

--	--	--

1. Nazwa przedmiotu: ALGORYTMY I STRUKTURY STEROWANIA		2. Kod przedmiotu: AiSS		
3. Karta przedmiotu ważna od roku akademickiego: 2017/18				
4. Forma kształcenia: studia doktoranckie (trzeciego stopnia)				
5. Forma studiów: studia stacjonarne, niestacjonarne				
6. Kierunek studiów: AUTOMATYKA I ROBOTYKA; WYDZIAŁ AEII				
7. Profil studiów: akademicki				
8. Specjalność:				
9. Semestr:				
10. Jednostka prowadząca przedmiot: Instytut Automatyki, RAuI				
11. Prowadzący przedmiot: prof. dr hab. inż. Marian Błachuta, dr hab. inż. Jacek Czczot				
12. Przynależność do grupy przedmiotów: przedmioty obowiązkowe				
13. Status przedmiotu:				
14. Język prowadzenia zajęć: polski/angielski				
15. Przedmioty wprowadzające oraz wymagania wstępne: Metody numeryczne, Dynamika procesów, Podstawy automatyki, Teorii sterowania, Identyfikacja procesów, Modelowanie procesów nieliniowych. Zakłada się, że przed rozpoczęciem serii wykładów z niniejszego przedmiotu słuchacze posiadają ugruntowaną wiedzę z wymienionych wyżej przedmiotów na poziomie studiów magisterskich.				
16. Cel przedmiotu: Celem przedmiotu jest zapoznanie słuchaczy z tematyką zaawansowanych algorytmów sterowania oraz złożonych struktur układów regulacji wykraczającą poza zakres omawiany w ramach studiów magisterskich dla kierunku automatyka i robotyka. Nacisk kładzie się na umiejętność szerokiego spojrzenia na zagadnienia zaawansowanego sterowania procesami przemysłowymi oraz umiejętność wykorzystania złożonych algorytmów i struktur regulacji do poprawy jakości regulacji uzyskanej przy zastosowaniu konwencjonalnych metod sterowania.				
17. Efekty kształcenia:¹				
Nr	Opis efektu kształcenia	Metoda sprawdzenia efektu kształcenia	Forma prowadzenia zajęć	Odniesienie do efektów dla kierunku studiów
W1	Zna złożone struktury regulacji i wpływ ich zastosowania na jakość sterowania procesem.		WM	RAU_AIR_W06
W2	Zna najważniejsze zaawansowane techniki sterowania bazujące na modelach procesów.		WM	RAU_AIR_W07 RAU_AIR_W08
U1	Potrafi krytycznie ocenić potencjalne możliwości poprawy jakości sterowania poprzez zastosowanie zaawansowanych algorytmów i struktur regulacji.		WM	RAU_AIR_U07
U2	Potrafi dobrać odpowiedni zaawansowany algorytm regulacji wraz ze strukturą układu oraz dostosować go do warunków technologicznych.		WM	RAU_AIR_U08
K1	Potrafi samodzielnie podejmować decyzje dotyczące najlepszych rozwiązań w zakresie zastosowania zaawansowanych algorytmów i struktur regulacji.		WM	RAU_AIR_K01
K2	Potrafi przekonać inżynierów procesowych i inżynierów		WM	RAU_AIR_K

¹ należy wskazać ok. 5 – 8 efektów kształcenia

	automatyków do zalet wynikających z zastosowania złożonych algorytmów i struktur regulacji.			02
18. Formy zajęć dydaktycznych i ich wymiar (liczba godzin) W. : 2 x 8h = 16h				
Oznaczenia: DW – dyskusja na wykładzie, WM – wykład multimedialny				
19. Treści kształcenia:				
Wykład				
1. Klasyfikacja zaawansowanych rodzajów regulacji. 2. Klasyfikacja złożonych struktur regulacji. 3. Ogólne informacje na temat adaptacji w układach regulacji. 4. Regulacja nieliniowa. 5. Modelowanie procesów nieliniowych w celu syntezy regulatora typu <i>model-based</i>. 6. Wykorzystanie obserwatorów niemierzalnych zmiennych stanu w zaawansowanych układach regulacji. 7. Regulacja linearyzująca, PMBC (<i>Process model-Based Control</i>) – zastosowanie, synteza, implementacja, wady i zalety. 8. Regulator B-BAC (<i>Balance-Based Adaptive Controller</i>) jako przykład zaawansowanego algorytmu regulacji pozwalającego na efektywne sterowanie rzeczywistymi procesami przemysłowymi. 9. Układy dynamiczne z zaburzeniami regularnymi i singularnymi 10. Właściwości układów z zaburzeniami singularnymi: dwie skale czasowe, analiza stabilności, podsystemy szybkiej i wolnej dynamiki 11. Modele referencyjne i ich właściwości w stanach dynamicznych i stanach ustalonych 12. Synteza układu regulacji niewrażliwego na zewnętrzne zakłócenia i zmieniające się parametry dla niestacjonarnego nieliniowego obiektu pierwszego rzędu 13. Synteza układu regulacji o właściwościach dynamicznych niewrażliwych na zewnętrzne zakłócenia i zmieniające się parametry dla niestacjonarnego nieliniowego obiektu n-tego rzędu 14. Wpływ szumów pomiarowych oraz metody jego zmniejszania 15. Projektowanie regulatorów PI dla obiektów pierwszego rzędu oraz PID dla obiektów drugiego rzędu opisywanych modelami nieliniowymi w obecności nieznanych zakłóceń oraz zmiennych parametrów				
20. Egzamin: nie				

21. Literatura podstawowa:		
1. Tatjewski P., Sterowanie zaawansowane obiektów przemysłowych. Struktury i algorytmy, Wydawnictwo Exit, 2002 2. Luyben W.L., Process modeling, simulation, and control for chemical engineers, McGraw-Hill, 1973. 3. Goodwin G.C., Graebe S.F., Salgado M.E.: Control Systems Design, Prentice Hall, 2001. 4. Isidori A., „Nonlinear control systems”, Springer-Verlag, 1989. 5. Henson M.A., Seborg D.E., “Nonlinear Process Control”, Prentice Hall PTR, 1997. 6. Yurkevich V.D. “Design of nonlinear control Systems with the Highest Derivative in Feedback”, World Scientific, 2004		
22. Literatura uzupełniająca:		
1. Bastin G., Dochain D., „On-line estimation and adaptive control of bioreactors”, Elsevier, 1990. 2. Dochain D., Vanrolleghem P., “Dynamical modelling and estimation in wastewater treatment plant”, IWA Publishing, 2001.		
23. Nakład pracy studenta potrzebny do osiągnięcia efektów kształcenia		
Lp.	Forma zajęć	Liczba godzin kontaktowych / pracy studenta
1	Wykład	16 / 14
2	Ćwiczenia	0/0
3	Laboratorium	0/0
4	Projekt	0/0
5	Seminarium	0/0
6	Inne: Konsultacje	10/10
	Suma godzin	26 /24

24. Suma wszystkich godzin: 50
25. Liczba punktów ECTS:² 2
26. Liczba punktów ECTS uzyskanych na zajęciach z bezpośrednim udziałem nauczyciela akademickiego: 2
27. Liczba punktów ECTS uzyskanych na zajęciach o charakterze praktycznym (laboratoria, projekty): 0
26. Uwagi: Efekty kształcenia w zakresie wiedzy weryfikowane są na bieżąco w trakcie wykładów, natomiast umiejętności podlegają weryfikacji poprzez formułowanie i rozwiązywanie zadań praktycznych. Efekty kształcenia w zakresie kompetencji społecznych sprawdzane są w trakcie pracy zespołowej nad przykładowymi problemami badawczymi oraz przy opracowywaniu i prezentacji raportów końcowych.

Zatwierdzono:

.....
(data i podpis prowadzącego)

.....
(data i podpis dyrektora instytutu/kierownika katedry/
Dyrektora Kolegium Języków Obcych/kierownika lub
dyrektora jednostki międzywydziałowej)

² 1 punkt ECTS – 25-30 godzin.