przedmiot: **Repka Michał, dr inż.**
 - Osoby współpracujące przy opracowaniu programu przedmiotu:
- Liczba godzin i formy zajęć dydaktycznych dla poszczególnych systemów studiów oraz rygor zaliczenia

Zajęcia dydaktyczne z udziałem prowadzącego																							
Forma studiów	Forma zajęć																				Razem		
	Wykład	PWS	ECTS	Zajęcia laboratoryjne	PWS	ECTS	...	PWS	ECTS	...	PWS	ECTS	...	PWS	ECTS	...	PWS	ECTS	...	PWS		ECTS	
Stacjonarne	17	33	2	30	33	2,5																	4,5
Niestacjonarne	13	37		20	43																		
Rygor zaliczenia	...	egzamin			zaliczenie na ocenę																		

- Nakład pracy studenta – bilans punktów ECTS
1 punkt ECTS odpowiada 25-30 godzinom pracy studenta potrzebnej do osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się z uwzględnieniem pracy własnej studenta

Aktywność (należy podać prace właściwe dla przedmiotu)	Godzinowe obciążenie studenta (stacjonarne/niestacjonarne) [h]
Udział w wykładach	17/13
Przygotowanie do wykładu	13/17
Przygotowanie do kolokwium	18/18
Udział w laboratorium	30/20
Przygotowanie do laboratorium	15/20
Przygotowanie sprawozdań	8/8
Wykonywanie zadań domowych	10/15
Udział w egzaminie /zaliczeniu	2/2
Sumaryczne obciążenie pracą studenta (NPS)	113/113
Punkty ECTS	4,5
* Obciążenie studenta związane z zajęciami praktycznymi	63/63
Obciążenie studenta na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	47/33

- Uwagi realizacyjne: rekomendowana długość trwania (semestry), rekomendowane wymagania wstępne, relacje pomiędzy formami zajęć:

Brak

Rekomendowana długość trwania wynika z planu studiów

8. Szczegółowe efekty uczenia się – wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne

Szczegółowe efekty uczenia się dla przedmiotu		Forma zajęć	Metody kształcenia	Metody weryfikowania (sprawdzania, oceniania) efektów uczenia się
Symbol efektu	Opis efektu			
Wiedza				
K_W05	K_W05__Ma podstawową wiedzę w zakresie sterowników dla systemów automatyki i metod sterowania	Wykład Zajęcia laboratoryjne	Metody podające, metody poszukujące	Ocena aktywności na zajęciach, Ocena wykonania ćwiczeń laboratoryjnych. Ocena sprawozdań. Kolokwium - wykład
K_W08	K_W08__Zna i rozumie wybrane zagadnienia szczegółowe z zakresu automatyki, elektroniki i elektrotechniki związane z projektowaniem układów sterowania oraz zastosowaniem praktycznym tej wiedzy.			
Umiejętności				
K_U08	K_U08__Potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty niezbędne w projektowaniu, prototypowaniu i wdrażaniu układów sterowania, w tym pomiary i symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski - ze szczególnym uwzględnieniem nowoczes	Zajęcia laboratoryjne	Metody podające, metody poszukujące	Ocena aktywności na zajęciach, Ocena wykonania ćwiczeń laboratoryjnych. Ocena sprawozdań.
K_U14	K_U14__Potrafi dostrzec problemy, niedoskonałości w funkcjonujących lub nowo projektowanych systemach sterowania, w tym dokonać identyfikacji problemu i sformułować specyfikację prostych rozwiązań dla dostrzeżonych prostych problemów inżynierskich.			
K_U15	K_U15__Potrafi ocenić przydatność i wybrać właściwe spośród rutynowych metod i narzędzi, do rozwiązania problemów związanych z projektowaniem, prototypowaniem i wdrażaniem układów sterowania.			
Kompetencje społeczne				

9. Zasady/kryteria oceniania dla każdej formy kształcenia i poszczególnych ocen

Wykład:

0% - 50%	ndst	81% - 90%	db
51% - 70%	dst	91% - 93%	db+
71% - 80%	dst+	94% - 100%	bdb

Zajęcia laboratoryjne:

Aktywność	Oceny	Obliczenia	Do końcowej
Raporty z ćwiczeń	bdb (5)	5*50%	2,5
Aktywność na zajęciach	db, dst, bdb (4,3,5)	Średnia (4+3+5)/3=4 -> 4*20%	0,8
Zadania domowe	ndst, db, dst (2,4,3)	Średnia (2+3+4)/3=3 -> 3*20%	0,6
Obecność	na 80% zajęć	Udział obecności 0,8*5 ->4*10%	0,4
Wynik końcowy			4,3

10. Treści kształcenia wraz z formą zajęć, na której są realizowane

Wykład / Zajęcia laboratoryjne:

1. Sterowanie procesami ciągłymi.
2. Równania stanu.
3. Sprzężenie zwrotne od stanu.
4. Lokowanie biegunów. Obserwatory stanu.
5. Dyskretne układy regulacji. Dobór nastaw i strojenie regulatorów w typowych platformach sprzętowych (biblioteki i bloki PID).
6. Regulacja predykcyjna, warstwowa struktura układów sterowania – realizacje przemysłowe. Implementacja regulatora w typowych platformach sprzętowych (rozwiązania typu OpenHardware, mikrokontrolery, PLC).
7. Sterowanie procesami dyskretnymi.
8. Przekształcenie Z. Transmitancja dyskretna.
9. Sterowanie sekwencyjne, symulacje, priorytetowe reguły szeregowania, sieci kolejkowe.
10. Modele optymalizacyjne: grafowe, kombinatoryczne, programowania dyskretnego – złożoność obliczeniowa.
11. Algorytmy optymalizacji – dokładne i przybliżone.
12. Sterowanie a zarządzanie.
13. Specyfika systemów czasu rzeczywistego. Systemy operacyjne czasu rzeczywistego.
14. Sieci przemysłowe. Sieci przemysłowe czasu rzeczywistego. Rozproszone systemy sterowania.
15. Sieci przemysłowe – systemy SCADA. 16. Nietechniczne kryteria doboru komponentów układu regulacji automatycznej.

11. Wymagane środki dydaktyczne

Wykład – projektor multimedialny

Laboratorium – laboratorium specjalistyczne

12. Literatura przedmiotu:

a. Literatura podstawowa:

- Bubnicki Z., Teoria i algorytmy sterowania, Wydawnictwo Naukowe PWN 2012, ISBN 978-83-01-14414-2

a. Literatura uzupełniająca:

- Golnaraghi F., Kuo Benjamin C.: Automatic control systems, John Wiley & Sons, New York 2010, ISBN 978-0-470-04896-2
- Zawirski K., Deskur J., Kaczmarek T.: Automatyka napędu elektrycznego, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej 2012, ISBN: 978-83-7775-160-2
- Stranneby D., Cyfrowe przetwarzanie sygnałów : metody, algorytmy, zastosowania. BTC, W-wa, 2004

b. Netografia:

- TI Control Theory Seminar - <https://training.ti.com/control-theory-seminar-part-1>
- Mountain States Engineering and Control Tutorials - https://mnteng.com/article_132_Basic-Control-Theory-Tutorial.cfm
- What is rate-predictive control? - <https://www.controleng.com/articles/what-is-rate-predictive-control/>
- Pros and cons of autotuning control - <https://www.controleng.com/articles/pros-and-cons-of-autotuning-control-part-1/>
- The PID learning process - <https://www.controleng.com/articles/the-pid-learning-process/>
- Exploring the basic concepts of multivariable control - <https://www.controleng.com/articles/exploring-the-basic-concepts-of-multivariable-control/>

13. Dostępne materiały dydaktyczne z podziałem na formy zajęć (autorskie zestawienia materiałów dydaktycznych, materiały e-learningowe, itp.)

14. Osoby realizujące poszczególne formy kształcenia

Forma kształcenia	Imię i nazwisko
1. Wykład	Repka Michał, dr inż.
2. Zajęcia laboratoryjne	Repka Michał, dr inż.
3. Ćwiczenia	
4. Zajęcia projektowe	
5. Zajęcia warsztatowe	
6. Gra symulacyjna	
7. Lektorat językowy	
8. Praktyki	