

### Karta opisu zajęć (sylabus)

Nazwa kierunku studiów	Zielarstwo i fitoprodukty
Nazwa modułu, także nazwa w języku angielskim	<b>Nanotechnologie w zielarstwie</b> <b>Nanotechnology in herbs cultivation</b>
Język wykładowy	polski
Rodzaj modułu	fakultatywny
Poziom studiów	drugiego stopnia
Forma studiów	niestacjonarne
Rok studiów dla kierunku	I
Semestr dla kierunku	1
Liczba punktów ECTS z podziałem na kontaktowe/niokontaktowe	5 (2,5/2,5)
Tytuł naukowy/stopień naukowy, imię i nazwisko osoby odpowiedzialnej za moduł	Prof. dr hab. Beata Zimowska
Jednostka oferująca moduł	Katedra Ochrony Roślin
Cel modułu	Zapoznanie z budową, metodami syntezy nanocząsteczek, jak również z wykorzystaniem ich jako nośników związków biologicznie aktywnych stosowanych na różnych etapach produkcji zielarskiej (ochrona roślin, dostarczanie składników odżywczych, wytwarzanie innowacyjnych preparatów roślinnych i kosmetyków).
Efekty uczenia się dla modułu to opis zasobu wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych, które student osiągnie po zrealizowaniu zajęć.	Wiedza:
	1. Ma podstawową wiedzę w zakresie fizycznych i chemicznych podstaw nanotechnologii (metody otrzymywania nanocząsteczek, rodzaje nanocząsteczek, ich właściwości, podstawowe metody badawcze).
	2. Ma podstawową wiedzę w zakresie metody zielonej syntezy nanocząsteczek zgodnie z założeniami zielonej chemii, z wykorzystaniem roślin zielarskich.
	Umiejętności:
	1. Posiada umiejętność projektowania i realizacji procesów wytwarzania nanocząsteczek 2. Potrafi przewidywać i oceniać potencjalne negatywne biologiczne i ekologiczne skutki wytwarzania nanostruktur na skalę przemysłową i ich praktycznych zastosowań.
	Kompetencje społeczne:

	<p>1. Potrafi zaprezentować efekty swojej pracy, przekazać informacje o możliwościach zastosowania nanocząsteczek w różnych modelach technologii surowców zielarskich w sposób powszechnie zrozumiały.</p> <p>2. Ma świadomość pozytywnych i negatywnych skutków wytwarzania nanocząsteczek przy użyciu metod fizycznych, chemicznych i biologicznych.</p>
Odniesienie modułowych efektów uczenia się do kierunkowych efektów uczenia się	<p>W01 – ZF_W04  W02- ZF_W02, ZF_W08, ZF_W09  U01 – ZF_U02,  U02- ZF_U07  K01- ZF_K01  K02- ZF_K04</p>
Odniesienie modułowych efektów uczenia się do efektów inżynierskich (jeżeli dotyczy)	<p>W01 – InżZF_W02  U01- InżZF_U01, InżZF_U02  U02- InżZF_U07</p>
Wymagania wstępne i dodatkowe	Podstawy chemii, biochemii, fizjologii roślin
Treści programowe modułu	<p>Omówione zostaną metody syntezy nanocząsteczek, ze szczególnym uwzględnieniem zielonej syntezy z wybranych gatunków roślin zielarskich. Przedstawiona zostanie charakterystyka nanocząsteczek: wielkość, kształt przy użyciu mikroskopu elektronowego. Ponadto wykonywane będą przez studentów badania fungistatycznych właściwości uzyskanych przez nich nanocząsteczek na wybrane patogeny roślin zielarskich.</p>
Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej	<p><b>Literatura obowiązkowa</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Jurczyk M. Nanomateriały – wybrane zagadnienia. Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań, 2001.</li> <li>Jakubowicz J., Jurczyk M. Bionanomateriały. Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań, 2001.</li> <li>Rai, M., Zimowska, B., &amp; Kövics, G. J. (Eds.). (2022). <i>Phoma: Diversity, Taxonomy, Bioactivities, and Nanotechnology</i> pp. 342. Springer.</li> </ol> <p><b>Literatura uzupełniająca</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Rai, M., Zimowska, B., Shende, S., Elias De Matos, J. M., INGLE, P., Gade, A, Trzcńska-Wencel, J. (2025). Harnessing pycnidia-forming fungi for eco-friendly nanoparticle production, applications, and limitations. <i>Frontiers in Microbiology</i>, 16, 1603728.</li> <li>Siakavella, I. K., Lamari, F., Papoulis, D., Orkoula, M., Gkolfi, P., Lykouras, M., ... &amp; Hatziantoniou, S. (2020). Effect of plant extracts on the characteristics of silver</li> </ol>

	<p>nanoparticles for topical application. <i>Pharmaceutics</i>, 12(12), 1244.</p> <p>3. Matyszczuk, K. M., &amp; Krzepilko, A. (2024). Nanocząstki tlenku cynku-przykłady oddziaływań na wzrost i rozwój roślin. <i>Agronomy Science</i>,</p>																																																			
Planowane formy/działania/metody dydaktyczne	dyskusja, wykład, doświadczenie, ćwiczenia laboratoryjne i audytoryjne, wykonanie projektu, prezentacja multimedialna																																																			
Sposoby weryfikacji oraz formy dokumentowania osiągniętych efektów uczenia się	Sprawdzian pisemny ( W01-02, U01), sprawdzian praktyczny (U01), ocena prezentacji ( W01-03, K01-02), udział w dyskusji oraz ocena pracy zespołowej studenta ( U01-03, K01-02) Formy dokumentowania- dziennik prowadzącego, pisemne zaliczenia, prezentacje i projekty na płytach CD																																																			
Elementy i wagi mające wpływ na ocenę końcową	Udział w dyskusji- 10% Zaliczenia częściowe – 30% Egzamin końcowy – 60%																																																			
Bilans punktów ECTS	<table> <thead> <tr> <th>Forma zajęć</th> <th>Liczba godzin kontaktowych</th> <th>Punkty ECTS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>udział w wykładach -</td> <td>14 godz.</td> <td>0,56</td> </tr> <tr> <td>udział w ćwiczeniach -</td> <td>14 godz.</td> <td>0,56</td> </tr> <tr> <td>konsultacje</td> <td>10 godz.</td> <td>0,4</td> </tr> <tr> <td>zaliczenie + zal. poprawkowe</td> <td>8 godz.</td> <td>0,32</td> </tr> <tr> <td>dyskusja i omawianie prezentacji</td> <td>10 godz.</td> <td>0,4</td> </tr> <tr> <td>obecność na egzaminie + e. poprawkowy</td> <td>6 godz.</td> <td>0,24</td> </tr> <tr> <td><b>Łącznie godzin kontaktowych</b></td> <td><b>62 godz.</b></td> <td><b>2,5</b></td> </tr> <tr> <td colspan="3"><b>Liczba godzin nie kontaktowych</b></td> </tr> <tr> <td>przygotowanie studenta do ćwiczeń-</td> <td>14 godz.</td> <td>1,56</td> </tr> <tr> <td>zebranie materiału do eksperymentu-</td> <td>10 godz.</td> <td>0,4</td> </tr> <tr> <td>dokończenie opisów ćwiczeń oraz rysunków-</td> <td>10 godz.</td> <td>0,4</td> </tr> <tr> <td>przygotowanie do egzaminu -</td> <td>10 godz.</td> <td>0,4</td> </tr> <tr> <td>studiowanie literatury-</td> <td>10 godz.</td> <td>0,4</td> </tr> <tr> <td>przygotowanie prezentacji -</td> <td>8 godz.</td> <td>0,32</td> </tr> <tr> <td><b>Łącznie nie kontaktowych</b></td> <td><b>62 godz.</b></td> <td><b>2,5</b></td> </tr> <tr> <td><b>Razem nakład pracy studenta</b></td> <td><b>124 godz.</b></td> <td><b>5,0</b></td> </tr> </tbody> </table>	Forma zajęć	Liczba godzin kontaktowych	Punkty ECTS	udział w wykładach -	14 godz.	0,56	udział w ćwiczeniach -	14 godz.	0,56	konsultacje	10 godz.	0,4	zaliczenie + zal. poprawkowe	8 godz.	0,32	dyskusja i omawianie prezentacji	10 godz.	0,4	obecność na egzaminie + e. poprawkowy	6 godz.	0,24	<b>Łącznie godzin kontaktowych</b>	<b>62 godz.</b>	<b>2,5</b>	<b>Liczba godzin nie kontaktowych</b>			przygotowanie studenta do ćwiczeń-	14 godz.	1,56	zebranie materiału do eksperymentu-	10 godz.	0,4	dokończenie opisów ćwiczeń oraz rysunków-	10 godz.	0,4	przygotowanie do egzaminu -	10 godz.	0,4	studiowanie literatury-	10 godz.	0,4	przygotowanie prezentacji -	8 godz.	0,32	<b>Łącznie nie kontaktowych</b>	<b>62 godz.</b>	<b>2,5</b>	<b>Razem nakład pracy studenta</b>	<b>124 godz.</b>	<b>5,0</b>
Forma zajęć	Liczba godzin kontaktowych	Punkty ECTS																																																		
udział w wykładach -	14 godz.	0,56																																																		
udział w ćwiczeniach -	14 godz.	0,56																																																		
konsultacje	10 godz.	0,4																																																		
zaliczenie + zal. poprawkowe	8 godz.	0,32																																																		
dyskusja i omawianie prezentacji	10 godz.	0,4																																																		
obecność na egzaminie + e. poprawkowy	6 godz.	0,24																																																		
<b>Łącznie godzin kontaktowych</b>	<b>62 godz.</b>	<b>2,5</b>																																																		
<b>Liczba godzin nie kontaktowych</b>																																																				
przygotowanie studenta do ćwiczeń-	14 godz.	1,56																																																		
zebranie materiału do eksperymentu-	10 godz.	0,4																																																		
dokończenie opisów ćwiczeń oraz rysunków-	10 godz.	0,4																																																		
przygotowanie do egzaminu -	10 godz.	0,4																																																		
studiowanie literatury-	10 godz.	0,4																																																		
przygotowanie prezentacji -	8 godz.	0,32																																																		
<b>Łącznie nie kontaktowych</b>	<b>62 godz.</b>	<b>2,5</b>																																																		
<b>Razem nakład pracy studenta</b>	<b>124 godz.</b>	<b>5,0</b>																																																		
Nakład pracy związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego	<p><b><u>Nakład pracy związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:</u></b></p> <table> <tbody> <tr> <td>udział w wykładach -</td> <td>14 godz.</td> <td>0,56</td> </tr> <tr> <td>udział w ćwiczeniach -</td> <td>14 godz.</td> <td>0,56</td> </tr> <tr> <td>konsultacje</td> <td>10 godz.</td> <td>0,4</td> </tr> <tr> <td>zaliczenie + zal. poprawkowe</td> <td>8 godz.</td> <td>0,32</td> </tr> <tr> <td>dyskusja i omawianie prezentacji</td> <td>10 godz.</td> <td>0,4</td> </tr> <tr> <td>obecność na egzaminie + e. poprawkowy</td> <td>6 godz.</td> <td>0,24</td> </tr> <tr> <td><b>Łącznie godzin kontaktowych</b></td> <td><b>62 godz.</b></td> <td><b>2,5</b></td> </tr> </tbody> </table>	udział w wykładach -	14 godz.	0,56	udział w ćwiczeniach -	14 godz.	0,56	konsultacje	10 godz.	0,4	zaliczenie + zal. poprawkowe	8 godz.	0,32	dyskusja i omawianie prezentacji	10 godz.	0,4	obecność na egzaminie + e. poprawkowy	6 godz.	0,24	<b>Łącznie godzin kontaktowych</b>	<b>62 godz.</b>	<b>2,5</b>																														
udział w wykładach -	14 godz.	0,56																																																		
udział w ćwiczeniach -	14 godz.	0,56																																																		
konsultacje	10 godz.	0,4																																																		
zaliczenie + zal. poprawkowe	8 godz.	0,32																																																		
dyskusja i omawianie prezentacji	10 godz.	0,4																																																		
obecność na egzaminie + e. poprawkowy	6 godz.	0,24																																																		
<b>Łącznie godzin kontaktowych</b>	<b>62 godz.</b>	<b>2,5</b>																																																		

