

--	--	--

1. Nazwa przedmiotu: MODELOWANIE I SYMULACJA W BIOTECHNOLOGII		2. Kod przedmiotu:		
3. Karta przedmiotu ważna od roku akademickiego: 2018/19				
4. Forma kształcenia: studia trzeciego stopnia				
5. Forma studiów: studia stacjonarne/ niestacjonarne				
6. Kierunek studiów: Interdyscyplinarne studia doktoranckie Symulacje w Inżynierii				
7. Profil studiów: akademicki				
8. Dyscyplina: AUTOMATYKA I ROBOTYKA				
9. Semestr: przedmiot obieralny				
10. Jednostka prowadząca przedmiot: Instytut Automatyki, RAu1				
11. Prowadzący przedmiot: Dr hab. inż. Witold Nocoń, Prof. nzw. w Pol. Śl., Dr hab. inż. Krzysztof Puszyński.				
12. Przynależność do grupy przedmiotów: moduł podstawowy/fakultatywny				
13. Status przedmiotu:				
14. Język prowadzenia zajęć: polski/angielski				
15. Przedmioty wprowadzające oraz wymagania wstępne: Matematyka na poziomie inżynierskim (równania różniczkowe). Fizyka. Podstawy chemii (prawo działania mas, prawo zachowania mas, kinetyka reakcji enzymatycznych). Podstawy biologii komórki (budowa i działanie komórki, podstawowe procesy komórkowe).				
16. Cel przedmiotu: Celem przedmiotu jest zapoznanie słuchaczy z tematyką modelowania i symulacji w biotechnologii. W szczególności z modelami procesów biologicznych w tym wewnątrzkomórkowych, modelami opartymi o automaty komórkowe oraz modelami bioreaktorów na przykładzie oczyszczalni ścieków.				
17. Efekty kształcenia:¹				
Nr	Opis efektu kształcenia	Metoda sprawdzenia efektu kształcenia	Forma prowadzenia zajęć	Odniesienie do efektów dla kierunku studiów
W1	Ma rozszerzoną wiedzę w zakresie modelowania matematycznego w aspekcie jego zastosowania do interpretacji wyników eksperymentalnych	Dyskusja w trakcie wykładu	WM	RAU_B_W04
W2	Ma wiedzę w zakresie metod i narzędzi do symulacji komputerowych procesów	Dyskusja w trakcie wykładu	WM	RAU_B_W08
U1	Potrafi integrować modelowanie matematyczne z wynikami eksperymentów w wybranych dyscyplinach	Dyskusja w trakcie wykładu	WM	RAU_B_U06
U2	Potrafi rozwijać i wykorzystać techniki symulacji komputerowych do zastosowań w wybranych dyscyplinach	Dyskusja w trakcie wykładu	WM	RAU_B_U07
U3	Potrafi stosować techniki informatyczne do zagadnień związanych z modelowaniem zjawisk i procesów	Dyskusja w trakcie wykładu	WM	RAU_B_U10

¹ należy wskazać ok. 4 – 5 efektów kształcenia

U4	Potrafi zidentyfikować i sformułować zadania inżynierskie o charakterze innowacyjnym w zakresie modelowania zjawisk i procesów z wykorzystaniem formalnych narzędzi	Dyskusja w trakcie wykładu	WM	RAU_B_U11
K1	Ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje	Dyskusja w trakcie wykładu	WM	RAU_B_K02
18. Formy zajęć dydaktycznych i ich wymiar (liczba godzin) W. 10 Ćw. - L. - P. -.				
Oznaczenia: DW – dyskusja na wykładzie, WM – wykład multimedialny				
19. Treści kształcenia: Wykład 1. Podstawy modelowania matematycznego złożonych procesów biologicznych w tym procesów wewnątrzkomórkowych. 2. Podstawowe algorytmy symulacji modeli deterministycznych i stochastycznych. 3. Modele matematyczne przykładowych ścieżek regulacyjnych w organizmach żywych. 4. Podstawy konstrukcji i implementacji automatów komórkowych Gra w życie 2D oraz 3D. 5. Studium przypadku: Zastosowanie automatów komórkowych do symulacji procesów rozwoju choroby w organizmie. 6. Modele reakcji enzymatycznych. Modelowanie kinetyki reakcji enzymatycznych. Modelowanie kinetyki reaktora biologicznego. Pomiary i charakterystyka ścieków oraz osadu czynnego dla celów modelowania. 7. Procesy biologicznego oczyszczania ścieków. Wzrost i umieranie biomasy. Hydroliza. Usuwanie węgla organicznego. Usuwanie azotu: nityfikacja i denityfikacja. Biologiczna defosfatacja. 8. Modelowanie i symulacja przemian materii w układzie biotechnologicznym. Modele biologicznej oczyszczalni ścieków. Procesy sedymentacji.				
20. Egzamin: brak				
21. Literatura podstawowa: 1. M. Henze i in. „Oczyszczanie ścieków, procesy biologiczne i chemiczne”, tłumaczenie z języka duńskiego, Politechnika Świętokrzyska w Kielcach, 2000. 2. „Biotechnologia Ścieków”, praca zbiorowa pod red. Korneliusza Mikscha, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice, 2000 3. J.D.Murray: Mathematical biology. Springel-Verlag, 2003				
22. Literatura uzupełniająca: 1. Poradnik eksploatatora oczyszczalni ścieków, Polskie Zrzeszenie Inżynierów i Techników Sanitarnych, 1997. 2. DH Eikeldoom-HJJ van Buijsen, „Podręcznik mikroskopowego badania osadu czynnego”, SEIDEL-PRZYWECKI, 1999, Wydanie I. 3. L. Hartman, „Biologiczne oczyszczalnie ścieków”, Wydawnistwo Instalator Polski. 4. J. Łomotowski, A. Szpindor, „Nowoczesne systemy oczyszczania ścieków”, ARKADY, 2002				
23. Nakład pracy studenta potrzebny do osiągnięcia efektów kształcenia				
Lp.	Forma zajęć	Liczba godzin kontaktowych / pracy studenta		
1	Wykład	10/10		
2	Ćwiczenia	/		
3	Laboratorium	/		
4	Projekt	/		
5	Seminarium	/		
6	Inne: Konsultacje	0 /15		
	Suma godzin	10 / 25		
24. Suma wszystkich godzin:10				
25. Liczba punktów ECTS: 1				

26. Liczba punktów ECTS uzyskanych na zajęciach z bezpośrednim udziałem nauczyciela akademickiego: 1
27. Liczba punktów ECTS uzyskanych na zajęciach o charakterze praktycznym (laboratoria, projekty):
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)