

1.	Nazwa kierunku	fizyka
2.	Wydział	Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych
3.	Cykl rozpoczęcia	2025/2026 (semestr zimowy)
4.	Poziom kształcenia	studia drugiego stopnia
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna
7.	Informacje podstawowe o module	
Nazwa modułu		Set of Diploma Courses I: Nanomaterials and Nanotechnologies
Kod modułu		W4-FZ-NM-S2-2-22-21
Liczba punktów ECTS		3
Język wykładowy		angielski
Cel i opis treści kształcenia		Podczas wykładów student uczy się na kierunkach: 1. Wprowadzenie do fizyki nanostruktur i nanomateriałów • Nanotechnologia i nanomateriały • Ogólna klasyfikacja nanosystemów 2. Ilościowy opis struktury nanomateriałów • Metody opisu kształtu i pomiary wielkości nanomateriałów • Parametry lokalne i globalne • Parametry opisujące rozmiar i kształt • Analiza obrazu i określenie wielkości parametrów – analiza ilości obiektów, analiza wielkości obiektów, analiza objętości obiektów, analiza rozmieszczenia obiektów • Pomiar rozkładu wielkości nanomateriałów/nanocząstek za pomocą dynamicznego rozpraszania światła laserowego i technik pokrewnych 3. Właściwości materiałów w zależności od wielkości: katalityczne, elektryczne, magnetyczne, mechaniczne, optyczne, biologiczne. 4. Wprowadzenie do wytwarzania nanostruktur i metod obróbki wytworzonych materiałów metodami fizykochemicznymi. Metody syntezy nanomateriałów 3D - podejście top-down i bottom-up. 5. Wprowadzenie do metod charakteryzowania nanomateriałów. 6. Klasyfikacja nanomateriałów funkcjonalnych i nanokompozytów o zaawansowanych właściwościach fizykochemicznych i użytkowych - rodzaje syntezy i podstawowe właściwości: • Metale, ceramika, polimery, kompozyty • Nanometale, nanoproszki i nanowłókna-ceramika, nanokompozyty, nanowarstwy powierzchniowe, nanowłókna, nanostruktury węglowe • perspektywy modyfikacji nanomateriałów 7. Zastosowania nanotechnologii w zdrowiu i medycynie, energetyce, tekstyliach, środowisku, transporcie, bezpieczeństwie itp. 8. Zastosowania, wyzwania, rozwój i zagrożenia nanomateriałów i nanotechnologii. Na wykładach zostaną przedstawione podstawowe idee nanomateriałów i nanotechnologii oraz bardziej szczegółowe przykłady z tej dziedziny i metody badawcze. Podczas zajęć laboratoryjnych studenci będą posługiwać się wybranymi metodami syntezy i charakteryzacji w celu określenia podstawowych parametrów nanoproszków. Na początku semestru studenci są informowani o metodach badawczych stosowanych na zajęciach laboratoryjnych. Po wykonaniu eksperymentu student przedstawia sprawozdanie zawierające teoretyczne wprowadzenie do problemu; przyjętą metodologię, opis badania, analizę i omówienie wyników oraz ich znaczenie dla podobnych badań. Moduł jest opcjonalny. Studenci wybiorą dwa z czterech proponowanych modułów.

	Zestawy zagadnień do egzaminu będą dostępne dla studentów. Skala ocen 2-5. Egzamin jest obowiązkowy.
Lista modułów koniecznych do zaliczenia przed przystąpieniem do tego modułu (o ile to konieczne)	nie dotyczy

8. Zakładane efekty uczenia się modułu			
Kod	Opis	Efekty uczenia się kierunku	Stopień realizacji (skala 1-5)
E1	rozumie cywilizacyjne znaczenie fizyki w zastosowaniach do obiektów o wymiarach nanometrycznych, jej zastosowania oraz jej historyczny rozwój i rolę w postępie nauki	KF_W01	4
E2	posiada pogłębioną wiedzę z zakresu fizyki teoretycznej i eksperymentalnej dotyczącej nanosystemów	KF_W02	4
E3	posiada pogłębioną wiedzę z zakresu fizyki fazy skondensowanej, właściwości nanostruktur wynikających z mechaniki kwantowej	KF_W03 KF_W04	4 4
E4	zna i rozumie opis zjawiska dyfrakcji w wybranych modelach teoretycznych; potrafi samodzielnie odtworzyć podstawy teorii dyfrakcji	KF_W04 KF_W06	3 3
E5	zna budowę i zasadę działania aparatury naukowej oraz metody badań i wytwarzania nanostruktur	KF_W08	4
E6	na podstawie zdobytej wiedzy umie wyjaśnić działanie aparatury badawczej	KF_U04	4
E7	potrafi kompleksowo, w mowie i piśmie, przedstawić podstawowe właściwości nanostruktur	KF_U01	5
E8	posiada umiejętność samokształcenia, pozyskiwania informacji z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje i je interpretować, wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie	KF_U12	4
E9	potrafi zastosować zdobytą wiedzę z zakresu fizyki do dyskusji nad problemami z dziedzin pokrewnych i dyscyplin naukowych	KF_U14	4

9. Metody prowadzenia zajęć		
Kod	Kategoria	Nazwa (opis)
a01	Zbiór metod asymilacji wiedzy / podających	Wykład informacyjny/kursowy systematyczny kurs z określonej dyscypliny naukowej w ujęciu syntetycznym; realizacja zakłada bierny odbiór przekazanych informacji
e01	Zbiór metod praktycznych	Ćwiczenie laboratoryjne/doświadczenie [w tym, w terenie] metoda praktycznego stosowania wiedzy; realizowana w trzech fazach: dostrzeżenie problemu wywołanego treścią zadania, sformułowanie problemu i próba samodzielnego rozwiązania z oceną skutków; celem jest zdobycie umiejętności, sprawności i nawyków oraz utrwalenie posiadanych wiadomości, tak aby wiedza stała się wiedzą operatywną; metoda laboratoryjna zakłada większą niż przeprowadzenie doświadczenia samodzielność uczących się

10. Formy prowadzonych zajęć					
Kod	Nazwa	Liczba godzin	Sposób weryfikacji efektów uczenia się	Efekty uczenia się modułu	Metody prowadzenia zajęć
FZ1	wykład	20	egzamin	E1, E2, E3, E4, E7, E9	a01
FZ2	laboratorium	10	zaliczenie	E5, E6, E8	e01

11. Praca studenta poza udziałem w zajęciach obejmuje w szczególności:			
Kod	Kategoria	Nazwa (opis)	Czy częściowo zalicza się do BUNA-y?
a02	Przygotowanie do zajęć	Czytanie literatury / analiza materiałów źródłowych <i>czytanie literatury wskazanej w sylabusie; przegląd, porządkowanie, analiza i wybór materiałów źródłowych do wykorzystania w ramach zajęć</i>	Nie
a03	Przygotowanie do zajęć	Ćwiczenie praktycznych umiejętności <i>czynności polegające na powtarzaniu, doskonaleniu i utrwalaniu praktycznych umiejętności, w tym ćwiczonych podczas odbytych wcześniej zajęć lub nowych, niezbędnych z punktu widzenia realizacji kolejnych elementów programu (jako przygotowanie się uczestnictwa w zajęciach)</i>	Tak
b01	Konsultowanie programu i organizacji zajęć	Zapoznanie się z zapisami sylabusu <i>przeglądanie zawartości sylabusu i zapoznanie się z treścią jego zapisów</i>	Nie
c02	Przygotowanie do weryfikacji efektów uczenia się	Studiowanie wykorzystanej literatury oraz wytworzonych w ramach zajęć materiałów <i>wgłębianie się, dociekanie, rozważanie, przyswajanie, interpretacja lub porządkowanie wiedzy pochodzącej z literatury, dokumentacji, instrukcji, scenariuszy, itd., wykorzystanych na zajęciach oraz z notatek lub innych materiałów/wytworów sporządzonych w ich trakcie</i>	Tak
c03	Przygotowanie do weryfikacji efektów uczenia się	Realizacja indywidualnego lub grupowego zadania zaliczeniowego/egz./etapowego <i>zbiór czynności zmierzających do wykonania zadania zleconego do realizacji poza zajęciami, jako obowiązkowego etapu/elementu weryfikacji przypisanych do tych zajęć efektów uczenia się</i>	Tak
d01	Konsultowanie wyników weryfikacji efektów uczenia się	Analiza korekt/informacji zwrotnej ze strony NA dotyczących wyników wer. ef. ucz. <i>przegląd uwag, ocen i opinii sporządzonych przez NA odnoszących się do realizacji zadania sprawdzającego poziom osiągniętych efektów uczenia się</i>	Nie

Informacje dotyczące szczegółów realizacji modułu w danym roku akademickim znajdują się w sylabusie dostępnym w systemie USOS: <https://usosweb.us.edu.pl>.