

SYLABUS

DOTYCZY CYKLU KSZTAŁCENIA ..2025-2029...

(skrajne daty)

Rok akademicki 2028/2029

1. PODSTAWOWE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

Nazwa przedmiotu	Bezpieczeństwo w nanotechnologii
Kod przedmiotu*	
nazwa jednostki prowadzącej kierunek	Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych
Nazwa jednostki realizującej przedmiot	Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych, Instytut Inżynierii materiałowej
Kierunek studiów	Nanotechnologia
Poziom studiów	studia pierwszego stopnia
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	studia stacjonarne
Rok i semestr/y studiów	IV rok/ VII semestr
Rodzaj przedmiotu	Przedmiot kierunkowy
Język wykładowy	Język polski
Koordinator	Dr Renata Wojnarowska-Nowak
Imię i nazwisko osoby prowadzącej / osób prowadzących	Dr Renata Wojnarowska-Nowak

* -opcjonalnie, zgodnie z ustaleniami w Jednostce

1.1. Formy zajęć dydaktycznych, wymiar godzin i punktów ECTS

Semestr (nr)	Wykł.	Ćw.	Konw.	Lab.	Sem.	ZP	Prakt.	Inne (jakie?)	Liczba pkt. ECTS
VII	15					15			2

1.2. Sposób realizacji zajęć

- ☒ zajęcia w formie tradycyjnej
- ☒ zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość

1.3 Forma zaliczenia przedmiotu (z toku) (egzamin, zaliczenie z oceną, zaliczenie bez oceny)

Zaliczenie z oceną

2. WYMAGANIA WSTĘPNE

Student posiada podstawową wiedzę w zakresie chemii z elementami chemii organicznej i biochemii na poziomie kursu „Chemia” na I i II semestrze studiów. Posiada podstawową wiedzę w zakresie nauki o materiałach, nanomateriałach i nanotechnologii. Podstawowa znajomość języka angielskiego.

3. CELE, EFEKTY UCZENIA SIĘ, TREŚCI PROGRAMOWE I STOSOWANE METODY DYDAKTYCZNE

3.1 Cele przedmiotu

C ₁	Poznanie przez studentów niebezpieczeństw związanych z wykorzystywaniem nanomateriałów zarówno w aspekcie zdrowotnym jak i środowiskowym
C ₂	Zapoznanie z aspektami prawnymi dotyczącymi nanomateriałów i nanotechnologii
C ₃	Umiejętność oceny ryzyka w przypadku narażenia na nanomateriały oraz poznanie możliwości i narzędzi zmniejszających ryzyko

3.2 Efekty uczenia się dla przedmiotu

EK (efekt uczenia się)	Treść efektu uczenia się zdefiniowanego dla przedmiotu	Odniesienie do efektów kierunkowych ¹
EK_01	Student zna zagadnienia dotyczące aspektów prawnych w świetle prawa krajowego i prawa UE w zakresie nanotechnologii.	K_Wo11
EK_02	Student posiada wiedzę na temat możliwości, szans i korzyści płynących z wykorzystywania osiągnięć nanotechnologii, równocześnie jest świadomy niebezpieczeństw jakie niosą ze sobą, potrafi dostrzegać dylematy współczesnej cywilizacji w tym zakresie i podejmować próby ich analizy	K_Wo13
EK_03	Student potrafi przewidywać i oceniać potencjalne zagrożenia związane z wytwarzaniem nanomateriałów i ich praktycznym zastosowaniem w różnych dziedzinach życia i gałęziach gospodarki	K_Uo8
EK_04	Student potrafi przedstawić konsekwencje zarówno pozytywne jak i negatywne wykorzystania nanotechnologii w życiu codziennym i jest świadomy odpowiedzialności za podejmowane decyzje w tym zakresie.	K_Ko3

3.3 Treści programowe

¹ W przypadku ścieżki kształcenia prowadzącej do uzyskania kwalifikacji nauczycielskich uwzględnić również efekty uczenia się ze standardów kształcenia przygotowującego do wykonywania zawodu nauczyciela.

A. Problematyka wykładu

Treści merytoryczne
1. Prawodawstwo krajowe i UE w zakresie nanotechnologii. Prawodawstwo UE w zakresie bezpieczeństwa pracy przy produkcji lub wykorzystaniu nanomateriałów.
2. Właściwości nanomateriałów i ich wpływ na organizm człowieka i środowisko.
3. Zagrożenia zdrowotne ze strony nanotechnologii i nanoobjektów
4. Narażenie na nanoobjekty. Drogi narażenia. Narażenie konsumenckie i zawodowe. Ocena narażenia pracowników, monitorowanie środowiska pracy.
5. Podejmowanie działań i zarządzanie ryzykiem. Sposoby zapobiegania ryzykom wywołanym wykorzystywaniem nanotechnologii i nanomateriałów. Podstawy bezpiecznej pracy z nanomateriałami.
6. Ochrona środowiska w aspekcie nanotechnologii: ochrona wód, gleby i powietrza. Nanoodpady.
7. Aspekty społeczne nanotechnologii oraz szanse i zagrożenia z nią związane.

B. Problematyka zajęć projektowych

Treści merytoryczne
1. Nanomateriały w świetle prawodawstwa krajowego, UE i na świecie.
2. Nanocząstki w medycynie – szanse i zagrożenia
3. Nanocząstki w życiu codziennym - bezpieczeństwo konsumenckie
4. Nanomateriały i nanoobjekty - ocena ryzyka zawodowego pracowników narażonych na kontakt z nanomateriałami
5. Środki ochronne przy narażeniu na nanomateriały
6. Nanocząstki w ochronie środowiska – szanse i zagrożenia
7. Metody monitorowania zanieczyszczenia nanomateriałami i eliminowania ich ze środowiska

3.4 Metody dydaktyczne

Np.:

Wykład: wykład problemowy, wykład z prezentacją multimedialną, metody kształcenia na odległość

Ćwiczenia: analiza tekstów z dyskusją, metoda projektów (projekt badawczy, wdrożeniowy, praktyczny), praca w grupach (rozwiązywanie zadań, dyskusja), gry dydaktyczne, metody kształcenia na odległość

Laboratorium: wykonywanie doświadczeń, projektowanie doświadczeń

Wykład: wykład z prezentacją multimedialną

Zajęcia projektowe: projekt, analiza tekstów i danych naukowych, praca w grupach, dyskusja

4. METODY I KRYTERIA OCENY

4.1 Sposoby weryfikacji efektów uczenia się

Symbol efektu	Metody oceny efektów uczenia się (np.: kolokwium, egzamin ustny, egzamin pisemny, projekt, sprawozdanie, obserwacja w trakcie zajęć)	Forma zajęć dydaktycznych (w, ćw, ...)
EK_01	Kolokwium, projekt, udział w dyskusji, obserwacja w trakcie zajęć	W, ZP
EK_02	Kolokwium, projekt, udział w dyskusji, obserwacja w trakcie zajęć	W, ZP
EK_03	Kolokwium, projekt, udział w dyskusji, obserwacja w trakcie zajęć	W, ZP
EK_04	Kolokwium, projekt, udział w dyskusji, obserwacja w trakcie zajęć	W, ZP

4.2 Warunki zaliczenia przedmiotu (kryteria oceniania)

Zaliczenie przedmiotu potwierdzi stopień osiągnięcia przez Studenta zakładanych efektów uczenia się. Weryfikacja osiągniętych efektów uczenia się kontrolowana jest na bieżąco w trakcie przeprowadzenia zajęć. Końcowa ocena będzie odzwierciedleniem stopnia osiągniętych efektów. Weryfikacja efektów uczenia się z wiedzy przekazanej przez nauczyciela, umiejętności i kompetencji społecznych odbywać się będzie przez kolokwia, kontrolę przygotowania do zajęć, projekt, udział w dyskusji. Sprawdzenie efektów dla zajęć bez udziału nauczyciela odbywać się będzie poprzez ocenę przygotowania studenta do ćwiczeń, stopień opanowania wiedzy i umiejętności odzwierciedli również uzyskana ocena z kolokwium.

Wykład:

- zaliczenie - końcowe kolokwium zaliczeniowe:
 - nzał (0-50)% pkt
 - zał (51-60)% pkt

Zajęcia projektowe:

- obecność na zajęciach
- przygotowanie projektu
- kolokwium zaliczeniowe, skala ocen:
 - dst. (51-60)% pkt.
 - +dst (61-70)% pkt.
 - db (71-80)% pkt.
 - +db (81-90)% pkt.
 - bdb (91-100)% pkt.

5. CAŁKOWITY NAKŁAD PRACY STUDENTA POTRZEBNY DO OSIĄGNIĘCIA ZAŁOŻONYCH EFEKTÓW W GODZINACH ORAZ PUNKTACH ECTS

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny z harmonogramu studiów	30
Inne z udziałem nauczyciela akademickiego (udział w konsultacjach, egzaminie)	2
Godziny niekontaktowe – praca własna studenta (przygotowanie do zajęć, egzaminu, napisanie referatu itp.)	18
SUMA GODZIN	50
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS	2

** Należy uwzględnić, że 1 pkt ECTS odpowiada 25-30 godzin całkowitego nakładu pracy studenta.*

6. PRAKTYKI ZAWODOWE W RAMACH PRZEDMIOTU

wymiar godzinowy	
zasady i formy odbywania praktyk	

7. LITERATURA

Literatura podstawowa: 1. Nanotechnologie : aspekty techniczne, środowiskowe i społeczne / Paweł Szewczyk, Gliwice : Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, 2011 2. Nanotechnologia w medycynie i kosmetologii : podręcznik akademicki : praca zbiorowa / pod red. Andrzeja Zielińskiego, Rozdział: Bezpieczeństwo w nanotechnologii, Gdańsk : Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej, 2018 3. Łopacka J. Półtorak A.: Zagrożenia związane z wykorzystaniem nanotechnologii w produkcji opakowań do żywności w świetle badań naukowych i w opinii konsumentów. Problemy Higieny i Epidemiologii 94 (2013) 172-178. 4. Nanocząstki, nanotechnologia – potencjalne zagrożenia środowiskowe i zawodowe, H. Langauer-Lewowicka, K. Pawlas, medycyna Środowiskowa - environmental medicine 2014, Vol. 17, no. 2, 7-14
--

5. Bezpieczeństwo stosowania nanomateriałów, M. Jasiński, PRACE NAUKOWE Akademii im. Jana Długosza w Częstochowie Technika, Informatyka, Inżynieria Bezpieczeństwa 2018, t. VI, s. 519–534
6. Bezpieczeństwo i higiena pracy a rozwój nanotechnologii. Zapór L. Bezpieczeństwo i Higiena Pracy, nr 2 (2012) 4-7.
7. Nanotechnologia : regulacje prawne : legislacja Unii Europejskiej / Marcin Jurewicz, Warszawa : Difin, 2017

Literatura uzupełniająca:

1. Chapter 7 - Risks of Nanotechnology to Human Life, in: Interface Science and Technology, M.Nasrollahzadeh, S. M. Sajadi, Volume 28, 2019, Pages 323-336
2. Toxicity and Environmental Risks of Nanomaterials: Challenges and Future Needs, Paresh Chandra Ray, Hongtao Yu, and Peter P. Fu, J Environ Sci Health C Environ Carcinog Ecotoxicol Rev. 2009 Jan; 27(1): 1–35.
3. Toxicity of Nanoparticles: Etiology and Mechanisms, in: Antimicrobial Nanoarchitectonics, G. Crisponi, V.M. Nurchi, J. I.Lachowicz, M. Peana, S. Medici, M.A. Zoroddu, 2017
4. A Comprehensive Review: Toxicity of Nanotechnology in the Food Industry, P. Ziarati, F. Shirkhan, M. Mostafidi, M. T. Zahedi, 2018
5. Zasada ostrożności w administracyjnoprawnych regulacjach dotyczących nanomateriałów / Marcin Jurewicz, Warszawa : Dom Wydawniczy Elipsa, 2019.
6. Nanotechnologies: a preliminary risk analysis
http://europa.eu.int/comm/health/ph_risk/events_risk_en.htm
http://ec.europa.eu/polska/news/121003_nanotechnologia_pl.htm

Akceptacja Kierownika Jednostki lub osoby upoważnionej

