*Załącznik nr 1 do Uchwały nr 76-2020/2021 z dnia 22.02.2021 r.*

*w sprawie wytycznych dla tworzenia i zmian programów studiów pierwszego stopnia, drugiego stopnia*

*oraz jednolitych studiów magisterskich rozpoczynających się od roku akademickiego 2021/2022.*

Opis **zajęć (sylabus)**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Nazwa zajęć: | | | Podstawy nanobiotechnologii | | | | | | ECTS | 5 | |
| Nazwa zajęć w j. angielskim: | | | Principles of nanobiotechnology | | | | | | | | |
|  | | |  | | | | | | | | |
|  | | |  | | | | | | | | |
| Język wykładowy: | | |  | | | Poziom studiów: | |  | | | |
| Forma studiów: | x stacjonarne  🞎 niestacjonarne | | Status zajęć: | 🞎 podstawowe  🞎 kierunkowe | x obowiązkowe  🞎 do wyboru | Numer semestru: 2 | | 🞎 semestr zimowy X semestr letni | | | |
|  |  | | Rok akademicki, od którego obowiązuje opis (rocznik): | | | 2021/2022 | Numer katalogowy: | **WHBIOZ-BW-1S-02L-06\_21** | | | |
|  | | | | | | | | | | | |
| Koordynator zajęć: | | | **Dr Marta Kutwin** | | | | | | | | |
| Prowadzący zajęcia: | | | **Dr Marta Kutwin, dr Malwina Sosnowska, dr Agnieszka Ostrowska** | | | | | | | | |
| Założenia, cele i opis zajęć: | | | Cele przedmiotu: Zapoznanie studentów z istotą nanobiotechnologii na tle nanotechnologii jako gałęzi nauki oraz obszaru innowacyjnej gospodarki. Celem jest przekazanie wiedzy i umiejętności dotyczących podstawowych zagadnień dotyczących nanobiotechnologii, jej zakresu, właściwości jej wytworów oraz wynikających zagrożeń dla cywilizacji.  Tematyka zajęć: Historia nanotechnologii i nanobiotechnologii, definicje, zakres. Metrologia i metody pomiaru w skali nano. Fizyczne atrybuty nanomateriałów w ujęciu fizyki kwantowej i ich chemiczne konsekwencje. Różnice pomiędzy makromateriałem a nanomateriałem – teoria „nieskończonego układu okresowego pierwiastków”. Nanomateriał a cząsteczka o wielkości <100 nm – podobieństwa i różnice. Nanomateriały i ogólne zasady ich powstawania. Morfologia nanomateriałów i jej różnorodność (zerowymiarowe, jednowymiarowe, dwu- i trójwymiarowe). Użyteczne struktury nanotechnologiczne i nanobiotechnologiczne; nanomolekuły, urządzenia molekularne, maszyny molekularne. Zastosowanie nanomateriałów w bioinzynieriii, biologii, medycynie, rolnictwie, przemyśle spożywczym, paliwowym, elektronicznym, odzieżowym i innych. Podstawowe metody i techniki wytwarzania nanomateriałów. Nanobiomateriały naturalne i sztuczne ich skład biologiczny, chemiczny i fizyczny. Podstawowe metody powstawania i produkowania nanobiomateriałów. Obieg nanomateriałów w środowisku. Prawne i regulacyjne aspekty nanotechnologii, nanobiotechnolgii i jej wytworów w Polsce, UE i na świecie. Ekonomiczne aspekty nanotechnologii i nanobiotechnologii.  Unikalne właściwości fizyko-chemiczne nanomateriałów i ich zastosowanie praktyczne (m.in. superhydrofilność, superplastyczność, właściwości adsorpcyjne, brak lub nadreaktywność chemiczna, superwytrzymałość, twardość, unikalne właściwości magnetyczne, optyczne, powierzchnia własna). Zagadnienie toksyczności i szkodliwość nanotechnologii i nanobiotechnologii dla człowieka, bioróżnorodności zwierząt i środowiska biotycznego i abiotycznego. | | | | | | | | |
| Formy dydaktyczne, liczba godzin: | | | 1. wykłady; liczba godzin ; 30 2. ćwiczenia; liczba godzin ; 30 3. ćwiczenia; liczba godzin ; | | | | | | | | |
| Metody dydaktyczne: | | | Wykład, dyskusja, ćwiczenia laboratoryjne, prace projektowe, konsultacje | | | | | | | | |
| Wymagania formalne  i założenia wstępne: | | | Ma podstawową wiedzę z zakresu fizyki, chemii i biofizyki | | | | | | | | |
| Efekty uczenia się: | | | treść efektu przypisanego do zajęć: | | | | | Odniesienie  do efektu. kierunkowego | | | Siła dla  ef. kier\* |
| Wiedza:  (absolwent zna i rozumie) | | W1 | historię definicji, zakresu nanobiotechnologii i nanoinżynierii jako nauki związanej z biotechnologią, bioinżynierią i nanotechnologią | | | | | K\_W01 | | | 1 |
| W2 | fizyczne i biofizyczne oraz chemiczne i biochemiczne cechy struktur nanobiotechnologicznych oraz ich funkcjonowania w komórce i organizmie. | | | | | K\_W03, K\_W02 | | | 2 |
|  | | W3 | uwarunkowania prawne i ekonomiczne na temat zastosowań rozwiązań nanobiotechnologicznych w praktyce | | | | | K\_W11 | | | 2 |
|  | |  |  | | | | |  | | |  |
| Umiejętności:  (absolwent potrafi) | | U1 | poszukiwać, zrozumieć i analizować informacje pochodzące z baz danych i literatury dotyczącej nanobiotechnologii i rozumie zastosowanie nanobiotechnologii i bioinżynierii zwierząt | | | | | K\_U01, K\_U11, K\_U15 | | | 2, 2, 2 |
| U2 | wykonać podstawowe proste pomiary dotyczące struktur nanobiotechnologicznych i nanotechnologicznych | | | | | K\_U02, K\_U04, K\_U11 | | | 2, 2, 2 |
|  | |  |  | | | | |  | | |  |
|  | |  |  | | | | |  | | |  |
| Kompetencje:  (absolwent jest gotów do) | | K1 | zrozumienia potrzeby dokształcania się przez całe życie | | | | | K\_K01 | | | 1 |
| K2 | przyjęcia postawy kreatywnej wobec rozwiązywania problemów związanych z rozwojem nowych obszarów działania nanonauk | | | | | K\_K06 | | | 1 |
|  | |  |  | | | | |  | | |  |
|  | |  |  | | | | |  | | |  |
| Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się: | | |  | | | | | | | | |
| Sposób weryfikacji efektów uczenia się: | | |  | | | | | | | | |
| Szczegóły dotyczące sposobów weryfikacji i form dokumentacji osiąganych efektów uczenia się : | | |  | | | | | | | | |
| Elementy i wagi mające wpływ  na ocenę końcową: | | | kolokwium - 60%; projekt – 25%; praca w laboratorium – 15% | | | | | | | | |
| Miejsce realizacji zajęć: | | | Sala dydaktyczna, laboratorium, pracownia komputerowa, platforma MS Teams | | | | | | | | |
| Literatura podstawowa i uzupełniająca:  Literatura podstawowa i uzupełniająca:  Adam Mazurkiewicz, Jerzy Dobrodziej, Beata Poteralska. Nanonauki i nanotechnologie: stan i perspektywy rozwoju. Instytut Technologii Eksploatacji - Państwowy Instytut Badawczy, 2007  Robert W. Kelsall, Ian W. Hamley, Mark Geoghegan, Krzysztof Jan Kurzydłowski . Nanotechnologie. Robert, Wydawnictwo PWN Warszawa 2008.  E. Drexler. Nano: The Emerging Science of Nanotechnology. Diane Publishing Company, 1995  A Kestell, G. De Lorey. Nanoparticles: Properties, Classification, Characterization, and Fabrication. Nova Scienced Pub Incorporated, 2010  Sawosz E., Grodzik M., Niemiec T. 2011. Nanotechnologia w produkcji zwierzęcej. W: Chemia i biotechnologia w produkcji zwierzęcej (red.) E. Grela, PWRiL, Warszawa  Davis Baird, Alfred Nordmann, Joachim Schummer . Discovering The Nanoscale. IOS Press, 2004 | | | | | | | | | | | |
| UWAGI | | | | | | | | | | | |

\*) 3 – zaawansowany i szczegółowy, 2 – znaczący, 1 – podstawowy,

Wskaźniki ilościowe charakteryzujące moduł/przedmiot:

|  |  |
| --- | --- |
| Szacunkowa sumaryczna liczba godzin pracy studenta (kontaktowych i pracy własnej) niezbędna dla osiągnięcia zakładanych dla zajęć efektów uczenia się - na tej podstawie należy wypełnić pole ECTS: | 130 h |
| Łączna liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia: | 2,5 ECTS |