(pieczęć wydziału) **KARTA PRZEDMIOTU**

|  |  |
| --- | --- |
| **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]](#footnote-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 |
| 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: nitryfikacja i denitryikacja. 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)*

1. należy wskazać ok. 4 – 5 efektów kształcenia [↑](#footnote-ref-1)