

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 II: Physics of Mesoscopic Materials	
Kod modułu		W4-FZ-NM-S2-3-22-28	
Liczba punktów ECTS		5	
Język wykładowy		angielski	
Cel i opis treści kształcenia		Na wykładzie student zapozna się z następującymi zagadnieniami: - Podstawowe pojęcia i skale w nanoskali, klasyfikacja transportowa - 2DEG, metal-półprzewodnik, złącza półprzewodnik-półprzewodnik, tranzystory MOSFET - Efekt Aharonova-Bohma i trwałe prądy - formalizm Landauera przewodnictwa kwantowego - Transport balistyczny w nanosystemach (mody poprzeczne, mody magnetoelektryczne, poziomy Landaua) - Klasyczny i kwantowy efekt Halla - Kropki kwantowe, blokada kulombowska, transport pojedynczych elektronów - Elektroniczne właściwości grafenu (elektroniczna struktura pasmowa w przybliżeniu TBA) Kurs kończy się egzaminem W laboratorium studenci poznają narzędzia numeryczne (KWANT) do symulacji prostych nanosystemów i obliczania ich właściwości transportu elektronowego. Tematy do omówienia na zajęciach to: - Podstawy KWANT (struktura, implementacja modeli Tight binding) - właściwości elektronowe skończonych nanoukładów (kropki kwantowe, pierścienie kwantowe) - nanosystemy w zewnętrznym polu magnetycznym (podstawienie Peierlsa) - transport przez nanosystemy (przewody, transport balistyczny, teoria Landauera, wizualizacja prądu, LDOS) - transport w obecności rozproszenia (wakansje, domieszki, potencjalne bariery) - transport ze spinowym stopniem swobody	
Lista modułów koniecznych do zaliczenia przed przystąpieniem do tego modułu (o ile to konieczne)		nie dotyczy	

8.	Zakładane efekty uczenia się modułu			
Kod		Opis		Stopień realizacji (skala 1-5)
E1		rozumie cywilizacyjne znaczenie mezoskopowej i nanoskopowej fizyki i jej zastosowań		4
		Efekty uczenia się kierunku		KF_W01

E2	posiada podstawową wiedzę z fizyki klasycznej i kwantowej	KF_W03	4
E3	umie wyjaśnić na gruncie poznanych praw działanie podstawowych urządzeń wykorzystujących nano- i mezoukłady	KF_W05	5
E4	potrafi w sposób zrozumiały przedstawić podstawowe prawa i zasady nano- i mezo fizyki	KF_U01	4
E5	umie opisać podstawowe mezo- i nanoskopowe własności materii	KF_U03	5
E6	potrafi zastosować formalizm matematyczny do opisu zjawisk fizycznych fizyki mezoskopowej	KF_U02 KF_W06	5 5
E7	potrafi wykorzystywać programy komputerowe do obliczania prostych właściwości elektronicznych nanosystemów	KF_W07	5

9. Metody prowadzenia zajęć		
Kod	Kategoria	Nazwa (opis)
a01	Zbiór metod asymilacji wiedzy / podających	Wykład informacyjny/kursowy <i>systematyczny kurs z określonej dyscypliny naukowej w ujęciu syntetycznym; realizacja zakłada bierny odbiór przekazanych informacji</i>
e01	Zbiór metod praktycznych	Ćwiczenie laboratoryjne/doświadczenie <i>[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</i>

10. Formy prowadzonych zajęć					
Kod	Nazwa	Liczba godzin	Sposób weryfikacji efektów uczenia się	Efekty uczenia się modułu	Metody prowadzenia zajęć
FZ1	wykład	30	egzamin	E1, E2, E4	a01
FZ2	laboratorium	30	zaliczenie	E3, E5, E6, E7	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>wglębianie się, dociekanie, rozważanie, przyswajanie, interpretacja lub porządkowanie wiedzy pochodzącej z literatury, dokumentacji, instrukcji, scenariuszy, itd., wykorzystanych na zajęciach oraz z</i>	Tak

		<i>notatek lub innych materiałów/wytworów sporządzonych w ich trakcie</i>	
c03	Przygotowanie do weryfikacji efektów uczenia się	Realizacja indywidualnego lub grupowego zadania zaliczeniowego/egz./etapowego zbioru czynności zmierzających do wykonania zadania zleconego do realizacji poza zajęciami, jako obligatoryjnego etapu/elementu weryfikacji przypisanych do tych zajęć efektów uczenia się	Tak
d01	Konsultowanie wyników weryfikacji efektów uczenia się	Analiza korekt/informacji zwrotnej ze strony NA dotyczących wyników wer. ef. ucz. przegląd uwag, ocen i opinii sporządzonych przez NA odnoszących się do realizacji zadania sprawdzającego poziom osiągniętych efektów uczenia się	Nie

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