

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		Advanced English Language Course
Kod modułu		W4-FZ-NM-S2-1-21-114
Liczba punktów ECTS		2
Język wykładowy		angielski
Cel i opis treści kształcenia		Moduł koncentruje się na kształceniu w zakresie języka specjalistycznego z dziedziny przedmiotu. Moduł ma na celu rozwijanie komunikacyjnych kompetencji językowych w zakresie działań językowych (czytanie, słuchanie, mówienie, pisanie i interakcja). Moduł rozwija umiejętność samodzielnego uczenia się, zdobywania wiedzy oraz pracy w zespole i skutecznego porozumiewania się z otoczeniem.
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 znaczenie przekazu ustnego i zawartego w tekstach o różnej złożoności, łącznie z rozumieniem dyskusji, na tematy ogólne i specjalistyczne z dziedziny przedmiotu	KF_U03	5	
		KF_U15	5	
		KF_U19	5	
E2	Formułuje jasne i przejrzyste wypowiedzi ustne i pisemne posługując się regułami organizacji wypowiedzi i odpowiednim rejestrem	KF_U13	5	
		KF_U15	5	
		KF_U19	5	
E3	Porozumiewa się z wykorzystaniem różnych kanałów i technik komunikacyjnych w zakresie różnych dziedzin nauki i dyscyplin naukowych właściwych dla danego kierunku studiów	KF_K07	5	
		KF_U13	5	
		KF_U14	3	
		KF_U19	5	
E4	Wyszukuje, wybiera, analizuje, ocenia, klasyfikuje informacje z wykorzystaniem różnych źródeł i sposobów	KF_U09	5	
E5	Rozumie potrzebę dalszego kształcenia, dokonuje samooceny, potrafi uzupełniać i doskonalić nabytą wiedzę i umiejętności; potrafi pracować w zespole, komunikować się z otoczeniem w miejscu pracy i poza nim	KF_K01	2	
		KF_K02	2	
		KF_K03	2	

		KF_K06	2
		KF_K08	2
		KF_U17	2

9. Metody prowadzenia zajęć		
Kod	Kategoria	Nazwa (opis)
a05	Zbiór metod asymilacji wiedzy / podających	Objaśnienie/wyjaśnienie <i>eksplicacja polegająca na wyprowadzeniu uznanego z góry twierdzenia z innych, wcześniej już znanych, w określonej przez osobę prowadzącą zajęcia liczbie kroków</i>
b04	Zbiór metod problemowych	Metody aktywizujące: dyskusja/debata <i>wymiana poglądów z użyciem merytorycznych argumentów, w wyniku której dochodzi do ściągania się różnych poglądów, wypracowania kompromisów i określania wspólnych stanowisk; dyskusja prowadzona jest w oparciu o reguły wcześniej ustalone z grupą: w tym dotyczące czasu, sposobu i kolejności prezentacji stanowisk oraz zasad kulturalnej dyskusji; dyskusja służy poszukiwaniu najlepszych rozwiązań, prezentowaniu różnych punktów widzenia, nie jest rywalizacją; odmiany d.: burza mózgów, debata oksfordzka, dyskusja panelowa, drzewo decyzyjne, dyskusja konferencyjna; debata to uporządkowany spór pomiędzy zwolennikami i przeciwnikami jakiegoś poglądu, toczona zwykle przez specjalistów z dziedziny lub wybranych uprzednio przedstawicieli grupy zajmującej się wspólnym problemem</i>

10. Formy prowadzonych zajęć					
Kod	Nazwa	Liczba godzin	Sposób weryfikacji efektów uczenia się	Efekty uczenia się modułu	Metody prowadzenia zajęć
FZ1	Ćwiczenia	30	egzamin	E1, E2, E3, E4, E5	a05, b04

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 obligatoryjnego etapu/elementu weryfikacji przypisanych do tych zajęć efektów uczenia się</i>	Tak
d01	Konsultowanie wyników weryfikacji efektów	Analiza korekt/informacji zwrotnej ze strony NA dotyczących wyników wer. ef. ucz.	Nie



	uczenia się	<i>przegląd uwag, ocen i opinii sporządzonych przez NA odnoszących się do realizacji zadania sprawdzającego poziom osiągniętych efektów uczenia się</i>	
--	-------------	---	--

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

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		Computer Programming
Kod modułu		W4-FZ-BP-S2-1-25-01
Liczba punktów ECTS		7
Język wykładowy		angielski
Cel i opis treści kształcenia		Głównym celem przedmiotu jest przygotowanie studentów do rozwiązywania zagadnień fizycznych z wykorzystaniem komputerów. Przedmiot powinien przygotować studentów do posługiwania się wybranymi językami programowania na poziomie średnio zaawansowanym oraz nauczyć stosowania metod i technik numerycznych w pracy naukowej. Kurs będzie składał się z wykładów wprowadzających i ćwiczeń laboratoryjnych. Wykładowca przedstawi techniki programowania i metody numeryczne. Na zajęciach laboratoryjnych student rozwiąże problemy fizyczne związane z zakresem pracy magisterskiej.
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	zna podstawy technik obliczeniowych i informatycznych, wspomagających pracę fizyka i rozumie ich ograniczenia	KF_W07	5	
E2	zna formalizm matematyczny przydatny w konstruowaniu i analizie modeli fizycznych o średnim poziomie złożoności; rozumie konsekwencje stosowania metod przybliżonych	KF_W06	3	
E3	umie zastosować aparat matematyczny do rozwiązywania problemów fizycznych o średnim stopniu złożoności	KF_U02	3	
E4	potrafi podjąć merytoryczną dyskusję nad zagadnieniem	KF_K07	4	

9.	Metody prowadzenia zajęć	
Kod	Kategoria	Nazwa (opis)
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	laboratorium	60	zaliczenie	E1, E2, E3, E4	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>.

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		Entrepreneurship and Intellectual Property Management
Kod modułu		W4-FZ-BP-S2-1-25-16
Liczba punktów ECTS		3
Język wykładowy		angielski
Cel i opis treści kształcenia		W ramach kursu, studenci zapoznają się z zagadnieniami dotyczącymi przedsiębiorczości, w tym cechami osoby przedsiębiorczej, ryzykiem związanym z podejmowaniem działań oraz znaczeniem innowacji dla rozwoju gospodarczego. Omówione zostaną także etapy życia firmy, strategie marketingowe, zarządzanie projektami, a także metody analizy rynku, takie jak SWOT i PEST. Następnie kurs skupi się na zagadnieniach związanych z ochroną własności intelektualnej, obejmujących prawa autorskie, wynalazki, wzory przemysłowe oraz znaki towarowe. Studenci będą mieli również możliwość zapoznania się z kwestiami etycznego wykorzystywania cudzej kreatywności, ochroną dzieł oraz odpowiedzialnością za plagiat.
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	student zna i rozumie kluczowe pojęcia związane z przedsiębiorczością oraz różne rodzaje własności intelektualnej	KF_K03 KF_W10	3 2
E2	student umie przeprowadzić analizę rynku, opracować strategię biznesową oraz zarządzać zasobami przedsiębiorstwa	KF_K08	5
E3	student umie skutecznie chronić i zarządzać własnością intelektualną w kontekście działalności gospodarczej	KF_K06	2

9.	Metody prowadzenia zajęć		
Kod		Kategoria	Nazwa (opis)
b01		Zbiór metod problemowych	Wykład problemowy <i>analiza wybranego problemu naukowego lub praktycznego z weryfikacją i próbą rozwiązania wykładanych kwestii oraz wskazaniem konsekwencji wynikających z tego rozwiązania</i>

10. Formy prowadzonych zajęć					
Kod	Nazwa	Liczba godzin	Sposób weryfikacji efektów uczenia się	Efekty uczenia się modułu	Metody prowadzenia zajęć
EZ1	wykład	30	zaliczenie	E1, E2, E3	b01

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>.

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		General Academic Module in Humanities
Kod modułu		HMO2
Liczba punktów ECTS		3
Język wykładowy		
Cel i opis treści kształcenia		Humanistyczny moduł ogólnoakademicki pozwala zapoznać się studentowi z wybranymi obszarami przedmiotowej specyfiki nauk humanistycznych. Student ma szansę porównania różnych ujęć metodologicznych oraz interpretacyjnych, zdobywa wiedzę o korzyściach, płynących z przyjęcia humanistycznej perspektywy oglądu rzeczywistości. Rozpoznane paradygmaty myślenia humanistycznego student uczy się wdrażać do swojej aktywności naukowej, kreatywnie rozwiązując problemy stawiane w czasie zajęć. Na konkretnych przypadkach kształci umiejętność integrowania ujęć właściwych humanistyce z punktami widzenia przynależnymi dziedzinom nauki i dyscyplinom naukowym właściwym dla studiowanego kierunku. Identyfikuje w trakcie spotkań drogi uczestnictwa w obecnych i przyszłych formacjach kulturowych, rozpoznając w prezentowanych i doświadczanych aktywnościach ścieżki indywidualnego uczestnictwa w życiu właściwych sobie wspólnot ludzkich.
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	student zna wybrane zagadnienia dotyczące przedmiotowej specyfiki nauk humanistycznych, rozumie ich charakter, miejsce i znaczenie w systemie nauk, a także ich powiązania z dziedzinami nauki i dyscyplinami naukowymi, właściwymi dla studiowanego kierunku, pozwalające na integrowanie perspektyw właściwych dla różnych dyscyplin naukowych	U_OOD W_OOD	4 4	
E2	student potrafi wybrać, dokonać interpretacji i oceny wiedzy z wybranych dyscyplin w zakresie nauk humanistycznych oraz zintegrować ją i zastosować w aktywności naukowej i praktyce zawodowej w sposób umożliwiający oryginalne i twórcze rozwiązywanie problemów, których doświadczą jako uczestnika życia kulturalnego	U_OOD W_OOD	4 4	
E3	student potrafi twórczo podejmować, analizować i włączać się do aktualnych dyskursów społeczno-kulturowych, wykorzystując wiedzę z zakresu studiowanych problemów współczesnej humanistyki i nabyte sprawności komunikacyjne oraz merytoryczną argumentację uwzględniającą różne podejścia naukowe i typy naukowej refleksji	U_OOD W_OOD	4 4	
E4	student będąc uczestnikiem życia kulturalnego, w różnych jego przejawach, wykazuje potrzebę ciągłego uczenia się i doskonalenia tych dyspozycji, które pozwalają na docenianie refleksji humanistycznej oraz integrowanie jej z zagadnieniami i doświadczeniami wynikającymi z wyboru własnej ścieżki aktywności naukowej i zawodowej a także	KS_OOD U_OOD W_OOD	3 3 3	

	związanej z indywidualną aktywnością kulturalną		
--	---	--	--

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

10. Formy prowadzonych zajęć					
Kod	Nazwa	Liczba godzin	Sposób weryfikacji efektów uczenia się	Efekty uczenia się modułu	Metody prowadzenia zajęć
FZ1	w zależności od wyboru	30	zaliczenie	E1, E2, E3, E4	a01

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 czytanie literatury wskazanej w sylabusie; przegląd, porządkowanie, analiza i wybór materiałów źródłowych do wykorzystania w ramach zajęć	Nie
a03	Przygotowanie do zajęć	Ćwiczenie praktycznych umiejętności 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)	Tak
b01	Konsultowanie programu i organizacji zajęć	Zapoznanie się z zapisami sylabusu przeglądanie zawartości sylabusu i zapoznanie się z treścią jego zapisów	Nie
c02	Przygotowanie do weryfikacji efektów uczenia się	Studiowanie wykorzystanej literatury oraz wytworzonych w ramach zajęć materiałów wglębianie 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	Tak
c03	Przygotowanie do weryfikacji efektów uczenia się	Realizacja indywidualnego lub grupowego zadania zaliczeniowego/egz./etapowego zbiór czynności zmierzających do wykonania zadania zleconego do realizacji poza zajęciami, jako obowiązkowego 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>.

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		General Academic Module in Social Sciences
Kod modułu		SMO1
Liczba punktów ECTS		3
Język wykładowy		
Cel i opis treści kształcenia		Społeczny moduł ogólnoakademicki pozwala studentowi na szerokie zapoznanie się z wybranymi obszarami przedmiotowej specyfiki nauk społecznych. Student ma szansę porównania i pogłębionej analizy różnych ujęć metodologicznych oraz interpretacyjnych, zdobywa pogłębioną wiedzę o pożytkach, płynących z przyjęcia właściwej dla nauk społecznych perspektywy oglądu rzeczywistości. Na konkretnych przypadkach kształci zaawansowaną umiejętność integrowania ujęć właściwych naukom społecznym z punktami widzenia przynależnymi dziedzinom nauki i dyscyplinom naukowym właściwym dla studiowanego kierunku.
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	student zna wybrane zagadnienia dotyczące przedmiotowej specyfiki nauk społecznych, rozumie ich charakter, miejsce i znaczenie w systemie nauk, a także ich powiązania z dziedzinami nauki i dyscyplinami naukowymi, właściwymi dla studiowanego kierunku, pozwalające na integrowanie perspektyw właściwych dla różnych dyscyplin naukowych	U_OOD	3	
		W_OOD	3	
E2	student potrafi wybrać, dokonać interpretacji i oceny wiedzy z wybranych dyscyplin w zakresie nauk społecznych oraz zintegrować ją i zastosować w aktywności naukowej i praktyce zawodowej w sposób umożliwiający oryginalne i twórcze rozwiązywanie problemów, których doświadcza jako uczestnika życia społecznego	U_OOD	3	
		W_OOD	3	
E3	student potrafi twórczo podejmować, analizować i włączać się do aktualnych dyskursów społeczno-kulturowych, wykorzystując wiedzę z zakresu studiowanych treści, nabyte sprawności komunikacyjne oraz merytoryczną argumentację uwzględniającą różne podejścia naukowe i typy naukowej refleksji	KF_K08	1	
		U_OOD	3	
		W_OOD	3	
E4	student będąc uczestnikiem życia społecznego, w różnych jego przejawach, wykazuje potrzebę ciągłego uczenia się i doskonalenia tych dyspozycji, które wynikają z wyboru własnej ścieżki aktywności naukowej i zawodowej a także związanej z indywidualną aktywnością społeczną	KS_OOD	2	
		U_OOD	2	
		W_OOD	2	

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		

10.	Formy prowadzonych zajęć					
	Kod	Nazwa	Liczba godzin	Sposób weryfikacji efektów uczenia się	Efekty uczenia się modułu	Metody prowadzenia zajęć
	FZ1	w zależności od wyboru	30	zaliczenie	E1, E2, E3, E4	a01

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 czytanie literatury wskazanej w sylabusie; przegląd, porządkowanie, analiza i wybór materiałów źródłowych do wykorzystania w ramach zajęć	Nie
	a03	Przygotowanie do zajęć	Ćwiczenie praktycznych umiejętności 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)	Tak
	b01	Konsultowanie programu i organizacji zajęć	Zapoznanie się z zapisami sylabusu przeglądanie zawartości sylabusu i zapoznanie się z treścią jego zapisów	Nie
	c02	Przygotowanie do weryfikacji efektów uczenia się	Studiowanie wykorzystanej literatury oraz wytworzonych w ramach zajęć materiałów 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	Tak
	c03	Przygotowanie do weryfikacji efektów uczenia się	Realizacja indywidualnego lub grupowego zadania zaliczeniowego/egz./etapowego zbiór czynności zmierzających do wykonania zadania zleconego do realizacji poza zajęciami, jako obowiązkowego 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>.

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		Internship
Kod modułu		W4-FZ-NM-S2-4-22-10A
Liczba punktów ECTS		30
Język wykładowy		angielski
Cel i opis treści kształcenia		W czwartym semestrze staż można odbyć w laboratoriach Uniwersytetu Le Mans lub na uczelni macierzystej. Językiem modułu jest język angielski. Ukończenie modułu we Francji jest warunkiem uzyskania podwójnego dyplomu. Moduł (210 godzin, 30 ECTS) obejmuje następujące zajęcia: • laboratorium magisterskie - 180 godzin (27 ECTS), • Seminarium magisterskie – 30 godzin (3 ECTS) Podczas laboratorium magisterskiego student: • Pod kierunkiem promotora zapoznaje się z realizowanym problemem w ramach pracy magisterskiej, metodologią badań oraz literaturą fachową • Podejmuje badania w zakresie realizacji tematu pracy magisterskiej • Opracowuje, interpretuje i omawia uzyskane wyniki Podczas seminarium magisterskiego student: • Prezentuje każdą część pracy magisterskiej z uwzględnieniem uzyskanych wyników badań • Omawia i interpretuje problemy przedstawione w pracy magisterskiej Praca magisterska: • Przedstawienie pisemne uzyskanych wyników badań i ich interpretacja • Przedstawienie przygotowanej pracy przed wspólną polsko-francuską komisją egzaminacyjną • Język prezentacji: angielski. • Dla studentów, którzy odbędą praktyki na uczelni macierzystej, komisja egzaminacyjna składa się wyłącznie z polskich członków, ale językiem prezentacji jest język angielski.
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 znaczenie fizyki i jej zastosowań w postępie nauk ścisłych i rozwoju nowych technologii	KF_W01	4	
E2	ma pogłębioną wiedzę z zakresu fizyki fazy skondensowanej, mechaniki kwantowej, fizyki statystycznej, teoretycznej i	KF_W02	3	

	eksperymentalnej	KF_W03	3
E3	zna modele teoretyczne oraz formalizm matematyczny oraz metody komputerowe niezbędne do rozwiązania problemów podejmowanych w pracy magisterskiej	KF_W05 KF_W06 KF_W07	5 5 5
E4	potrafi posługiwać się aparaturą badawczą, przeprowadzać eksperymenty oraz wybrać właściwą metodę pomiarową dla konkretnego problemu i oczekiwanego efektu	KF_U04 KF_U05 KF_U06 KF_W08	4 4 4 4
E5	potrafi dokonać krytycznej analizy i interpretacji wyników badań	KF_U08 KF_U09 KF_U10	4 4 4
E6	potrafi samodzielnie przygotować opracowanie wyników badań, ocenić ich znaczenie na tle innych wyników pozyskanych z literatury, wyciągać wnioski i formułować opinie	KF_U11 KF_U12	4 4
E7	potrafi, w zakresie tematyki prowadzonych badań, przygotować prace pisemne i prezentacje multimedialne w języku ojczystym i angielskim	KF_K07 KF_U15 KF_U16	4 4 4
E8	potrafi wysłuchać innego zdania i podjąć merytoryczną dyskusję na dany temat	KF_K07 KF_U15	4 4
E9	rozumie potrzebę dalszego kształcenia, potrafi realizować proces samokształcenia	KF_K01 KF_U17	5 5

9. Metody prowadzenia zajęć		
Kod	Kategoria	Nazwa (opis)
b05	Zbiór metod problemowych	Metody aktywizujące; seminarium/proseminarium <i>metoda seminaryjna – zwykle słowna prezentacja opracowanego/zdiagnozowanego wcześniej problemu na forum, w celu wywołania dyskusji wokół wyników pracy badawczej; rodzaj konferencji, kursu, szkolenia wzorowanego na formie zajęć seminaryjnych</i>
e05	Zbiór metod praktycznych	Praktyka <i>w tym zawodowa, indywidualna; praktyczne ćwiczenie umiejętności w warunkach rzeczywistych, odpowiadających przedmiotowej specyfice kształcenia, np. w środowisku, instytucji, miejscu, do pracy w których student się przygotowuje w ramach studiów; ćwiczenie w realnych warunkach pracy</i>

10. Formy prowadzonych zajęć					
Kod	Nazwa	Liczba godzin	Sposób weryfikacji efektów uczenia się	Efekty uczenia się modułu	Metody prowadzenia zajęć
FZ1	praktyka	180	zaliczenie	E1, E2, E3, E4, E5, E9	e05
FZ2	seminarium	30	zaliczenie	E6, E7, E8	b05

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>.

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		Internships in Research Teams or Industry
Kod modułu		W4-FZ-BP-S2-3-25-14
Liczba punktów ECTS		3
Język wykładowy		angielski
Cel i opis treści kształcenia		Kurs ma na celu wprowadzenie studentów do pracy w grupach badawczych, badawczo-rozwojowych lub nowoczesnym przemyśle. Student może odbywać staż w zespołach badawczych polskich lub zagranicznych jednostek naukowych, instytutów badawczych lub firm. Zakres praktyk może obejmować fizykę teoretyczną, fizykę doświadczalną, modelowanie komputerowe w fizyce, zastosowania fizyki w przemyśle lub medycynie. W ramach 90 przewidzianych godzin student powinien zapoznać się z wybraną przez siebie pracą grupy badawczej i aktywnie uczestniczyć jej pracach. Opiekun stażu przydzieli studentowi zadania (np. wykonanie obliczeń, symulacji, udział w eksperymencie, opracowanie procedury badawczej, przetestowanie sprzętu, analiza wyników przeprowadzonych badań). Po wykonaniu zadania student sporządza sprawozdanie z wykonanych zajęć.
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 znaczenie fizyki i jej zastosowań w postępie nauk ścisłych i rozwoju nowych technologii	KF_W01	4
E2	ma pogłębioną wiedzę z zakresu wybranych gałęzi fizyki teoretycznej i doświadczalnej	KF_W02	3
E3	zna modele teoretyczne oraz formalizm matematyczny oraz metody komputerowe niezbędne do rozwiązania problemów podejmowanych w pracy magisterskiej	KF_W05	5
		KF_W06	5
		KF_W07	5
E4	potrafi posługiwać się aparaturą badawczą, przeprowadzać eksperymenty oraz wybrać właściwą metodę pomiarową dla konkretnego problemu i oczekiwanego efektu	KF_U04	4
		KF_U05	4
		KF_U06	4
		KF_U08	4
E5	potrafi w sposób krytyczny dokonać analizy i interpretacji wyników badań	KF_U08	4
		KF_U09	4

		KF_U10	4
E6	potrafi samodzielnie przygotować opracowanie wyników badań, ocenić ich znaczenie na tle innych wyników pozyskanych z literatury, wyciągać wnioski i formułować opinie	KF_U11 KF_U12	4 4
E7	potrafi, w zakresie tematyki prowadzonych badań, przygotować prace pisemne i prezentacje multimedialne w języku ojczystym i angielskim	KF_K07 KF_U15 KF_U16 KF_U19	4 4 4 3
E8	potrafi wysłuchać innego zdania i podjąć merytoryczną dyskusję nad danym zagadnieniem	KF_K07 KF_U15	4 4
E9	rozumie potrzebę dalszego kształcenia, potrafi realizować proces samokształcenia	KF_K01 KF_U17	5 5

9. Metody prowadzenia zajęć		
Kod	Kategoria	Nazwa (opis)
e05	Zbiór metod praktycznych	Praktyka <i>w tym zawodowa, indywidualna; praktyczne ćwiczenie umiejętności w warunkach rzeczywistych, odpowiadających przedmiotowej specyfice kształcenia, np. w środowisku, instytucji, miejscu, do pracy w których student się przygotowuje w ramach studiów; ćwiczenie w realnych warunkach pracy</i>

10. Formy prowadzonych zajęć					
Kod	Nazwa	Liczba godzin	Sposób weryfikacji efektów uczenia się	Efekty uczenia się modułu	Metody prowadzenia zajęć
FZ1	praktyka	90	zaliczenie	E1, E2, E3, E4, E5, E6, E7, E8, E9	e05

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 sylabusa <i>przeglądanie zawartości sylabusa 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</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>.

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		Laboratory Training
Kod modułu		W4-FZ-NM-S2-2-22-03
Liczba punktów ECTS		10
Język wykładowy		angielski
Cel i opis treści kształcenia		Laboratorium odbędzie się w partnerskim Uniwersytecie Le Mans we Francji lub laboratoriach Instytutu Fizyki. Student zapozna się z nowoczesną aparaturą badawczą i weźmie udział w pracach eksperymentalnych. Pod kierunkiem wykładowcy/promotora realizowanego projektu przeprowadzi on badania, omówi, zinterpretuje i przeanalizuje uzyskane wyniki. Projekt będzie realizowany zespołowo, co pozwoli studentowi zapoznać się ze specyfiką badań zespołowych. Tematyka laboratorium/projektu może dotyczyć syntezy i analizy oraz modelowania właściwości fizycznych nanostruktur. Szczegółowy program badawczy uzależniony jest od tematyki realizowanego projektu i uzgadniany z polsko-francuskim opiekunem naukowym. Każde zajęcia, w poszczególnych laboratoriach, poprzedzone będą wprowadzeniem teoretycznym dotyczącym badanych właściwości materiałów i stosowanych technik badawczych (zasada działania, konstrukcja przyrządów, możliwości zastosowania i dokładność pomiarów). Podstawą uzyskania zaliczenia będzie przygotowanie raportu w języku angielskim i przedstawienie uzyskanych wyników zespołowi badawczemu jako komisji egzaminacyjnej.
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	posiada pogłębioną wiedzę z fizyki eksperymentalnej opartą o doświadczenie zdobyte przy wykonywaniu pomiarów	KF_W02	4	
E2	wzbogacił wiedzę z zakresu fizyki fazy skondensowanej i utrwalił znajomość współczesnych metod badawczych	KF_W04	5	
E3	zna formalizm matematyczny i metody matematyczne przydatny w konstruowaniu i analizie modeli fizycznych o średnim poziomie złożoności; rozumie konsekwencje stosowania metod przybliżonych i ich wpływ na interpretacje wyników pomiarów	KF_W06	4	
E4	zna budowę i zasadę działania wybranej aparatury naukowej; potrafi wybrać odpowiednią aparaturę niezbędną dla wyznaczenia określonych własności fizyko-chemicznych materiałów	KF_W08	4	
E5	potrafi zaplanować i prowadzić różnego typu pomiary i eksperymenty z użyciem specjalistycznej aparatury naukowej	KF_U05	4	
E6	potrafi w sposób krytyczny dokonać analizy i interpretacji wyników pomiarów, wskazać źródła błędów pomiarowych i sformułować wnioski oraz odnieść je do postawionej hipotezy	KF_U07	3	

E7	potrafi samodzielnie opracować i przedstawić wyniki pomiarów w formie pracy zawierającej: uzasadnienie celu pracy, przyjętą metodologię, opis, analizę i dyskusję otrzymanych wyników oraz i ich znaczenie na tle podobnych badań	KF_U11	5
E8	posiada umiejętność przygotowania i przedstawienia prezentacji ustnej z fizyki, stosując nowoczesne techniki multimedialne; potrafi podjąć dyskusję i odpowiedzieć na pytania związane z prowadzonymi badaniami	KF_U15	4

9. Metody prowadzenia zajęć		
Kod	Kategoria	Nazwa (opis)
e08	Zbiór metod praktycznych	Praktyka badawcza <i>[w tym, w terenie] działanie służące konfrontowaniu przyswojonej teorii z praktyką poprzez praktyczne jej zastosowanie (wykorzystanie wiedzy w działaniu); studenci sytuują się w rzeczywistości, którą obserwują, badają, przekształcają przez pryzmat przyswojonej teorii; w metodzie zajęć praktycznych dominuje stosowanie wiedzy w rozwiązywaniu zadań praktycznych</i>

10. Formy prowadzonych zajęć					
Kod	Nazwa	Liczba godzin	Sposób weryfikacji efektów uczenia się	Efekty uczenia się modułu	Metody prowadzenia zajęć
FZ1	laboratorium	100	zaliczenie	E1, E2, E3, E4, E5, E6, E7, E8	e08

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 sylabusa <i>przeglądanie zawartości sylabusa 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 obligatoryjnego 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>.

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		Machine Learning
Kod modułu		W4-FZ-BP-S2-2-25-04
Liczba punktów ECTS		6
Język wykładowy		angielski
Cel i opis treści kształcenia		Na studiach drugiego stopnia fizyki, przedmiot "Uczenie Maszynowe" oferuje wprowadzenie w zaawansowane metody analizy danych i sztucznej inteligencji w kontekście fizyki. Celem tego przedmiotu jest zapoznanie studentów z najnowszymi technikami uczenia maszynowego oraz ich zastosowaniami w fizyce. Podczas zajęć omawiane są różnorodne techniki uczenia maszynowego, w tym modele regresji, klasyfikacji, oraz klasteryzacji. Studenci uczą się także o głębokich sieciach neuronowych, metodach redukcji wymiarowości danych oraz optymalizacji modeli. Specjalny nacisk kładziony jest na praktyczne zastosowania w fizyce, takie jak analiza danych z dużych eksperymentów fizycznych, prognozowanie wyników doświadczeń, czy też odkrywanie ukrytych wzorców w danych pomiarowych. Przedmiot ten umożliwia studentom poszerzenie swoich umiejętności analitycznych oraz zdobycie praktycznego doświadczenia w wykorzystaniu zaawansowanych technik uczenia maszynowego w kontekście fizyki.
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	zna podstawy technik obliczeniowych i informatycznych, wspomagających pracę fizyka i rozumie ich ograniczenia	KF_W07	5	
E2	zna formalizm matematyczny przydatny w konstruowaniu i analizie modeli fizycznych o średnim poziomie złożoności; rozumie konsekwencje stosowania metod przybliżonych	KF_W06	3	
E3	umie zastosować aparat matematyczny do rozwiązywania problemów fizycznych o średnim stopniu złożoności	KF_U02	3	
E4	potrafi podjąć merytoryczną dyskusję nad zagadnieniem	KF_K07	4	

9. Metody prowadzenia zajęć		
Kod	Kategoria	Nazwa (opis)
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	laboratorium	45	zaliczenie	E1, E2, E3, E4	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>.

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		Master Thesis Laboratory I
Kod modułu		W4-FZ-BP-S2-2-25-06
Liczba punktów ECTS		4
Język wykładowy		angielski
Cel i opis treści kształcenia		W ramach przedmiotu i pod kierunkiem promotora student zapoznaje się z problemem realizowanym w ramach pracy dyplomowej, metodologią badań oraz literaturą fachową. Następnie student będzie pracował nad tematem pracy magisterskiej. Zadania studenta mogą obejmować obliczenia, zbieranie i przetwarzanie danych, interpretację i dyskusję uzyskanych wyników. W zależności od wybranego tematu pracy, kurs może składać się z badań teoretycznych, badań eksperymentalnych, badań stosowanych lub symulacji komputerowych.
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 znaczenie fizyki i jej zastosowań w postępie nauk ścisłych i rozwoju nowych technologii	KF_W01	4
E2	ma pogłębioną wiedzę z zakresu fizyki fazy skondensowanej, mechaniki kwantowej, fizyki statystycznej, teoretycznej i doświadczalnej	KF_U03 KF_W02 KF_W03	3 3 3
E3	zna modele teoretyczne oraz formalizm matematyczny oraz metody komputerowe niezbędne do rozwiązania problemów podejmowanych w pracy magisterskiej	KF_W05 KF_W06 KF_W07	3 3 3
E4	potrafi posługiwać się aparaturą badawczą, przeprowadzać eksperymenty oraz wybrać właściwą metodę pomiarową dla konkretnego problemu i oczekiwanego efektu	KF_U04 KF_U05 KF_U06 KF_W08 KF_W09	3 3 3 3 3
E5	potrafi w sposób krytyczny dokonać analizy i interpretacji wyników badań	KF_U08	3

		KF_U09	3
		KF_U10	3
E6	potrafi samodzielnie przygotować opracowanie wyników badań, ocenić ich znaczenie na tle innych wyników pozyskanych z literatury, wyciągać wnioski i formułować opinie	KF_U11	3
		KF_U12	3
E7	potrafi wysłuchać innego zdania i podjąć merytoryczną dyskusję nad danym zagadnieniem	KF_K03	5
		KF_K05	3
		KF_K07	4
		KF_U15	4
E8	rozumie potrzebę dalszego kształcenia, potrafi realizować proces samokształcenia	KF_K01	5
		KF_U17	5

9. Metody prowadzenia zajęć		
Kod	Kategoria	Nazwa (opis)
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	laboratorium	30	zaliczenie	E1, E2, E3, E4, E5, E6, E7, 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 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>.

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		Master Thesis Laboratory II
Kod modułu		W4-FZ-BP-S2-3-25-09
Liczba punktów ECTS		4
Język wykładowy		angielski
Cel i opis treści kształcenia		W ramach przedmiotu i pod kierunkiem promotora student zapoznaje się z problemem realizowanym w ramach pracy dyplomowej, metodologią badań oraz literaturą fachową. Następnie student będzie pracował nad tematem pracy magisterskiej. Zadania studenta mogą obejmować obliczenia, zbieranie i przetwarzanie danych, interpretację i dyskusję uzyskanych wyników. W zależności od wybranego tematu pracy, kurs może składać się z badań teoretycznych, badań eksperymentalnych, badań stosowanych lub symulacji komputerowych.
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 znaczenie fizyki i jej zastosowań w postępie nauk ścisłych i rozwoju nowych technologii	KF_W01	4
E2	ma pogłębioną wiedzę z zakresu fizyki fazy skondensowanej, mechaniki kwantowej, fizyki statystycznej, teoretycznej i doświadczalnej	KF_U03 KF_W02	3 3
E3	zna modele teoretyczne oraz formalizm matematyczny oraz metody komputerowe niezbędne do rozwiązania problemów podejmowanych w pracy magisterskiej	KF_W05 KF_W06 KF_W07	3 3 3
E4	potrafi posługiwać się aparaturą badawczą, przeprowadzać eksperymenty oraz wybrać właściwą metodę pomiarową dla konkretnego problemu i oczekiwanego efektu	KF_U04 KF_U05 KF_U06 KF_W08 KF_W09	3 3 3 3 3
E5	potrafi w sposób krytyczny dokonać analizy i interpretacji wyników badań	KF_U08 KF_U09	3 3

		KF_U10	3
E6	potrafi samodzielnie przygotować opracowanie wyników badań, ocenić ich znaczenie na tle innych wyników pozyskanych z literatury, wyciągać wnioski i formułować opinie	KF_U11 KF_U12	3 3
E7	potrafi wysłuchać innego zdania i podjąć merytoryczną dyskusję nad danym zagadnieniem	KF_K03 KF_K05 KF_K07 KF_U15	5 3 4 4
E8	rozumie potrzebę dalszego kształcenia, potrafi realizować proces samokształcenia, w tym korzystać z literatury naukowej oraz instrukcji do aparatury w języku angielskim	KF_K01 KF_U17 KF_U19	5 5 4

9. Metody prowadzenia zajęć		
Kod	Kategoria	Nazwa (opis)
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	laboratorium	30	zaliczenie	E1, E2, E3, E4, E5, E6, E7, 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 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>.

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		Master Thesis Laboratory III
Kod modułu		W4-FZ-BP-S2-4-25-12
Liczba punktów ECTS		13
Język wykładowy		angielski
Cel i opis treści kształcenia		W ramach przedmiotu i pod kierunkiem promotora student zapoznaje się z problemem realizowanym w ramach pracy dyplomowej, metodologią badań oraz literaturą fachową. Następnie student będzie pracował nad tematem pracy magisterskiej. Zadania studenta mogą obejmować obliczenia, zbieranie i przetwarzanie danych, interpretację i dyskusję uzyskanych wyników. W zależności od wybranego tematu pracy, kurs może składać się z badań teoretycznych, badań eksperymentalnych, badań stosowanych lub symulacji komputerowych.
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 znaczenie fizyki i jej zastosowań w postępie nauk ścisłych i rozwoju nowych technologii	KF_W01	4
E2	ma pogłębioną wiedzę z zakresu fizyki fazy skondensowanej, mechaniki kwantowej, fizyki statystycznej, teoretycznej i doświadczalnej	KF_U03 KF_W02 KF_W03	3 3 3
E3	zna modele teoretyczne oraz formalizm matematyczny oraz metody komputerowe niezbędne do rozwiązania problemów podejmowanych w pracy magisterskiej	KF_W05 KF_W06 KF_W07	3 3 3
E4	potrafi posługiwać się aparaturą badawczą, przeprowadzać eksperymenty oraz wybrać właściwą metodę pomiarową dla konkretnego problemu i oczekiwanego efektu	KF_U04 KF_U05 KF_U06 KF_W08 KF_W09	3 3 3 3 3
E5	potrafi w sposób krytyczny dokonać analizy i interpretacji wyników badań	KF_U08	3

		KF_U09	3
		KF_U10	3
E6	potrafi samodzielnie przygotować opracowanie wyników badań, ocenić ich znaczenie na tle innych wyników pozyskanych z literatury, wyciągać wnioski i formułować opinie	KF_U11	3
		KF_U12	3
E7	potrafi wysłuchać innego zdania i podjąć merytoryczną dyskusję nad danym zagadnieniem	KF_K03	5
		KF_K05	3
		KF_K07	4
		KF_U15	4
E8	rozumie potrzebę dalszego kształcenia, potrafi realizować proces samokształcenia	KF_K01	5
		KF_U17	5

9. Metody prowadzenia zajęć		
Kod	Kategoria	Nazwa (opis)
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	laboratorium	120	zaliczenie	E1, E2, E3, E4, E5, E6, E7, 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 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>.

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		Master Thesis Seminar I
Kod modułu		W4-FZ-BP-S2-2-25-07
Liczba punktów ECTS		2
Język wykładowy		angielski
Cel i opis treści kształcenia		Podstawowym celem seminarium dyplomowego jest przygotowanie studentów do prezentacji uzyskanych wyników badań, ich interpretacji i wniosków. Dodatkowo student powinien nauczyć się uczestniczyć w otwartych dyskusjach naukowych i formułować dokładne pytania.
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 znaczenie fizyki i jej zastosowań w postępie nauk ścisłych i rozwoju nowych technologii	KF_W01		4
E2	potrafi samodzielnie przygotować opracowanie wyników badań, ocenić ich znaczenie na tle innych wyników pozyskanych z literatury, wyciągać wnioski i formułować opinie	KF_K04		3
		KF_U11		3
		KF_U12		3
E3	potrafi, w zakresie tematyki prowadzonych badań, przygotować prace pisemne i prezentacje multimedialne w języku ojczystym i angielskim	KF_K07		4
		KF_U01		5
		KF_U15		4
		KF_U16		4
E4	potrafi wysłuchać innego zdania i podjąć merytoryczną dyskusję nad danym zagadnieniem	KF_K07		4
		KF_U15		4
E5	rozumie potrzebę dalszego kształcenia, potrafi realizować proces samokształcenia	KF_K01		5
		KF_U04		3
		KF_U17		5
E6	porozumiewa się w języku obcym posługując się komunikacyjnymi kompetencjami językowymi w stopniu zaawansowanym. Posiada umiejętność czytania ze zrozumieniem skomplikowanych tekstów naukowych oraz	KF_U19		5

	pogłębiającą umiejętność przygotowania prezentacji w języku angielskim		
--	--	--	--

9. Metody prowadzenia zajęć		
Kod	Kategoria	Nazwa (opis)
c07	Zbiór metod eksponujących	Prezentacja <i>mechaniczne przedstawienie syntetycznego obrazu treści w formie grafiki prezentacyjnej, np. szeregu slajdów lub innych form multimedialnych zwykle z omówieniem/innym komentarzem; typowe składniki prezentacji - tekst ujęty w punkty, wykresy, grafika (obrazy) i animacje; ew. efekty dźwiękowe lub muzyka; ilustracja multimedialna treści zajęć prezentowana w formie rzutowanego obrazu</i>

10. Formy prowadzonych zajęć					
Kod	Nazwa	Liczba godzin	Sposób weryfikacji efektów uczenia się	Efekty uczenia się modułu	Metody prowadzenia zajęć
FZ1	seminarium	15	zaliczenie	E1, E2, E3, E4, E5, E6	c07

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>.

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		Master Thesis Seminar II
Kod modułu		W4-FZ-BP-S2-3-25-10
Liczba punktów ECTS		2
Język wykładowy		angielski
Cel i opis treści kształcenia		Podstawowym celem seminarium dyplomowego jest przygotowanie studentów do prezentacji uzyskanych wyników badań, ich interpretacji i wniosków. Dodatkowo student powinien nauczyć się uczestniczyć w otwartych dyskusjach naukowych i formułować dokładne pytania.
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 znaczenie fizyki i jej zastosowań w postępie nauk ścisłych i rozwoju nowych technologii	KF_W01	4
E2	potrafi samodzielnie przygotować opracowanie wyników badań, ocenić ich znaczenie na tle innych wyników pozyskanych z literatury, wyciągać wnioski i formułować opinie	KF_K04 KF_U11 KF_U12	3 3 3
E3	potrafi, w zakresie tematyki prowadzonych badań, przygotować prace pisemne i prezentacje multimedialne w języku ojczystym i angielskim	KF_K07 KF_U01 KF_U15 KF_U16	4 5 4 4
E4	potrafi wysłuchać innego zdania i podjąć merytoryczną dyskusję nad danym zagadnieniem	KF_K07 KF_U15	4 4
E5	rozumie potrzebę dalszego kształcenia, potrafi realizować proces samokształcenia	KF_K01 KF_U04 KF_U17	5 3 5
E6	porozumiewa się w języku obcym posługując się komunikacyjnymi kompetencjami językowymi w stopniu zaawansowanym. Posiada umiejętność czytania ze zrozumieniem skomplikowanych tekstów naukowych oraz	KF_U19	5

		pogłębiającą umiejętność przygotowania prezentacji w języku angielskim				
9. Metody prowadzenia zajęć						
Kod		Kategoria		Nazwa (opis)		
c07		Zbiór metod eksponujących		Prezentacja <i>mechaniczne przedstawienie syntetycznego obrazu treści w formie grafiki prezentacyjnej, np. szeregu slajdów lub innych form multimedialnych zwykle z omówieniem/innym komentarzem; typowe składniki prezentacji - tekst ujęty w punkty, wykresy, grafika (obrazy) i animacje; ew. efekty dźwiękowe lub muzyka; ilustracja multimedialna treści zajęć prezentowana w formie rzutowanego obrazu</i>		
10. Formy prowadzonych zajęć						
Kod		Nazwa	Liczba godzin	Sposób weryfikacji efektów uczenia się	Efekty uczenia się modułu	Metody prowadzenia zajęć
FZ1		seminarium	15	zaliczenie	E1, E2, E3, E4, E5, E6	c07
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 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>.

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		Master Thesis Seminar III
Kod modułu		W4-FZ-BP-S2-4-25-13
Liczba punktów ECTS		2
Język wykładowy		angielski
Cel i opis treści kształcenia		Podstawowym celem seminarium dyplomowego jest przygotowanie studentów do prezentacji uzyskanych wyników badań, ich interpretacji i wniosków. Dodatkowo student powinien nauczyć się uczestniczyć w otwartych dyskusjach naukowych i formułować dokładne pytania.
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 znaczenie fizyki i jej zastosowań w postępie nauk ścisłych i rozwoju nowych technologii	KF_W01		4
E2	potrafi samodzielnie przygotować opracowanie wyników badań, ocenić ich znaczenie na tle innych wyników pozyskanych z literatury, wyciągać wnioski i formułować opinie	KF_K04		3
		KF_U11		3
		KF_U12		3
E3	potrafi, w zakresie tematyki prowadzonych badań, przygotować prace pisemne i prezentacje multimedialne w języku ojczystym i angielskim	KF_K07		4
		KF_U01		5
		KF_U15		4
		KF_U16		4
E4	potrafi wysłuchać innego zdania i podjąć merytoryczną dyskusję nad danym zagadnieniem	KF_K07		4
		KF_U15		4
E5	rozumie potrzebę dalszego kształcenia, potrafi realizować proces samokształcenia	KF_K01		5
		KF_U04		3
		KF_U17		5
E6	porozumiewa się w języku obcym posługując się komunikacyjnymi kompetencjami językowymi w stopniu zaawansowanym. Posiada umiejętność czytania ze zrozumieniem skomplikowanych tekstów naukowych oraz	KF_U19		5

	pogłębioną umiejętność przygotowania prezentacji w języku angielskim		
--	--	--	--

9. Metody prowadzenia zajęć		
Kod	Kategoria	Nazwa (opis)
c07	Zbiór metod eksponujących	Prezentacja <i>mechaniczne przedstawienie syntetycznego obrazu treści w formie grafiki prezentacyjnej, np. szeregu slajdów lub innych form multimedialnych zwykle z omówieniem/innym komentarzem; typowe składniki prezentacji - tekst ujęty w punkty, wykresy, grafika (obrazy) i animacje; ew. efekty dźwiękowe lub muzyka; ilustracja multimedialna treści zajęć prezentowana w formie rzutowanego obrazu</i>

10. Formy prowadzonych zajęć					
Kod	Nazwa	Liczba godzin	Sposób weryfikacji efektów uczenia się	Efekty uczenia się modułu	Metody prowadzenia zajęć
FZ1	seminarium	15	zaliczenie	E1, E2, E3, E4, E5, E6	c07

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>.

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		Master's Laboratory
Kod modułu		W4-FZ-NM-S2-3-22-10
Liczba punktów ECTS		7
Język wykładowy		angielski
Cel i opis treści kształcenia		Podczas laboratorium magisterskiego student: •Pod kierunkiem promotora zapoznaje się z: problemem realizowanym w ramach pracy, metodologią badań i literaturą •Prowadzi badania naukowe w ramach realizacji tematu pracy magisterskiej •Potrafi posługiwać się aparaturą badawczą, przeprowadzać eksperymenty i dobierać odpowiednią metodę pomiarową do konkretnego problemu i oczekiwanego efektu •Opracowuje, interpretuje, omawia i potrafi krytycznie analizować uzyskane wyniki •Potrafi samodzielnie przygotować opracowanie wyników badań, ocenić ich znaczenie na tle innych wyników uzyskanych z literatury, wyciągać wnioski i formułować opinie
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 znaczenie fizyki i jej zastosowań w postępie nauk ścisłych i rozwoju nowych technologii	KF_W01	4
E2	posiada pogłębioną wiedzę z zakresu fizyki fazy skondensowanej, mechaniki kwantowej, fizyki statystycznej, teoretycznej i doświadczalnej	KF_W02 KF_W03	3 3
E3	zna modele teoretyczne i formalizm matematyczny oraz metody komputerowe niezbędne do rozwiązywania problemów podejmowanych w pracy magisterskiej	KF_K09 KF_W05 KF_W06 KF_W07	1 3 3 3
E4	potrafi posługiwać się aparaturą badawczą, przeprowadzać eksperymenty oraz wybrać właściwą metodę pomiarową dla konkretnego problemu i oczekiwanego efektu	KF_U04 KF_U05 KF_U06	3 3 3

		KF_U18	2
		KF_W08	3
		KF_W09	3
E5	potrafi w sposób krytyczny dokonać analizy i interpretacji wyników badań	KF_U08	3
		KF_U09	3
		KF_U10	3
E6	potrafi samodzielnie przygotować opracowanie wyników badań, ocenić ich znaczenie na tle innych wyników pozyskanych z literatury, wyciągać wnioski i formułować opinie	KF_K04	4
		KF_K05	3
		KF_U11	4
		KF_U12	4
E7	potrafi, w zakresie tematyki prowadzonych badań, przygotować prace pisemne i prezentacje multimedialne w języku ojczystym i angielskim	KF_K07	4
		KF_U15	4
		KF_U16	4
E8	potrafi wysłuchać innego zdania i podjąć merytoryczną dyskusję na dany temat	KF_K07	4
		KF_U15	4
E9	rozumie potrzebę dalszego kształcenia, potrafi realizować proces samokształcenia	KF_K01	5
		KF_U17	5

9. Metody prowadzenia zajęć		
Kod	Kategoria	Nazwa (opis)
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	laboratorium	100	zaliczenie	E1, E2, E3, E4, E5, E6, E7, E8, E9	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 obligatoryjnego 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>.

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		Mathematical Methods in Physics
Kod modułu		W4-FZ-NM-S2-1-22-15
Liczba punktów ECTS		4
Język wykładowy		angielski
Cel i opis treści kształcenia		Wykład obejmuje spójne i jednolite przedstawienie elementów teorii z uzasadnieniami i wieloma przykładami pochodzącymi fizyki i techniki z następujących tematów: 1. Elementy teorii dystrybucji: podstawowe pojęcia, różniczkowanie dystrybucji, delta Diraca i dystrybucje z nią związane, wartość główna całki; działania na dystrybucjach; formuły Sochockiego, splot i transformacja Fouriera dystrybucji. 2. Funkcje Greena operatorów różniczkowych: zagadnienia brzegowe, związek z zagadnieniem własnym; przykłady związane z fizyką i techniką (np. układy Sturm-Liouville'a). 3. Elementy teorii przestrzeni Hilberta: podstawowe pojęcia i przykłady; rozwinięcia ortonormalne i bazy Schaudera ; operatory unitarne i samosprężone; zagadnienia własne; subtelności formalizmu teorii kwantów. 4. Szeregi Fouriera i ich własności. 5. Transformacje całkowe; transformacje Fouriera i Laplace'a i ich własności. 6. Elementy analizy sygnałów. Konwersatorium jest poświęcone rozwiązywaniu dodatkowych przykładów i wyjaśnianiu teorii w konkretnych sytuacjach fizycznych. Studenci uczestniczą w wyprowadzeniu i dyskusowaniu niektórych wzorów i przykładów z wykładów, a także znaczenia ogólnego prezentowanych teorii i formalizmów w różnych dyscyplinach fizycznych; W ramach pracy własnej student: 1. w oparciu o notatki z wykładów oraz literaturę uzupełniającą dąży do utrwalenia pozyskanej wiedzy; 2. doskonali umiejętności matematyczne niezbędne do rozwiązywania zadań i problemów z fizyki; 3. podejmuje próby rozwiązania zadań zaproponowanych przez prowadzącego konwersatorium; Egzamin 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	rozumienie cywilizacyjnego znaczenia rachunku różniczkowego i całkowego i jego rola w fizyce		

		KF_U01 KF_W01	4 4
E2	student posiada dobrą intuicję teoretyczną i praktyczną związaną z analizą matematyczną ; potrafi wykonać podstawowe obliczenia	KF_U02 KF_W02	4 4
E3	rozumie znaczenie i potrafi podać przykłady fizyczne zastosowania równań różniczkowych w fizyce i technice	KF_U01 KF_U02	3 3
E4	rozumie i potrafi wykonać proste rachunki dotyczące przestrzeni Hilberta	KF_U03 KF_W05	3 3
E5	rozumie potrzebę używania narzędzi teorii dystrybucji w różnych działach fizyki - potrafi obliczyć transformatę Fouriera, spłot, pochodne, np. dla delty-Diraca	KF_U03 KF_W05	3 3
E6	zna pojęcie analizy Fouriera i jej zastosowania w różnych działach fizyki	KF_U03 KF_W05	3 3
E7	student rozumie (na przykładach) potrzebę rozwijania formalizmu matematycznego w celu lepszego opisu i rozumienia świata fizycznego	KF_W01	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
a05	Zbiór metod asymilacji wiedzy / podających	Objaśnienie/wyjaśnienie eksplikacja polegająca na wyprowadzeniu uznanego z góry twierdzenia z innych, wcześniej już znanych, w określonej przez osobę prowadzącą zajęcia liczbie kroków
b07	Zbiór metod problemowych	Metody aktywizujące: studium przypadku case studies – wszechstronny opis zjawiska dotyczącego wybranej dyscypliny; odzwierciedlenie rzeczywistości, zaprezentowanie specyfiki zjawiska ze wszystkimi ważnymi jego aspektami do omówienia w ramach zajęć (co? gdzie? jak?); stosowane jako odtworzenie, przedstawienie, omówienie, diagnoza czynników, które kształtują zjawisko lub występują w interakcji z nim; pogłębiona jakościowa analiza i ocena wybranego zjawiska

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, E3	a01
FZ2	konwersatorium	30	zaliczenie	E2, E4, E5, E6, E7	a05, b07

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	Nie

		<i>czytanie literatury wskazanej w sylabusie; przegląd, porządkowanie, analiza i wybór materiałów źródłowych do wykorzystania w ramach zajęć</i>	
a03	Przygotowanie do zajęć	Ćwiczenie praktycznych umiejętności 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)	Tak
b01	Konsultowanie programu i organizacji zajęć	Zapoznanie się z zapisami sylabusa <i>przeglądanie zawartości sylabusa 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 wglębianie 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	Tak
c03	Przygotowanie do weryfikacji efektów uczenia się	Realizacja indywidualnego lub grupowego zadania zaliczeniowego/egz./etapowego zbiór czynności zmierzających do wykonania zadania zleconego do realizacji poza zajęciami, jako obowiązkowego 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>.

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		Modern Experimental Physics Methods
Kod modułu		W4-FZ-BP-S2-1-25-03
Liczba punktów ECTS		8
Język wykładowy		angielski
Cel i opis treści kształcenia		Tematyka modułu "Współczesne metody fizyki doświadczalnej" skupia się na zaawansowanych technikach fizyki doświadczalnej i praktycznych aspektach prowadzenia badań naukowych w dziedzinie fizyki. Celem modułu jest zapoznanie studentów z najnowszymi osiągnięciami w dziedzinie metodologii eksperymentalnej oraz rozwijanie ich umiejętności eksperymentalnych i analizy danych. Podczas zajęć omawiane będą zaawansowane techniki i narzędzia używane we współczesnych eksperymentach fizycznych w dziedzinach takich jak fizyka cząstek elementarnych, fizyka ciała stałego, czy też fizyka jądrowa. Studenci poznają najnowsze osiągnięcia w badaniach struktury materii, dynamiki układów złożonych oraz zjawisk fizycznych i mikro i makroskali. A także narzędzia dzięki którym badania takie są możliwe (między innymi: generatory wysokich energii, źródła promieniowania czy zaawansowane detektory). Specjalny nacisk położony jest na rozwinięcie u studentów praktycznych umiejętności związanych z projektowaniem i przeprowadzaniem eksperymentów, analizą danych oraz interpretacją wyników eksperymentalnych.
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 znaczenie fizyki i jej zastosowań w postępie nauk ścisłych i rozwoju nowych technologii	KF_W01	4
E2	ma pogłębioną wiedzę z zakresu wybranych gałęzi fizyki teoretycznej i doświadczalnej	KF_W02	3
E3	zna modele teoretyczne oraz formalizm matematyczny oraz metody komputerowe niezbędne do rozwiązania problemów podejmowanych w pracy magisterskiej	KF_W05	5
		KF_W06	5
		KF_W07	5
E4	potrafi posługiwać się aparaturą badawczą, przeprowadzać eksperymenty oraz wybrać właściwą metodę pomiarową dla konkretnego problemu i oczekiwanego efektu	KF_U04	4
		KF_U05	4
		KF_U06	4
		KF_U08	4

E5	potrafi w sposób krytyczny dokonać analizy i interpretacji wyników badań	KF_U08 KF_U09 KF_U10	4 4 4
E6	potrafi samodzielnie przygotować opracowanie wyników badań, ocenić ich znaczenie na tle innych wyników pozyskanych z literatury, wyciągać wnioski i formułować opinie	KF_U11 KF_U12	4 4
E7	potrafi, w zakresie tematyki prowadzonych badań, przygotować prace pisemne i prezentacje multimedialne w języku ojczystym i angielskim	KF_K07 KF_U15 KF_U16	4 4 4
E8	potrafi wysłuchać innego zdania i podjąć merytoryczną dyskusję nad danym zagadnieniem	KF_K07 KF_U15	4 4
E9	rozumie potrzebę dalszego kształcenia, potrafi realizować proces samokształcenia	KF_K01 KF_U17	5 5

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	45	egzamin	E1, E2, E9	a01
FZ2	laboratorium	45	zaliczenie	E3, E4, E5, E6, E7, 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 czytanie literatury wskazanej w sylabusie; przegląd, porządkowanie, analiza i wybór materiałów źródłowych do wykorzystania w ramach zajęć	Nie
a03	Przygotowanie do zajęć	Ćwiczenie praktycznych umiejętności czynności polegające na powtarzaniu, doskonaleniu i utrwalaniu praktycznych umiejętności, w tym ćwiczonych podczas odbytych wcześniej zajęć lub nowych, niezbędnych z punktu widzenia realizacji	Tak

		<i>kolejnych elementów programu (jako przygotowanie się uczestnictwa w zajęciach)</i>	
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 obligatoryjnego 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>.

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		Numerical Methods
Kod modułu		W4-FZ-NM-S2-1-22-11
Liczba punktów ECTS		4
Język wykładowy		angielski
Cel i opis treści kształcenia		1. Historia klasycznych i ab initio metod symulacyjnych. 2. Potencjały oddziaływań międzyatomowych. Modele cząsteczek sztywnych i niesztywnych, oddziaływania wewnątrz- i międzycząsteczkowe. Konstruowanie potencjału międzycząsteczkowego. Układy molekularne izolowane i masowe (okresowe warunki brzegowe, konwencja najbliższego obrazu, sferyczne obcięcie oddziaływania). 3. Typowe kształty skrzynki do symulacji komputerowej. Deterministyczne metody symulacji komputerowych: Newtonowskie równania ruchu układów atomowych (środki mas cząsteczkowych), metody rozwiązywania równań różniczkowych zwyczajnych (algorytm Verleta, metoda przeskoku-żaby(leap-frog) , postać prędkości algorytmu Verleta, metoda korektora predykcyjnego) 4. Dynamika molekularna cząsteczek sztywnych, opis ruchu obrotowego (kwaterniony), metody rozwiązywania równań Eulera (metoda przeskoku i predyktora-korektora), dynamika ograniczeń – metoda SHAKE, dynamika molekularna sfer twardych. 5. Konfiguracja początkowa (położenia, orientacje i prędkości zgodnie z wymaganą temperaturą), eliminacja pędu całkowitego, jednostki zredukowane (wewnętrzne), parametry kontrolne w biegu równoważącym, siły, przesunięte i przesunięte potencjały siły. 6. Oddziaływania długozasięgowe (oddziaływania kulombowskie i dipolowe), metoda sumowania Ewalda, błędy sumowania w przestrzeni rzeczywistej i odwrotnej – dobór parametru zbieżności i promieni odcięcia w metodzie Ewalda, ładunki cząstkowe w cząsteczkach polarnych. 7. Wartości średnie i fluktuacje, uogólnione ekwipartycje, proste średnie termodynamiki (energia, temperatura, ciśnienie), średnie transformujące między zespołami statystycznymi, ciepło właściwe. 8. Właściwości strukturalne (funkcja rozkładu par, współczynnik struktury), długozasięgowa korekcja energii i ciśnienia. 9. Funkcje korelacji czasu i współczynniki transportu (współczynnik dyfuzji – zależność Einsteina i funkcja korelacji prędkości), równanie dyfuzji w przestrzeni ograniczonej. 10. Dynamika molekularna dla zespołów mikrokanonicznych, kanonicznych (metoda ograniczeń, skalowanie prędkości, układ rozszerzony i metoda Berendsena), zespoły izobaryczne i izobaryczno-izotermiczne. 11. Stochastyczne metody symulacji komputerowych: dynamika Browna, metody Monte Carlo (metoda Metropolis, izotermiczno-izobaryczna i wielkokanoniczna Monte Carlo). 12. Podstawowe techniki dynamiki molekularnej ab initio: dynamika molekularna Ehrenfesta (EMD), dynamika Borna-Oppenheimera (BOMD) i dynamika molekularna Car-Parinello (CPMD) (lagrangian i równania ruchu). Siły Hellmanna-Feynmana. Porównanie metod ab initio dynamiki molekularnej. 13. Sprzężenie CPMD z teorią funkcjonału gęstości. Implementacja CPMD z falami płaskimi. Energia elektrostatyczna, energia wymiany i korelacji. Optymalizacja orbitali Kohna-Shama. Organizacja i układ programu. 14. Atomy z falami płaskimi – pseudopotencjały, termostaty i barostaty, hybrydowa kwantowa/klasyczna dynamika molekularna. 15. Zastosowanie ab initio dynamiki molekularnej – od materiałów do biocząsteczek. Właściwości z symulacji ab initio: analiza struktury elektronowej, spektroskopia w podczerwieni, spektroskopia NMR i EPR.

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	zna podstawy technik obliczeniowych i informatycznych, wspomagających pracę fizyka i rozumie ich ograniczenia	KF_W07	5
E2	zna formalizm matematyczny przydatny w konstruowaniu i analizie modeli fizycznych o średnim poziomie złożoności; rozumie konsekwencje stosowania metod przybliżonych	KF_W06	2
E3	umie zastosować aparat matematyczny do rozwiązywania problemów fizycznych o średnim stopniu złożoności	KF_U02	3

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
d01	Zbiór metod programowanych	Praca z komputerem np. Webquest - realizacja zadań edukacyjnych z wykorzystaniem urządzeń elektronicznych, cyfrowych, programów komputerowych i aplikacji internetowych; NA pełni funkcję konsultanta; praca studentów przebiega według określonego przez osobę prowadzącą zajęcia planu z uwzględnieniem etapów i instrukcji oraz zmierza do wypracowania wskazanych rezultatów w ustalonym terminie

10. Formy prowadzonych zajęć

Kod	Nazwa	Liczba godzin	Sposób weryfikacji efektów uczenia się	Efekty uczenia się modułu	Metody prowadzenia zajęć
FZ1	wykład	10	egzamin	E1, E2	a01
FZ2	laboratorium	30	zaliczenie	E3	d01

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 czytanie literatury wskazanej w sylabusie; przegląd, porządkowanie, analiza i wybór materiałów źródłowych do wykorzystania w ramach zajęć	Nie
a03	Przygotowanie do zajęć	Ćwiczenie praktycznych umiejętności 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)	Tak
b01	Konsultowanie programu i organizacji zajęć	Zapoznanie się z zapisami sylabusu przeglądanie zawartości sylabusu i zapoznanie się z treścią jego zapisów	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 obligatoryjnego 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>.

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		Quantum Mechanics III
Kod modułu		W4-FZ-BP-S2-1-25-02B
Liczba punktów ECTS		8
Język wykładowy		angielski
Cel i opis treści kształcenia		Celem wykładu jest przedstawienie elementów relatywistycznej mechaniki kwantowej i kwantowej teorii wielu ciał, w szczególności dotyczących równania Diraca, formalizmu drugiego kwantowania i ich zastosowań. Celem konwersatorium jest nabycie umiejętności analizy zaawansowanych problemów fizyki kwantowej w oparciu o treści przedstawione na wykładzie.
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	słuchacz zapozna się z elementami formalizmu fizyki teoretycznej, która jest podstawowym narzędziem w jej opisie	KF_W03	4
E2	opanowanie podstaw pojęciowych metod obliczeniowych niezbędnych do studiowania dalszych, bardziej specjalistycznych zagadnień w ramach fizyki teoretycznej	KF_W05	4
E3	student potrafi zastosować aparat matematyczny do rozwiązywania problemów fizycznych w mikroświecie	KF_U02	5
E4	student potrafi przeanalizować i matematycznie opisać proste mikroskopowe własności materii	KF_U10	5
E5	student rozumie i potrafi precyzyjnie formułować pytania związane z wieloma osiągnięciami cywilizacyjnymi ostatnich dziesięcioleci	KF_K02	3

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	45	egzamin	E1, E2, E5	a01
FZ2	konwersatorium	45	zaliczenie	E3, E4	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 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>.

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		Quantum Physics
Kod modułu		W4-FZ-NM-S2-1-22-12
Liczba punktów ECTS		6
Język wykładowy		angielski
Cel i opis treści kształcenia		Podczas wykładu student zapozna się z następującymi zagadnieniami: • Niezależna od czasu teoria zaburzeń Rayleigha-Schrödingera: przypadek niezdegenerowany • kwadratowy efekt Starka • dyskretne symetrie: parzystość • niezależna od czasu teoria zaburzeń: przypadek zdegenerowany • liniowy efekt Starka • metody wariacyjne • czasowa nierówność Heisenberga • cząsteczka amoniaku • teoria zaburzeń zależnych od czasu, złota reguła Fermiego • teoria rozpraszania niezależnego od czasu: równanie Lippmanna-Schwingera, przekrój różniczkowy, przybliżenie Borna • identyczne cząstki: symetria permutacyjna, wielocząstkowe funkcje falowe, bozony i fermiony, gęstość wymiany • Równanie Diraca i Zitterbewegung • druga kwantyzacja Podczas zajęć seminaryjnych student: • opanowuje techniki wykonywania obliczeń w rachunku zaburzeń w przypadkach niezdegenerowanych i zdegenerowanych • uczy się obliczeń na obrazku interakcji • uczy się stosować złotą regułę Fermiego • uczy się stosować metody wariacyjne • uczy się korzystać z funkcji falowych wielocząstkowych • uczy się rozumieć ograniczenia pierwszych modeli kwantyzacji • uczy się rozumieć język drugiej kwantyzacji Egzamin 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	posiada szeroką wiedzę z zakresu fizyki kwantowej	KF_W03	4
E2	potrafi wykorzystać formalizm matematyczny do budowy i analizy modeli fizycznych	KF_U09	4
E3	na podstawie zdobytej wiedzy i przeprowadzonych badań potrafi opisać mikroskopowe właściwości materii	KF_U10	3
E4	zna i rozumie opis zjawisk fizycznych w ramach wybranych modeli teoretycznych; potrafi samodzielnie odtworzyć podstawowe prawa fizyczne	KF_W05	3
E5	posiada pogłębioną wiedzę z wybranych działów fizyki teoretycznej	KF_W02	3

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
a05	Zbiór metod asymilacji wiedzy / podających	Objaśnienie/wyjaśnienie eksplikacja polegająca na wyprowadzeniu uznanego z góry twierdzenia z innych, wcześniej już znanych, w określonej przez osobę prowadzącą zajęcia liczbie kroków
b07	Zbiór metod problemowych	Metody aktywizujące: studium przypadku case studies – wszechstronny opis zjawiska dotyczącego wybranej dyscypliny; odzwierciedlenie rzeczywistości, zaprezentowanie specyfiki zjawiska ze wszystkimi ważnymi jego aspektami do omówienia w ramach zajęć (co? gdzie? jak?); stosowane jako odtworzenie, przedstawienie, omówienie, diagnoza czynników, które kształtują zjawisko lub występują w interakcji z nim; pogłębiona jakościowa analiza i ocena wybranego zjawiska

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, E4, E5	a01
FZ2	konwersatorium	30	zaliczenie	E2, E3	a05, b07

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 czytanie literatury wskazanej w sylabusie; przegląd, porządkowanie, analiza i wybór materiałów źródłowych do wykorzystania w ramach zajęć	Nie
a03	Przygotowanie do zajęć	Ćwiczenie praktycznych umiejętności 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)	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 obligatoryjnego 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>.

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		Scientific English
Kod modułu		W4-FZ-BP-S2-1-25-15
Liczba punktów ECTS		4
Język wykładowy		angielski
Cel i opis treści kształcenia		Moduł ma na celu rozwijanie komunikacyjnych kompetencji językowych w zakresie języka specjalistycznego właściwego dla danego kierunku studiów (czytanie, słuchanie, mówienie, pisanie, interakcja) z uwzględnieniem niezbędnych strategii językowych. Moduł rozwija umiejętność samodzielnego uczenia się, zdobywania wiedzy oraz pracy w zespole i skutecznego porozumiewania się z otoczeniem w kontekście języka specjalistycznego.
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 znaczenie przekazu ustnego i zawartego w tekstach specjalistycznych, łącznie z rozumieniem dyskusji, na tematy specjalistyczne z dziedziny przedmiotu	KF_U01 KF_U04 KF_U12 KF_U13 KF_U14	3 3 3 3 3
E2	formułuje jasne i przejrzyste wypowiedzi ustne i pisemne posługując się regułami organizacji wypowiedzi i odpowiednim rejestrem	KF_U01 KF_U04 KF_U12 KF_U13 KF_U14 KF_U15	5 5 5 5 5 5
E3	porozumiewa się z wykorzystaniem różnych kanałów i technik komunikacyjnych w zakresie języka specjalistycznego właściwego dla danego kierunku studiów	KF_U01 KF_U04	2 2

		KF_U12	2
		KF_U13	2
		KF_U14	2
E4	wyszukuje, wybiera, analizuje, ocenia, klasyfikuje informacje z wykorzystaniem różnych źródeł i sposobów	KF_U01	3
		KF_U04	3
		KF_U12	3
		KF_U13	3
		KF_U14	3
E5	rozumie potrzebę dalszego kształcenia, dokonuje samooceny, potrafi uzupełniać i doskonalić nabytą wiedzę i umiejętności ; potrafi pracować w zespole, komunikować się z otoczeniem w miejscu pracy	KF_U01	2
		KF_U04	2
		KF_U12	2
		KF_U13	2
		KF_U14	2
E6	rozumie znaczenie przekazu ustnego i zawartego w tekstach specjalistycznych, łącznie z rozumieniem dyskusji, na tematy specjalistyczne z dziedziny przedmiotu	KF_U01	4
		KF_U04	4
		KF_U12	4
		KF_U13	4
		KF_U14	4

9. Metody prowadzenia zajęć		
Kod	Kategoria	Nazwa (opis)
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	konwersatorium	30	egzamin	E1, E2, E3, E4, E5, E6	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 sylabusa <i>przeglądanie zawartości sylabusa 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 obligatoryjnego 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>.

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		Selected Topics in Theoretical Physics
Kod modułu		W4-FZ-BP-S2-1-25-02A
Liczba punktów ECTS		8
Język wykładowy		angielski
Cel i opis treści kształcenia		Celem wykładu jest przedstawienie wybranych zagadnień z fizyki teoretycznej, w szczególności dotyczących mechaniki klasycznej, elektrodynamiki i mechaniki kwantowej. Celem konwersatorium jest nabycie umiejętności analizy dynamiki prostych układów klasycznych i kwantowych w oparciu o treści przedstawione na wykładzie.
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	słuchacz zapozna się z elementami formalizmu fizyki teoretycznej, która jest podstawowym narzędziem w jej opisie	KF_W03	4
E2	opanowanie podstaw pojęciowych metod obliczeniowych niezbędnych do studiowania dalszych, bardziej specjalistycznych zagadnień w ramach fizyki teoretycznej	KF_W05	4
E3	student potrafi zastosować aparat matematyczny do rozwiązywania problemów fizycznych w mikroświecie	KF_U02	5
E4	student potrafi przeanalizować i matematycznie opisać proste mikroskopowe własności materii	KF_U10	5
E5	student rozumie i potrafi precyzyjnie formułować pytania związane z wieloma osiągnięciami cywilizacyjnymi ostatnich dziesięcioleci	KF_K02	3

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	45	egzamin	E1, E2, E5	a01
FZ2	konwersatorium	45	zaliczenie	E3, E4	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 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>.

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	
Kod modułu		W4-FZ-BP-S2-2-25-05	
Liczba punktów ECTS		18	
Język wykładowy		angielski	
Cel i opis treści kształcenia		Moduł obejmuje zestaw kursów dyplomowych, składający się z wykładu i części seminaryjnej. W przypadku poszczególnych kursów seminarium może składać się z kilku godzin zajęć laboratoryjnych lub komputerowych. Kursy dyplomowe mają na celu pogłębienie wiedzy studenta w wybranych zagadnieniach z fizyki teoretycznej, fizyki doświadczalnej, metod symulacyjnych i fizyki stosowanej. Zostanie to osiągnięte poprzez realizację wybranych tematów z fizyki teoretycznej, fizyki atomowej i molekularnej, fizyki ciała stałego, astrofizyki, fizyki cząstek elementarnych lub fizyki jądrowej oraz ich zastosowań. Tematyka zajęć będzie określana przez studentów z opiekunami i corocznie zatwierdzana przez radę dydaktyczną fizyki. W ramach ścieżki fizyki teoretycznej proponowane są następujące moduły: Kwantowa teoria pola, Kwantowa teoria informacji, Fizyka statystyczna II. W skład ścieżki fizyki doświadczalnej sugerowane są następujące moduły: Elektronika, Technologie materiałowe, Materiały funkcjonalne, Metody doświadczalne w fizyce fazy skondensowanej I. Na ścieżkę fizyki jądrowej składać się będą: Elektronika, Energetyka jądrowa (źródła energii, geologia złóż, paliwo jądrowe), Wstęp do fizyki jądrowej (modele jądrowe), Wstęp do reakcji jądrowych z uwzględnieniem kinematyki. Ścieżka inżynierii farmaceutycznej będzie się składać na przykład z następujących modułów: Fizyka materii miękkiej, Fizykochemia leków, Technologia postaci leku cz. 1, Modelowanie komputerowe w badaniach nad lekami, Analityczne metody instrumentalne. W zależności od potrzeb i zainteresowań studentów możliwe są modyfikacje wyżej przedstawionych ścieżek.	
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	ma pogłębioną wiedzę z wybranych działów fizyki teoretycznej i doświadczalnej	KF_W02	4	

		KF_W04	2
		KF_W10	2
E2	zna i rozumie opis zjawisk fizycznych w ramach wybranych modeli teoretycznych; potrafi samodzielnie odtworzyć podstawowe prawa fizyczne	KF_W04 KF_W05 KF_W10	2 4 2
E3	potrafi w sposób zrozumiały, w mowie i piśmie, przedstawić wyniki odkryć i teorii naukowych z dziedziny fizyki	KF_K06 KF_U01	2 4
E4	rozumie potrzebę interdyscyplinarnego podejścia do rozwiązywanych problemów i integrowania wiedzy z różnych dyscyplin	KF_K06 KF_K09	2 5
E5	potrafi w sposób krytyczny dokonać analizy i interpretacji wyników pomiarów, obserwacji i obliczeń teoretycznych	KF_U07	5
E6	potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; zna podstawowe czasopisma naukowe z fizyki; potrafi integrować pozyskane informacje i dokonywać ich interpretacji, wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie	KF_U12 KF_U18	4 2
E7	potrafi zastosować zdobytą wiedzę z fizyki do dyskusji problemów z pokrewnych dziedzin i dyscyplin naukowych	KF_U14 KF_U18	3 2
E8	potrafi precyzyjnie formułować pytania służące pogłębianiu własnego zrozumienia danego tematu lub odnalezieniu brakujących elementów rozumowania	KF_K02	4
E9	rozumie potrzebę systematycznego zapoznawania się z czasopismami naukowymi i popularnonaukowymi, w celu poszerzania i pogłębiania wiedzy z fizyki	KF_K04	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	120	egzamin	E1, E2, E4, E8, E9	a01
FZ2	laboratorium	120	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>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>.

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: Classical Optics
Kod modułu		W4-FZ-NM-S2-2-22-23
Liczba punktów ECTS		3
Język wykładowy		angielski
Cel i opis treści kształcenia		Student w trakcie zajęć wysłucha wykładu obejmującego następujące zagadnienia z optyki klasycznej 1. Historia optyki 2. Natura światła a modele jego opisu a) prawo odbicia i załamania, promienie świetlne b) zasada Fermata c) fale i zasada Huygensa 3. Równania Maxwella i równanie fali elektromagnetycznej. 4. Polaryzacja fal a) opis polaryzacji liniowej, eliptycznej i kołowej b) sposoby polaryzacji światła 5. Współczynnik załamania światła i dyspersja. 6. Odbicie światła spolaryzowanego na granicy ośrodków, całkowite wewnętrzne odbicie. 7. Interferencja fal elektromagnetycznych a) doświadczenie Younga b) superpozycja a spójność fal c) interferencja dla dwóch spójnych źródeł światła d) interferometri 8. Dyfrakcja fal a) dyfrakcja na pojedynczej szczelinie prostoliniowej b) siatki dyfrakcyjne c) dyfrakcja na otworze i dysk Airy'ego, kryterium Rayleigha 9. Propagacja światła w ośrodkach anizotropowych – dwójłomność optyczna 10. Optyka geometryczna a) soczewki cienkie i równanie soczewki b) układy soczewek c) wady soczewek d) przyrządy optyczne e) światłowodów 11. Lasery jako spójne źródła światła- podstawy działania i konstrukcja

	Wykład obejmuje prezentacje w PowerPoincie (ich treść w formie zbiorów pdf zostanie przekazana studentom). Zajęcia konwersatoryjne obejmują ćwiczenia rachunkowe oraz omówienie zagadnień uzupełniających treść wykładu. Studenci opracowują i prezentują wybrane zagadnienia – treść prezentacji i sposób jej przeprowadzenia będzie oceniany. W trakcie zajęć laboratoryjnych studenci przeprowadzają doświadczenia z wykorzystaniem przyrządów i elementów optycznych. Zapoznają się z budową i działaniem przyrządów w tym prostych przyrządów jak lupa, luneta i mikroskop, a także refraktometry, interferometry i spektrometry, oraz laser. Egzamin z przedmiotu 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	student ma pogłębioną wiedzę z optyki, zna prawa, wzory, podstawowe pojęcia i terminologię	KF_W03	5
E2	student posiadał poszerzoną wiedzę w zakresie metod eksperymentalnych stosowanych optyce	KF_W04	4
E3	student rozumie podstawowe zjawiska fizyczne związane propagacją i oddziaływaniem fal elektromagnetycznych z materią, zna metody opisu tych zjawisk i możliwości ich wykorzystania w obrazowaniu i w badaniach parametrów optycznych materii	KF_W05	3
E4	student zna budowę przyrządów optycznych i ograniczenia pomiarowe wynikające z interferencji i dyfrakcji światła	KF_W08	2
E5	student potrafi w sposób zrozumiały w mowie i na piśmie przedstawić poprawne rozumowania z zakresu optyki klasycznej m.in. umie wyjaśnić i opisać powstawanie obrazów uzyskanych za pomocą soczewek i ich prostych układów, wyjaśnić zjawiska interferencji i dyfrakcji fal	KF_U01	5
E6	student umie zastosować aparat matematyczny do rozwiązywania problemów z fizyki z zakresu optyki	KF_U02	4
E7	student na gruncie zdobytej wiedzy potrafi wyjaśnić działanie przyrządów optycznych i dokonać pomiarów wybranych wielkości charakteryzujących własności optyczne materiałów i układów optycznych	KF_U04	3
E8	student na gruncie zdobytej wiedzy umie opisać obserwowane w otoczeniu zjawiska optyczne	KF_U10	3

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, E8	a01
FZ2	laboratorium	10	zaliczenie	E4, 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 notatek lub innych materiałów/wytworów sporządzonych w ich trakcie</i>	Tak
c03	Przygotowanie do weryfikacji efektów uczenia się	Realizacja indywidualnego lub grupowego zadania zaliczeniowego/egzaminacyjnego/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>.

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: Computer Simulations
Kod modułu		W4-FZ-NM-S2-2-22-20
Liczba punktów ECTS		3
Język wykładowy		angielski
Cel i opis treści kształcenia		Zajęcia laboratoryjne prowadzone w formie warsztatów, na których studenci zapoznają się z następującymi zagadnieniami: -Oddziaływania między-atomowe. -Konfiguracja początkowa, eliminacja pędu całkowitego układu, jednostki zredukowane, parametry kontrolne w etapie dochodzenia układu do stanu równowagi -Periodyczne warunki brzegowe, konwencja najbliższych obrazów, obcięcie sferyczne. -Równania ruchu Newtona dla układów atomów, metody rozwiązywania równań różniczkowych., siły i przesunięty potencjał. -Proste średnie termodynamiczne (energia, temperatura, ciśnienie). -Własności strukturalne (dwójkowa funkcja rozkładu, statyczny czynnik struktury), daleko-zasięgowe poprawki energii potencjalnej i ciśnienia. -Czasowe funkcje korelacji, czasy korelacji i współczynniki transportu. -Dynamika molekularna dla różnych zespołów statystycznych. Studenci dostają opis (w formie elektronicznej) zagadnień dotyczących treści zajęć, które omawiane są w trakcie zajęć. Poznana wiedza wykorzystana jest do opracowania programu komputerowego symulacji dynamiki molekularnej układu atomów. Moduł jest opcjonalny. Studenci wybiorą dwa z czterech zaproponowanych modułów.
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	posiada podstawową wiedzę z zakresu symulacji dynamiki molekularnej	KF_W07	5	
E2	zna strukturę, zasadę działania i zakres wykorzystania programów symulacji dynamiki molekularnej	KF_W07	4	
E3	potrafi określić zalety i ograniczenia metody symulacji dynamiki molekularnej	KF_W04	4	
E4	potrafi napisać implementacje wybranych procedur i funkcji stosowanych w symulacji dynamiki molekularnej	KF_U02	4	

E5	potrafi samodzielnie przygotować opracowanie wyników badań	KF_U11	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
d01	Zbiór metod programowanych	Praca z komputerem np. Webquest - realizacja zadań edukacyjnych z wykorzystaniem urządzeń elektronicznych, cyfrowych, programów komputerowych i aplikacji internetowych; NA pełni funkcję konsultanta; praca studentów przebiega według określonego przez osobę prowadzącą zajęcia planu z uwzględnieniem etapów i instrukcji oraz zmierza do wypracowania wskazanych rezultatów w ustalonym terminie

10. Formy prowadzonych zajęć					
Kod	Nazwa	Liczba godzin	Sposób weryfikacji efektów uczenia się	Efekty uczenia się modułu	Metody prowadzenia zajęć
FZ1	wykład	10	zaliczenie	E1, E2	a01
FZ2	laboratorium	20	zaliczenie	E3, E4, E5	d01

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 czytanie literatury wskazanej w sylabusie; przegląd, porządkowanie, analiza i wybór materiałów źródłowych do wykorzystania w ramach zajęć	Nie
a03	Przygotowanie do zajęć	Ćwiczenie praktycznych umiejętności 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)	Tak
b01	Konsultowanie programu i organizacji zajęć	Zapoznanie się z zapisami sylabusu przeglądanie zawartości sylabusu i zapoznanie się z treścią jego zapisów	Nie
c02	Przygotowanie do weryfikacji efektów uczenia się	Studiowanie wykorzystanej literatury oraz wytworzonych w ramach zajęć materiałów 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	Tak
c03	Przygotowanie do weryfikacji efektów uczenia się	Realizacja indywidualnego lub grupowego zadania zaliczeniowego/egz./etapowego zbiór czynności zmierzających do wykonania zadania zleconego do realizacji poza zajęciami, jako obowiązkowego 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

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: Interaction of Radiation with Matter	
Kod modułu		W4-FZ-NM-S2-2-22-18	
Liczba punktów ECTS		3	
Język wykładowy		angielski	
Cel i opis treści kształcenia		Na wykładzie student zapozna się z zagadnieniami: 1.Elementy krystalografii (pojęcie sieci, operacje symetrii, grupy punktowe i przestrzenne, sieć odwrotna) 2.Własności promieniowania rentgenowskiego: wytwarzanie w warunkach laboratoryjnych i promieniowanie synchrotronowe 3.Oddziaływanie promieniowania rentgenowskiego z materią: zjawisko Comptona, fotoelektryczne, rozpraszanie Rayleigha 4.Geometryczne warunki rozpraszania promieni rentgenowskich przez kryształ: teoria Laue'go, konstrukcja Ewalda, równanie Bragga. 5.Elastyczne rozpraszanie promieni rentgenowskich przez elektrony, atomy, komórkę elementarną i przez kryształ. Natężenie promieniowania dyfrakcyjnego. 6.Eksperymentalne techniki badań struktury kryształów (metody proszkowe i monokrystaliczne) 7.Metody wyznaczenia struktury krystalicznej: analiza Fouriera, Pattersona, metody bezpośrednie, udokładnianie struktury. 8.Metoda Rietvela do wyznaczania parametrów struktury z dyfrakcji na próbkach proszkowych Na zajęciach laboratoryjnych: 1.Pozna pracę na dyfraktometrze proszkowym 2.Przeprowadzi proste obliczenia parametrów struktury dla kryształów układu regularnego 3.Zapozna się z podstawowymi programami do obliczania struktur Egzamin 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	poznał podstawowe pojęcia z krystalografii	KF_W02 KF_W08	3 3	
E2	zna własności promieniowania rentgenowskiego, jego otrzymywanie i oddziaływania z materią	KF_W02 KF_W08	4 4	

E3	zna fizyczne podstawy dyfrakcji promieni rentgenowskich na sieci krystalicznej	KF_W02	4
		KF_W08	4
E4	umie powiązać obraz dyfrakcyjny z budową mikroskopową ciał krystalicznych	KF_W02	4
		KF_W08	4
E5	zna podstawowe procedury wyznaczania budowy kryształów na podstawie uzyskanych wyników eksperymentalnych	KF_U03	4
		KF_U04	4
		KF_U06	4
		KF_U08	4
		KF_W02	4
		KF_W08	4
E6	umie przeprowadzić pomiary na dyfraktometrach rentgenowskich	KF_U03	4
		KF_U04	4
		KF_U06	4
		KF_U08	4
		KF_W02	4
		KF_W08	4
E7	umie posługiwać się podstawowymi programami krystalograficznymi	KF_U03	3
		KF_U04	3
		KF_U06	3
		KF_U08	3
		KF_W02	3
		KF_W08	3

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
a05	Zbiór metod asymilacji wiedzy / podających	Objaśnienie/wyjaśnienie eksplicacja polegająca na wyprowadzeniu uznanego z góry twierdzenia z innych, wcześniej już znanych, w określonej przez osobę prowadzącą zajęcia liczbie kroków
b07	Zbiór metod problemowych	Metody aktywizujące: studium przypadku case studies – wszechstronny opis zjawiska dotyczącego wybranej dyscypliny; odzwierciedlenie rzeczywistości, zaprezentowanie specyfiki zjawiska ze wszystkimi ważnymi jego aspektami do omówienia w ramach zajęć (co? gdzie? jak?); stosowane jako odtworzenie, przedstawienie, omówienie, diagnoza czynników, które kształtują zjawisko lub występują w interakcji z nim; pogłębiona jakościowa analiza i ocena wybranego zjawiska
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	a01
FZ2	laboratorium	10	zaliczenie	E6, E7	e01
FZ3	konwersatorium	10	zaliczenie	E4, E5	a05, b07

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 notatek lub innych materiałów/wytworów sporządzonych w ich trakcie</i>	Tak
c03	Przygotowanie do weryfikacji efektów uczenia się	Realizacja indywidualnego lub grupowego zadania zaliczeniowego/egzaminacyjnego/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>.

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>.

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: Physics of Magnetic Materials
Kod modułu		W4-FZ-NM-S2-2-22-17
Liczba punktów ECTS		3
Język wykładowy		angielski
Cel i opis treści kształcenia		W trakcie wykładu student zapoznaje się z takimi zagadnieniami jak: 1. Wstęp – historia magnetyzmu 2. Źródło magnetyzmu. Pochodzenie atomowych momentów magnetycznych (stany spinowe i orbitalne, model wektorowy). 3. Diamagnetyzm, diamagnetyzm kwantowy. 4. Paramagnetyzm jonów swobodnych(funkcja Brillouina, prawo Curie). 5. Stany uporządkowane magnetycznie (sprężenie spinowo-orbitalne, rodzaje oddziaływań wymiennych, pole Weissa). 6. Ferromagnetyzm, antyferromagnetyzm, ferrimagnetyzm, magnetyzm pasmowy. 7. Magnetyzm w układach amorficznych 8. Magnetyzm w układach zawierających pierwiastki ziem rzadkich 4f i metale przejściowe 3d. Modele magnetyzmu w układach 4f-3d. 9. Struktura domenowa i procesy magnetyzacji (energia swobodna, rodzaje anizotropii magnetycznej) 10. Postęp i przyszłość materiałów magnetycznych: • Nowe twarde i miękkie materiały magnetyczne • Efekt magnetokaloryczny i jego zastosowanie Wykład kończy się obowiązkowym egzaminem. Podczas zajęć konwersatoryjnych studenci uczestniczą w omawianiu problemów przedstawionych na wykładzie. Podczas pięciu dwugodzinnych spotkań szczegółowo omawiane są zagadnienia związane z magnetyzmem w różnych materiałach magnetycznych, prezentowane są aktualne dane literaturowe. Na początku semestru studenci są informowani o zakresie poruszanych zagadnień. Aktywność studenta decyduje o końcowej ocenie zajęć konwersacyjnych. Studenci poznają techniki pomiarów magnetycznych (statyczne, dynamiczne, magnetometri, magnetometr SQUID) podczas zajęć laboratoryjnych. Przeprowadzają eksperymenty pod kierunkiem prowadzącego. Za pomocą urządzeń takich jak wagi magnetyczne i magnetometr SQUID badają właściwości różnych substancji magnetycznych w różnych zakresach temperatur i polach magnetycznych. Omówiony zostaje dobór metody badawczej pod kątem uzyskania pożądanego wyniku oraz warunków (temperatura, pole magnetyczne), w których będzie przeprowadzony eksperyment. 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.
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	ma pogłębioną wiedzę z zakresu fazy skondensowanej	KF_W04	4
E10	potrafi samodzielnie przygotować opracowanie wyników badań zawierające: uzasadnienie badań, przyjętą metodologię, opis, analizę i dyskusję wyników oraz i ich znaczenie na tle podobnych badań	KF_U11	5
E2	ma pogłębioną wiedzę z teorii magnetyzmu oraz zna sposoby doświadczalnego badania własności magnetycznych	KF_W02 KF_W05	5 5
E3	zna budowę i zasadę działania aparatury naukowej wykorzystywanej w badaniach magnetycznych	KF_W08	5
E4	na gruncie zdobytej wiedzy umie wyjaśnić działanie aparatury badawczej używanej do badań własności magnetycznych	KF_U04	5
E5	potrafi planować i przeprowadzić różnego typu pomiary magnetyczne	KF_U05	5
E6	potrafi wybrać właściwą metodę pomiarową do badania określonych własności magnetycznych	KF_U06	5
E7	potrafi w sposób krytyczny dokonać analizy i interpretacji wyników pomiarów	KF_U07	4
E8	potrafi przedyskutować błędy pomiarowe, ustalić ich źródła i ocenić konsekwencje	KF_U08	4
E9	na gruncie zdobytej wiedzy i przeprowadzonych badań potrafi opisać mikro i makroskopowe magnetyczne właściwości materii	KF_U10	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
a05	Zbiór metod asymilacji wiedzy / podających	Objaśnienie/wyjaśnienie eksplikacja polegająca na wyprowadzeniu uznanego z góry twierdzenia z innych, wcześniej już znanych, w określonej przez osobę prowadzącą zajęcia liczbie kroków
b07	Zbiór metod problemowych	Metody aktywizujące: studium przypadku case studies – wszechstronny opis zjawiska dotyczącego wybranej dyscypliny; odzwierciedlenie rzeczywistości, zaprezentowanie specyfiki zjawiska ze wszystkimi ważnymi jego aspektami do omówienia w ramach zajęć (co? gdzie? jak?); stosowane jako odtworzenie, przedstawienie, omówienie, diagnoza czynników, które kształtują zjawisko lub występują w interakcji z nim; pogłębiona jakościowa analiza i ocena wybranego zjawiska
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	a01
FZ2	konwersatorium	10	zaliczenie	E2	a05, b07
FZ3	laboratorium	10	zaliczenie	E10, E3, E4, E5, E6, E7, E8, E9	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 obligatoryjnego 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>.

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: Physics of Semiconducting Materials	
Kod modułu		W4-FZ-NM-S2-2-22-16	
Liczba punktów ECTS		4	
Język wykładowy		angielski	
Cel i opis treści kształcenia		Krótkie wprowadzenie do struktury krystalicznej, elektronowej i dynamiki sieciowej najczęściej stosowanych półprzewodników i ich stopów. Przykład kilku ważnych struktur krystalograficznych dla półprzewodników: struktura diamentu i mieszanki cynku. Wiązania kowalencyjne w półprzewodnikach, charakter hybrydyzacji sp³ dla półprzewodnika grupy IV. Stan defektu elektronowego, termodynamika defektów punktowych (zaburzenie Schottky'ego i Frenkla), defekty rozciągłe. Stężenie nośników w funkcji temperatury; Rozkład Fermiego/rozkład Boltzmanna. Półprzewodniki samoistne i domieszkowane w równowadze. Rola donorów lub akceptorów przy niskim poziomie domieszkowania. Zanieczyszczenia kompensacyjne i amfoteryczne. Zmiana struktury pasmowej ze względu na wysoki poziom domieszkowania. Dyfuzja nośników: pierwsze prawo Ficka, relacja Einsteina-Smoluchowskiego. Zjawiska transportu elektrycznego dla półprzewodników samoistnych i domieszkowanych. Ruchliwość elektronów i dziur - ruchliwość Halla. Procesy generacji i rekombinacji. Zależność czasu życia generowanych nośników od procesów rozpraszania. Struktura heterogeniczna, kosmiczny model ładunku. Efekt band bending ze względu na istnienie stanu powierzchni. Model Schottky'ego styku metal-półprzewodnik i granicy faz metal-tlenek-półprzewodnik (rozwiązanie równaniem Poissona). Złącze „p-n”: przypadek idealny (rozwiązanie z wykorzystaniem równania Poissona). Wyznaczanie charakterystyk prądowo-napięciowych idealnego złącza p-n dla prądu przewodzenia i wstecznego dla elektronów i dziur. Zastosowania półprzewodników w nanoelektronice: przykład zastosowania rozszerzonych defektów i materiałów zmiennofazowych do 1 TB pamięci RAM z przełączaniem rezystancyjnym; koncepcja opracowana w Forschungszentrum Juelich i Instytucie Fizyki Uniwersytetu Śląskiego. Cele kształcenia: Poznanie podstaw fizyki półprzewodników i różnych technicznych zastosowań materiałów półprzewodnikowych. Egzamin 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	ma pogłębioną wiedzę z zakresu fizyki fazy skondensowanej	KF_W04	4
	E2	zna formalizm matematyczny przydatny w konstruowaniu i analizie modeli fizycznych o średnim poziomie złożoności; rozumie konsekwencje stosowania metod przybliżonych	KF_W06	3

E3	potrafi użyć formalizmu matematycznego do budowy i analizy modeli fizycznych	KF_U09	3
E4	potrafi zastosować zdobytą wiedzę z fizyki do dyskusji problemów z pokrewnych dziedzin i dyscyplin naukowych	KF_U14	4
E5	posiada poszerzoną wiedzę z mechaniki kwantowej i fizyki statystycznej	KF_W03	3

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
a05	Zbiór metod asymilacji wiedzy / podających	Objaśnienie/wyjaśnienie eksplikacja polegająca na wyprowadzeniu uznanego z góry twierdzenia z innych, wcześniej już znanych, w określonej przez osobę prowadzącą zajęcia liczbie kroków
b07	Zbiór metod problemowych	Metody aktywizujące: studium przypadku case studies – wszechstronny opis zjawiska dotyczącego wybranej dyscypliny; odzwierciedlenie rzeczywistości, zaprezentowanie specyfiki zjawiska ze wszystkimi ważnymi jego aspektami do omówienia w ramach zajęć (co? gdzie? jak?); stosowane jako odtworzenie, przedstawienie, omówienie, diagnoza czynników, które kształtują zjawisko lub występują w interakcji z nim; pogłębiona jakościowa analiza i ocena wybranego zjawiska
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	a01
FZ2	konwersatorium	10	zaliczenie	E3, E5	a05, b07
FZ3	laboratorium	20	zaliczenie	E4	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 czytanie literatury wskazanej w sylabusie; przegląd, porządkowanie, analiza i wybór materiałów źródłowych do wykorzystania w ramach zajęć	Nie
a03	Przygotowanie do zajęć	Ćwiczenie praktycznych umiejętności 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)	Tak
b01	Konsultowanie programu i organizacji zajęć	Zapoznanie się z zapisami sylabusu przeglądanie zawartości sylabusu i zapoznanie się z treścią jego zapisów	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 obligatoryjnego 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>.

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: Soft Matter
Kod modułu		W4-FZ-NM-S2-2-22-22
Liczba punktów ECTS		3
Język wykładowy		angielski
Cel i opis treści kształcenia		W trakcie wykładu student zapoznaje się z następującymi zagadnieniami: 1. Charakterystyka fizyki miękkiej materii, zagadnienia podstawowe: oddziaływania międzycząsteczkowe, budowa miękkiej materii, klasyfikacja przejść fazowych. 2. Rodzaje wiązań chemicznych, ich klasyfikacja i charakterystyka. 3. Podstawowe właściwości cieczy, szkieł, polimerów, ciekłych kryształów, koloidów, polimerów 4. Metody eksperymentalne w fizyce miękkiej materii. Metody spektroskopowe: spektroskopia w podczerwieni z wykorzystaniem transformaty Fouriera (spektroskopia FTIR), spektroskopia Ramana, spektroskopia UV-VIS. Metody dyfrakcyjne, tj. dyfrakcja rentgenowska i mikroskopia, mikroskopia sił atomowych AFM. 5. Wprowadzenie do dielektryków, klasyfikacja materiałów pod względem przewodnictwa elektrycznego, mechanizmy przewodzenia prądu w różnych materiałach. Podstawowe pojęcia elektrostatyki. Pojemność elektryczna, wyprowadzenie wzoru, podatność i przenikalność dielektryczna, zachowanie dielektryczne w stałym i zmiennym polu elektrycznym, zjawisko polaryzacji i jego rodzaje, zjawisko relaksacji. 6. Dynamika molekularna 7. Analiza właściwości dielektrycznych za pomocą szerokopasmowej spektroskopii dielektrycznej (BDS) 8. Podstawowe parametry i funkcje opisujące właściwości fizykochemiczne materiałów metodami analizy termicznej z wykorzystaniem różnicowej kalorymetrii skaningowej (DSC). 9. Nowe materiały - metody otrzymywania nowych materiałów o określonych/kontrolowanych właściwościach na przykładzie jedno- (cienkich warstw), dwuwymiarowego ograniczenia przestrzennego, czyli matryc nanoporowatych. Podczas zajęć laboratoryjnych studenci będą posługiwać się wybranymi metodami charakteryzowania materii miękkiej, głównie BDS i DSC. 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 zaproponowanych modułów. Egzamin przedmiotowy 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	ma podstawową wiedzę z różnych działów nanotechnologii, zna wybrane podstawowe prawa i wzory fizyki, zna podstawowe twierdzenia z wybranych działów matematyki	KF_W02 KF_W03 KF_W04	4 4 4
E2	rozumie podstawowe teorie i procesy fizyczne, zna formalizm matematyczny przydatny w budowie i analizie modeli fizycznych nanostruktur, potrafi zastosować formalizm matematyczny do analizy modeli fizycznych	KF_U04 KF_W05	4 4
E3	potrafi wyjaśnić podstawowe procesy zachodzące w otaczającym środowisku w oparciu o prawa fizyki i chemii, potrafi opisać podstawowe mikro- i makroskopowe właściwości materii w oparciu o zdobytą wiedzę teoretyczną	KF_U04 KF_U05	4 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	a01
FZ2	laboratorium	10	zaliczenie	E2, E3	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 czytanie literatury wskazanej w sylabusie; przegląd, porządkowanie, analiza i wybór materiałów źródłowych do wykorzystania w ramach zajęć	Nie
a03	Przygotowanie do zajęć	Ćwiczenie praktycznych umiejętności 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)	Tak
b01	Konsultowanie programu i organizacji zajęć	Zapoznanie się z zapisami sylabusu	Nie

		<i>przeglądanie zawartości sylabusu i zapoznanie się z treścią jego zapisów</i>	
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 obligatoryjnego 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>.

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: Spectroscopic and Microscopic Methods
Kod modułu		W4-FZ-NM-S2-2-22-19
Liczba punktów ECTS		4
Język wykładowy		angielski
Cel i opis treści kształcenia		I. Metody spektroskopowe 1. Rodzaje spektroskopii, budowa elektronowa atomów i cząsteczek, przejścia elektronowe, oscylacje i rotacje, reguły wyboru, widma absorpcyjne. 2. Spektrometria i spektrometry UV/VIS, analiza jakościowa i ilościowa. 3. Spektroskopia absorpcji w podczerwieni (IR) i rozpraszania Ramana (RS) - podstawowe zagadnienia związane ze spektroskopią oscylacyjną i możliwościami wykorzystania tych metod spektroskopowych do nanomateriałów. 4. Wprowadzenie do spektroskopii fotoemisji rentgenowskiej (XPS) lub wzbudzonej promieniowaniem ultrafioletowym (UPS), spektrometrii masowej jonów wtórnych (SIMS, SNMS, ToF SIMS), spektroskopii elektronów Augera (AES). II. Metody mikroskopowe 1. Podstawy mikroskopii elektronowej: skaningowa mikroskopia elektronowa (SEM) i transmisyjna mikroskopia elektronowa (TEM) 2. Metody analizy nanostruktur - techniki skanowania: skaningowa mikroskopia tunelowa (STM) i mikroskopia sił atomowych (AFM): • Tunelowanie w aranżacji powierzchni przewodzącej końcówkę. Model Tersoffa-Hammana dla niskiego i wysokiego napięcia. • Wprowadzenie do teorii mikroskopii sił atomowych. Stała Hamakera. • Rodzaje mikroskopii sond skanujących i ich zastosowanie w fizyce, chemii, biologii, medycynie i inżynierii materiałowej. • Budowa skaningowej mikroskopii tunelowej, rozdzielczość, stabilność i ograniczenia. • Mikroskopia sił atomowych - podobieństwa i różnice w porównaniu ze skaningową mikroskopią tunelową. • Dominująca rola metod mikroskopii sił atomowych we współczesnych badaniach właściwości powierzchni z rozdzielczością atomową. • Mikroskopia sił atomowych w badaniach lokalnego przewodnictwa elektrycznego i jej zastosowanie do analizy procesów rezystywności przełączania w skali nano Podczas wykładów i konwersacji studenci zapoznają się z podstawowymi zagadnieniami związanymi z różnymi metodami spektroskopowymi i mikroskopowymi. Podczas pracy laboratoryjnej poznają praktyczne aspekty różnych technik pomiarowych spektroskopii i mikroskopii. 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. Egzamin 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	posiada poszerzoną wiedzę z mechaniki kwantowej i fizyki statystycznej	KF_W03	5
E2	ma pogłębioną wiedzę z zakresu fizyki fazy skondensowanej	KF_W04	4
E3	zna budowę i zasadę działania aparatury naukowej	KF_W08	4
E4	na gruncie poznanej wiedzy umie wyjaśnić procesy fizyczne zachodzące w otaczającym go świecie	KF_U03	2
E5	na gruncie zdobytej wiedzy umie wyjaśnić działanie aparatury badawczej	KF_U04	5
E6	rozumie potrzebę systematycznego zapoznawania się z czasopismami naukowymi i popularnonaukowymi, w celu poszerzania i pogłębiania wiedzy z fizyki	KF_K04	5

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
a05	Zbiór metod asymilacji wiedzy / podających	Objaśnienie/wyjaśnienie eksplikacja polegająca na wyprowadzeniu uznanego z góry twierdzenia z innych, wcześniej już znanych, w określonej przez osobę prowadzącą zajęcia liczbie kroków
b07	Zbiór metod problemowych	Metody aktywizujące: studium przypadku case studies – wszechstronny opis zjawiska dotyczącego wybranej dyscypliny; odzwierciedlenie rzeczywistości, zaprezentowanie specyfiki zjawiska ze wszystkimi ważnymi jego aspektami do omówienia w ramach zajęć (co? gdzie? jak?); stosowane jako odtworzenie, przedstawienie, omówienie, diagnoza czynników, które kształtują zjawisko lub występują w interakcji z nim; pogłębiona jakościowa analiza i ocena wybranego zjawiska
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, E6	a01
FZ2	laboratorium	20	zaliczenie	E3, E5	e01
FZ3	konwersatorium	10	zaliczenie	E4	a05, b07

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 obligatoryjnego 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>.

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	
Kod modułu		W4-FZ-BP-S2-3-25-08	
Liczba punktów ECTS		18	
Język wykładowy		angielski	
Cel i opis treści kształcenia		Moduł obejmuje zestaw kursów dyplomowych, składający się z wykładu i części seminaryjnej. W przypadku poszczególnych kursów seminarium może składać się z kilku godzin zajęć laboratoryjnych lub komputerowych. Kursy dyplomowe mają na celu pogłębienie wiedzy studenta w wybranych zagadnieniach z fizyki teoretycznej, fizyki doświadczalnej, metod symulacyjnych i fizyki stosowanej. Zostanie to osiągnięte poprzez realizację wybranych tematów z fizyki teoretycznej, fizyki atomowej i molekularnej, fizyki ciała stałego, astrofizyki, fizyki cząstek elementarnych lub fizyki jądrowej. Tematyka zajęć będzie określana przez studentów z opiekunami i corocznie zatwierdzana przez radę dydaktyczną fizyki. W ramach ścieżki fizyki teoretycznej proponowane są następujące moduły: Fizyka ciała stałego, Model standardowy, Optyka kwantowa, Fizyka materii miękkiej, Teoria względności. W skład ścieżki fizyki doświadczalnej sugerowane są następujące moduły: Techniczne aspekty badań naukowych, Fizyka miękkiej materii, Fizykochemia powierzchni, Technologie 3D, Nanomateriały i nanotechnologie, Metody doświadczalne w fizyce fazy skondensowanej II. Na ścieżkę fizyki jądrowej składać się będą: Detektory cząstek w fizyce jądrowej, Energetyka jądrowa (metody fizyki jądrowej w środowisku, ochrona radiologiczna, bezpieczeństwo jądrowe, katastrofy), Energetyka jądrowa - modelowanie i oprogramowanie, Metody komputerowe w badaniach jądrowych (analiza, oprogramowanie). Ścieżka inżynierii farmaceutycznej będzie się składać na przykład z następujących modułów: Fizykochemia polimerów, Laboratorium reologiczne, Technologia postaci leku cz. 2, Grafika inżynierska, Nanomateriały i ich zastosowanie w farmacji i medycynie. W zależności od potrzeb i zainteresowań studentów możliwe są modyfikacje wyżej przedstawionych ścieżek.	
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	ma pogłębioną wiedzę z wybranych działów fizyki teoretycznej i doświadczalnej	KF_W02 KF_W04	5 2

		KF_W10	2
E2	zna i rozumie opis zjawisk fizycznych w ramach wybranych modeli teoretycznych; potrafi samodzielnie odtworzyć podstawowe prawa fizyczne	KF_W04 KF_W05 KF_W10	2 5 2
E3	potrafi w sposób zrozumiały, w mowie i piśmie, przedstawić wyniki odkryć i teorii naukowych z dziedziny fizyki	KF_K06 KF_U01	2 5
E4	rozumie potrzebę interdyscyplinarnego podejścia do rozwiązywanych problemów i integrowania wiedzy z różnych dyscyplin	KF_K06 KF_U09	2 4
E5	potrafi w sposób krytyczny dokonać analizy i interpretacji wyników pomiarów, obserwacji i obliczeń teoretycznych	KF_K07	3
E6	potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; zna podstawowe czasopisma naukowe z fizyki; potrafi integrować pozyskane informacje i dokonywać ich interpretacji, wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie	KF_U12 KF_U18	3 2
E7	potrafi zastosować zdobytą wiedzę z fizyki do dyskusji problemów z pokrewnych dziedzin i dyscyplin naukowych	KF_U14 KF_U18	4 2
E8	potrafi precyzyjnie formułować pytania służące pogłębianiu własnego zrozumienia danego tematu lub odnalezieniu brakujących elementów rozumowania	KF_K02	5
E9	rozumie potrzebę systematycznego zapoznawania się z czasopismami naukowymi i popularnonaukowymi, w celu poszerzania i pogłębiania wiedzy z fizyki	KF_K04	5

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	120	egzamin	E1, E2, E4, E8, E9	a01
FZ2	laboratorium	120	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>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>.

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: Advanced Solid State Physics
Kod modułu		W4-FZ-NM-S2-3-22-27
Liczba punktów ECTS		3
Język wykładowy		angielski
Cel i opis treści kształcenia		W trakcie wykładu student poznaje: •przestrzeń Focka, operatory kreacji i anihilacji •operatory spinu •reprezentacje Blocha oraz Wanniera oraz transformacje między nimi •gaz sieciowy w modelu ciasnego wiązania oraz relacje dyspersyjne dla wybranych sieci •przybliżenie średniego pola •fizykę ujętą w podstawowych modelach: Hubbarda (wersja podstawowa i rozszerzona), Heisengera, Isinga •rozkłady Fermiego-Diraca i Bosego-Einsteina wyprowadzone na podstawie reguł komutacji dla operatorów kreacji i anihilacji •przybliżone rozwiązania wybranych modeli mikroskopowych
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	ma pogłębioną wiedzę z wybranych działów fizyki ciała stałego	KF_W02 KF_W10	1 2	
E2	posiada poszerzoną wiedzę z zastosowań mechaniki kwantowej i fizyki statystycznej do opisu ciał stałych	KF_W03	1	
E3	ma pogłębioną wiedzę z zakresu teorii fazy skondensowanej	KF_W04	3	
E4	zna i rozumie procesy fizyczne ujęte w podstawowych modelach używanych w teorii ciała stałego	KF_W05	2	
E5	zna formalizm drugiego kwantowania oraz rozumie przybliżenie średniego pola	KF_W06	1	

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
a05	Zbiór metod asymilacji wiedzy / podających	Objaśnienie/wyjaśnienie eksplikacja polegająca na wyprowadzeniu uznanego z góry twierdzenia z innych, wcześniej już znanych, w określonej przez osobę prowadzącą zajęcia liczbie kroków
b07	Zbiór metod problemowych	Metody aktywizujące: studium przypadku case studies – wszechstronny opis zjawiska dotyczącego wybranej dyscypliny; odzwierciedlenie rzeczywistości, zaprezentowanie specyfiki zjawiska ze wszystkimi ważnymi jego aspektami do omówienia w ramach zajęć (co? gdzie? jak?); stosowane jako odtworzenie, przedstawienie, omówienie, diagnoza czynników, które kształtują zjawisko lub występują w interakcji z nim; pogłębiona jakościowa analiza i ocena wybranego zjawiska

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	a01
FZ2	konwersatorium	20	zaliczenie	E4, E5	a05, b07

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 czytanie literatury wskazanej w sylabusie; przegląd, porządkowanie, analiza i wybór materiałów źródłowych do wykorzystania w ramach zajęć	Nie
a03	Przygotowanie do zajęć	Ćwiczenie praktycznych umiejętności 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)	Tak
b01	Konsultowanie programu i organizacji zajęć	Zapoznanie się z zapisami sylabusu przeglądanie zawartości sylabusu i zapoznanie się z treścią jego zapisów	Nie
c02	Przygotowanie do weryfikacji efektów uczenia się	Studiowanie wykorzystanej literatury oraz wytworzonych w ramach zajęć materiałów 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	Tak
c03	Przygotowanie do weryfikacji efektów uczenia się	Realizacja indywidualnego lub grupowego zadania zaliczeniowego/egz./etapowego zbiór czynności zmierzających do wykonania zadania zleconego do realizacji poza zajęciami, jako obowiązkowego 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>.

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: Microsensors
Kod modułu		W4-FZ-NM-S2-3-22-25
Liczba punktów ECTS		3
Język wykładowy		angielski
Cel i opis treści kształcenia		Nowoczesne technologie mikroelektroniczne umożliwiły wytworzenie wielu rodzajów czujników elektronicznych wykorzystujących specyficzne właściwości materiałów półprzewodnikowych najczęściej wyeksponowane w strukturach MOS (Metal Oxide Semiconductor). Czujniki te nie są podobne do znanych rozwiązań z powodu występowania w nich zjawisk fizycznych typowych dla struktur mikroelektronicznych, jak np. zjawisko tunelowe oraz dlatego, że odebranie sygnałów z tych czujników wymaga zastosowania nowoczesnych magistral sprzęgających takich jak np. 1-Wire czy I2C. Niniejszy wykład ma na celu omówienie podstawowych grup współczesnych czujników mikroelektronicznych po krótkim nawiązaniu do znanych rozwiązań klasycznych w każdej grupie. Ponieważ pełne zrozumienie działania i zastosowania mikroczytników wymaga zrozumienia procesów technologicznych i wiedzy z dziedziny cyfrowych magistral sprzęgających i specjalnych języków programowania niniejszy wykład rozpocznie omówienie technologii mikroelektronicznych, a zakończy rozdział z elektronicznych układów cyfrowych i programowania mikrokontrolerów. Ćwiczenia laboratoryjne: Konstrukcja mikroprocesorowego układu sterującego do obsługi czujników. Programowanie układów serii AT MEGA w języku BASCOM Wykorzystanie wykonanego układu do pomiaru temperatury z wykorzystaniem scalonych czujników. Pomiar ciśnienia półprzewodnikowym czujnikiem KPY32 (Siemens). Pomiar naprężeń półprzewodnikowym czujnikiem tensometrycznym w środowisku LabView. Egzamin 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	dobrze rozumie cywilizacyjne znaczenie fizyki i jej zastosowań a także jej historyczny rozwój i rolę w postępie nauk ścisłych		KF_W01	3

E2	zna i rozumie opis zjawisk fizycznych w ramach wybranych modeli teoretycznych; potrafi samodzielnie odtworzyć podstawowe prawa fizyczne	KF_W05	4
E3	zna budowę i zasadę działania aparatury naukowej	KF_W08	5
E4	na gruncie zdobytej wiedzy umie wyjaśnić działanie aparatury badawczej	KF_U04	5
E5	potrafi wybrać właściwą metodę pomiarową dla konkretnego problemu i oczekiwanego efektu	KF_U06	5
E6	posiada pogłębioną umiejętność przygotowania i przedstawienia prezentacji ustnej z fizyki lub zagadnień interdyscyplinarnych, w języku polskim i angielskim, stosując nowoczesne techniki multimedialne	KF_U16	5

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	10	egzamin	E1, E2, E6	a01
FZ2	laboratorium	20	zaliczenie	E3, E4, E5	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 czytanie literatury wskazanej w sylabusie; przegląd, porządkowanie, analiza i wybór materiałów źródłowych do wykorzystania w ramach zajęć	Nie
a03	Przygotowanie do zajęć	Ćwiczenie praktycznych umiejętności 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)	Tak
b01	Konsultowanie programu i organizacji zajęć	Zapoznanie się z zapisami sylabusu przeglądanie zawartości sylabusu i zapoznanie się z treścią jego zapisów	Nie
c02	Przygotowanie do weryfikacji efektów uczenia się	Studiowanie wykorzystanej literatury oraz wytworzonych w ramach zajęć materiałów 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	Tak

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>.

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: Nanophysics and Nanomagnetism
Kod modułu		W4-FZ-NM-S2-3-22-24
Liczba punktów ECTS		3
Język wykładowy		angielski
Cel i opis treści kształcenia		Podczas wykładów student uczy się na kierunkach: 1. Ilościowy opis struktury krystalicznej nanomateriałów •Wyznaczanie rozkładu wielkości nanokrystalitów metodą dyfrakcji rentgenowskiej - analiza kształtu pików dyfrakcyjnych, ograniczenia metody, estymacja i redukcja błędów pomiarowych •Pomiar wielkości krystalitów metodą dyfrakcji rentgenowskiej – metoda Scherrera, metoda Williamsona-Halla •Oznaczanie struktury cienkich warstw metodą odbicia promieni rentgenowskich •Rozpraszanie przez układy strukturalnie nieuporządkowane – funkcja korelacji par – definicje, metody określania i interpretacja •Metody analizy nanostruktur, określania wielkości, kształtu i struktury – mikroskopia SEM i TEM – TEM, STEM, HRTEM i cryoTEM 2.Thin films and nanoelectronics •Atomowa struktura powierzchni, opis, metody badań •Metody przygotowania cienkich warstw i przykłady ich badań •Systemy wielowarstwowe •Struktura elektornowa materiałów o zmniejszonych wymiarach •Specyfika cienkich warstw metalicznych •Modyfikacje cienkich warstw – nanoelektronika – metody litograficzne 3.Właściwości fizyczne nanoukładów węglowych i ich zastosowania w przetwarzaniu informacji. • Geometryczne i topologiczne podstawy powstawania nanostruktur • Podstawowe właściwości nanostruktur węglowych • Orbitale molekularne i klasyfikacja fulerenów • Struktura elektronowa fulerenów • Właściwości elektryczne i magnetyczne nanorurek • Grafen i inne nanomateriały węglowe 4.Nanomagnetyzm. •Rodzaje anizotropii magnetycznej, rola powierzchni, mechanizm histerezy w nanomateriałach •Nanocząstki magnetyczne, nanoproszki i nanokompozyty oraz ich właściwości (np. układy rdzeń-powłoka, zjawisko polaryzacji wymiany). Wpływ wielkości cząstek na właściwości magnetyczne •Superparamagnetyzm i magnetyzm 2D (model Stonera-Wohlfartha, przykłady)

	•Właściwości magnetyczne cienkich warstw i materiałów magnetycznych 2D do zastosowań spintronicznych (magnetoopór, zawory spinowe, pseudo-zawory spinowe, spin transfer torque) Na wykładach zostaną przedstawione podstawowe idee nanofizyki i bardziej szczegółowe przykłady z tej dziedziny oraz metody badawcze. Wszystkie zagadnienia egzaminacyjne będą dostępne dla studentów. Zostanie użyta skala ocen 2-5 znaków. Egzamin jest obowiązkowy. 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.
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 rozmiarach nanometrycznych, jej zastosowań a także jej historyczny rozwój i rolę w postępie nauk ścisłych	KF_W01	4
E2	posiada pogłębioną wiedzę z fizyki teoretycznej i doświadczalnej dotyczącą nanoukładów	KF_W02	4
E3	ma pogłębioną wiedzę z zakresu fizyki fazy skondensowanej, własności nanostruktur wynikających z mechaniki kwantowej	KF_W03 KF_W04	4 4
E4	zna i rozumie opis zjawiska dyfrakcji w ramach wybranych modeli teoretycznych; potrafi samodzielnie odtworzyć podstawy teorii dyfrakcji	KF_W04 KF_W06	3 3
E5	zna budowę i zasadę działania aparatury naukowej oraz sposoby badania i wytwarzania nanostruktur	KF_W08	4
E6	na gruncie zdobytej wiedzy umie wyjaśnić działanie aparatury badawczej	KF_U04	4
E7	potrafi w sposób zrozumiały, w mowie i piśmie przedstawić podstawowe własności nanostruktur	KF_U01	5
E8	posiada umiejętność samokształcenia się, pozyskując informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować pozyskane informacje i dokonywać ich interpretacji, wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie	KF_U12	4
E9	potrafi zastosować zdobytą wiedzę z fizyki do dyskusji problemów z pokrewnych dziedzin 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
a05	Zbiór metod asymilacji wiedzy / podających	Objaśnienie/wyjaśnienie eksplikacja polegająca na wyprowadzeniu uznanego z góry twierdzenia z innych, wcześniej już znanych, w określonej przez osobę prowadzącą zajęcia liczbie kroków
b07	Zbiór metod problemowych	Metody aktywizujące: studium przypadku case studies – wszechstronny opis zjawiska dotyczącego wybranej dyscypliny; odzwierciedlenie rzeczywistości, zaprezentowanie specyfiki zjawiska ze wszystkimi ważnymi jego aspektami do omówienia w ramach zajęć (co? gdzie? jak?);

		<i>stosowane jako odtworzenie, przedstawienie, omówienie, diagnoza czynników, które kształtują zjawisko lub występują w interakcji z nim; pogłębiona jakościowa analiza i ocena wybranego zjawiska</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	20	egzamin	E1, E2, E3, E4, E9	a01
FZ2	laboratorium	10	zaliczenie	E5, E6	e01
FZ3	konwersatorium	10	zaliczenie	E7, E8	a05, b07

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 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 obligatoryjnego 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>.

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: Non-linear Optics
Kod modułu		W4-FZ-NM-S2-3-22-26
Liczba punktów ECTS		2
Język wykładowy		angielski
Cel i opis treści kształcenia		Na wykładzie student zapoznaje się z następującymi zagadnieniami: • liniowość w optyce • początek ery laserów jako kamień milowy w powstaniu optyki nieliniowej • efekt generacji drugiej harmonicznej ze szczególnym uwzględnieniem zagadnienia dopasowania fazowego • zjawiska samoogniskowania i autolimacji światła • mieszanie częstości; parametryczna generacja światła • współczynnik załamania jako funkcja natężenia światła • efekty nieliniowe związane z orientacją molekularną • procesy wymuszonego rozpraszania Ramana i Brillouina Egzamin 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 znaczenie optyki nieliniowej dla techniki i jej wpływ na rozwój fizyki	KF_W01	3
E2	rozumie podstawowe teorie opisujące pojawienie się efektów nieliniowych w optyce	KF_W02 KF_W05	5 5
E3	zna formalizm matematyczny przydatny w analizie stosowanych modeli fizycznych; umie zastosować aparat matematyczny do rozwiązywania problemów optyki nieliniowej	KF_W02 KF_W06	4 4
E4	zna i potrafi w sposób zrozumiały przedstawić najistotniejsze zjawiska z zakresu optyki nieliniowej	KF_U01 KF_U15 KF_W05	5 5 5

E5	posiada umiejętność samokształcenia się, pozyskując informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; zna ograniczenia własnej wiedzy	KF_K01 KF_U12 KF_U13	3 3 3
----	--	----------------------------	-------------

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
a05	Zbiór metod asymilacji wiedzy / podających	Objaśnienie/wyjaśnienie eksplikacja polegająca na wyprowadzeniu uznanego z góry twierdzenia z innych, wcześniej już znanych, w określonej przez osobę prowadzącą zajęcia liczbie kroków
b07	Zbiór metod problemowych	Metody aktywizujące: studium przypadku case studies – wszechstronny opis zjawiska dotyczącego wybranej dyscypliny; odzwierciedlenie rzeczywistości, zaprezentowanie specyfiki zjawiska ze wszystkimi ważnymi jego aspektami do omówienia w ramach zajęć (co? gdzie? jak?); stosowane jako odtworzenie, przedstawienie, omówienie, diagnoza czynników, które kształtują zjawisko lub występują w interakcji z nim; pogłębiona jakościowa analiza i ocena wybranego zjawiska

10. Formy prowadzonych zajęć					
Kod	Nazwa	Liczba godzin	Sposób weryfikacji efektów uczenia się	Efekty uczenia się modułu	Metody prowadzenia zajęć
FZ1	wykład	10	egzamin	E1, E2, E5	a01
FZ2	konwersatorium	10	zaliczenie	E3, E4	a05, b07

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 czytanie literatury wskazanej w sylabusie; przegląd, porządkowanie, analiza i wybór materiałów źródłowych do wykorzystania w ramach zajęć	Nie
a03	Przygotowanie do zajęć	Ćwiczenie praktycznych umiejętności 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)	Tak
b01	Konsultowanie programu i organizacji zajęć	Zapoznanie się z zapisami sylabusu przeglądanie zawartości sylabusu i zapoznanie się z treścią jego zapisów	Nie
c02	Przygotowanie do weryfikacji efektów uczenia się	Studiowanie wykorzystanej literatury oraz wytworzonych w ramach zajęć materiałów 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	Tak
c03	Przygotowanie do weryfikacji efektów uczenia się	Realizacja indywidualnego lub grupowego zadania zaliczeniowego/egz./etapowego zbiór czynności zmierzających do wykonania zadania zleconego do realizacji poza zajęciami, jako	Tak

		<i>obligatoryjnego etapu/elementu weryfikacji przypisanych do tych zajęć efektów uczenia się</i>	
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>.

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: Numerical Modeling of Solids
Kod modułu		W4-FZ-NM-S2-3-22-29
Liczba punktów ECTS		3
Język wykładowy		angielski
Cel i opis treści kształcenia		Przewidywanie właściwości materiału w stanie stałym, takich jak struktura elektronowa (np. czy materiał jest izolatorem czy przewodnikiem), właściwości magnetyczne i sprężyste (np. moduł objętościowy lub stała sieci równowagi) uzyskane z obliczeń komputerowych opartych na teorii funkcjonału gęstości z wykorzystaniem fal płaskich lub Metody Linear Augmented Plane Waves. Związek właściwości optycznych i spektroskopowych ze strukturą elektronową. Wykład kończy się egzaminem, ćwiczenia z laboratorium komputerowego kończą się raportami (przedstawiającymi zamodelowane związki).
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	ma pogłębioną wiedzę z zakresu fizyki fazy skondensowanej	KF_W04	3
E2	zna podstawy programowania w zastosowaniach naukowych oraz wybrane algorytmy numeryczne	KF_W07	4
E3	zna strukturę, zasadę działania i zakres wykorzystania oprogramowania do atomistycznych symulacji komputerowych	KF_W08	4
E4	potrafi napisać własne implementacje wybranych procedur i funkcji	KF_U02	4
E5	potrafi samodzielnie przygotować opracowanie wyników badań	KF_U11	4
E6	umie pracować w grupie; potrafi określić priorytety służące realizacji zadania	KF_K03	5
E7	potrafi podjąć merytoryczną dyskusję nad zagadnieniem	KF_K07	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
d01	Zbiór metod programowanych	Praca z komputerem <i>np. Webquest - realizacja zadań edukacyjnych z wykorzystaniem urządzeń elektronicznych, cyfrowych, programów komputerowych i aplikacji internetowych; NA pełni funkcję konsultanta; praca studentów przebiega według określonego przez osobę prowadzącą zajęcia planu z uwzględnieniem etapów i instrukcji oraz zmierza do wypracowania wskazanych rezultatów w ustalonym terminie</i>

10. Formy prowadzonych zajęć					
Kod	Nazwa	Liczba godzin	Sposób weryfikacji efektów uczenia się	Efekty uczenia się modułu	Metody prowadzenia zajęć
FZ1	wykład	10	egzamin	E1, E2, E3	a01
FZ2	laboratorium	30	zaliczenie	E4, E5, E6, E7	d01

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>.

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: Photoemission Spectroscopy
Kod modułu		W4-FZ-NM-S2-3-22-30
Liczba punktów ECTS		2
Język wykładowy		angielski
Cel i opis treści kształcenia		1.Struktura elektronowa. Orbitale: tło mechaniki kwantowej. Moment pędu w spektroskopii. Klasyfikacja stanów elektronowych. 2.Teoria fotoemisji. Fotoemisja na poziomie rdzenia. Fotoemisja w pasmie walencyjnym. Modele: trójstopniowy i jednostopniowy. 3.Konwencjonalna spektroskopia rentgenowska fotoelektronów (XPS). Informacje uzyskane z widm elektronowych i fotoelektronowych. Poziomy podstawowe i stany końcowe. Końcowe stany wzbudzone: linie satelitarne. Efekty powierzchni. Przykłady. 4.Spektroskopia fotoelektronów w ultrafiolecie (UPS). 5.Spektroskopia fotoelektronów w rozdzielczości kątowej (ARPES). 6.Promieniowanie synchrotronowe w spektroskopii fotoelektronów. Rentgenowska spektroskopia absorpcyjna (XAS) i rezonansowa spektroskopia fotoemisyjna (ResPES). Wykład prowadzony będzie on-line przez wykładowców Uniwersytetu Śląskiego dla studentów polskich i francuskich. Obowiązkowy egzamin.
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	posiada poszerzoną wiedzę z mechaniki kwantowej i fizyki statystycznej	KF_W03	5	
E2	ma pogłębioną wiedzę z zakresu fizyki fazy skondensowanej i spektroskopii fotoemisyjnej z wykorzystaniem promieniowania rentgenowskiego i synchrotronowego	KF_W04	4	
E3	zna budowę i zasadę działania aparatury naukowej	KF_W08	4	
E4	na gruncie poznanej wiedzy umie wyjaśnić procesy fizyczne zachodzące w otaczającym go świecie	KF_U03	2	
E5	na gruncie zdobytej wiedzy umie wyjaśnić działanie aparatury badawczej	KF_U04	5	
E6	rozumie potrzebę systematycznego zapoznawania się z czasopismami naukowymi i popularnonaukowymi, w celu poszerzania i pogłębiania wiedzy z fizyki	KF_K04	3	

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			
10.	Formy prowadzonych zajęć					
	Kod	Nazwa	Liczba godzin	Sposób weryfikacji efektów uczenia się	Efekty uczenia się modułu	Metody prowadzenia zajęć
	FZ1	wykład	15	egzamin	E1, E2, E3, E4, E5, E6	a01
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 czytanie literatury wskazanej w sylabusie; przegląd, porządkowanie, analiza i wybór materiałów źródłowych do wykorzystania w ramach zajęć			Nie
	a03	Przygotowanie do zajęć	Ćwiczenie praktycznych umiejętności 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)			Tak
	b01	Konsultowanie programu i organizacji zajęć	Zapoznanie się z zapisami sylabusu przeglądanie zawartości sylabusu i zapoznanie się z treścią jego zapisów			Nie
	c02	Przygotowanie do weryfikacji efektów uczenia się	Studiowanie wykorzystanej literatury oraz wytworzonych w ramach zajęć materiałów 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			Tak
	c03	Przygotowanie do weryfikacji efektów uczenia się	Realizacja indywidualnego lub grupowego zadania zaliczeniowego/egz./etapowego zbiór czynności zmierzających do wykonania zadania zleconego do realizacji poza zajęciami, jako obowiązkowego 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>.

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>wgłębianie 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>.

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: Ultrafast Physics
Kod modułu		W4-FZ-NM-S2-3-22-31
Liczba punktów ECTS		2
Język wykładowy		angielski
Cel i opis treści kształcenia		1 Wprowadzenie do ultraszybkiej fizyki w materii skondensowanej: historia, cele, zastosowania 2 Oddziaływanie światło-materia w równowadze termodynamicznej (powtórka): 3 Wprowadzenie do eksperymentalnych badań czasowo-rozdzielczych: zasada metody pompa-sonda: szerokość pasma detektora, stroboskopowy reżim pomiaru, detekcja wzmacniacza lock-in, podstawy ultraszybkiej technologii laserowej 4 Właściwości elektronu i fononów w równowadze termodynamicznej: - przypomnienie o modelu Sommerfela, pasmowej teorii elektronu i klasycznej dynamice sieci (fonony) - kwantowe pochodzenie sprzężenia elektron-elektron i elektron-fonon (potencjał deformacji, oddziaływanie Fröhlich) 5 Właściwości nierównowagowych nośników fotowzbudzonych: - Model dwutemperaturowy dla metali, - Równanie Boltzmana zastosowane do fotowzbudnych półprzewodników 6 Fonony optyczne i akustyczne procesy ultraszybkiej fotogeneracji: - fonony optyczne: stymulowany proces Ramana, wzbudzenie dysplatywne (potencjał deformacji). - Fonon akustyczny: potencjalne odkształcenie, termoelastyczność 7 Zastosowania akustyki pikosekundowej: ocena elastyczności nanostruktur w nanoskali (echografia nanostruktur metodą optoakustyki laserowej, przykład z przemysłu i laboratoriów). Wykład będzie prowadzony online przez wykładowców z Uniwersytetu Le Mans dla polskich i francuskich studentów. Obowiązkowy egzamin
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	posiada poszerzoną wiedzę z optyki nie liniowej, mechaniki kwantowej i fizyki statystycznej	KF_W03	5
E2	ma pogłębioną wiedzę z zakresu fizyki fazy skondensowanej i ultraszybkich zjawisk w materii skondensowanej	KF_W04	4
E3	zna budowę i zasadę działania aparatury naukowej	KF_W08	4
E4	na gruncie poznanej wiedzy umie wyjaśnić procesy fizyczne zachodzące w otaczającym go świecie	KF_U03	2

E5	na gruncie zdobytej wiedzy umie wyjaśnić działanie aparatury badawczej	KF_U04	5
E6	rozumie potrzebę systematycznego zapoznawania się z czasopismami naukowymi i popularnonaukowymi, w celu poszerzania i pogłębiania wiedzy z fizyki	KF_K04	3

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

10. Formy prowadzonych zajęć					
Kod	Nazwa	Liczba godzin	Sposób weryfikacji efektów uczenia się	Efekty uczenia się modułu	Metody prowadzenia zajęć
FZ1	wykład	15	egzamin	E1, E2, E3, E4, E5, E6	a01

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 czytanie literatury wskazanej w sylabusie; przegląd, porządkowanie, analiza i wybór materiałów źródłowych do wykorzystania w ramach zajęć	Nie
a03	Przygotowanie do zajęć	Ćwiczenie praktycznych umiejętności 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)	Tak
b01	Konsultowanie programu i organizacji zajęć	Zapoznanie się z zapisami sylabusu przeglądanie zawartości sylabusu i zapoznanie się z treścią jego zapisów	Nie
c02	Przygotowanie do weryfikacji efektów uczenia się	Studiowanie wykorzystanej literatury oraz wytworzonych w ramach zajęć materiałów wglębianie 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	Tak
c03	Przygotowanie do weryfikacji efektów uczenia się	Realizacja indywidualnego lub grupowego zadania zaliczeniowego/egz./etapowego zbiór czynności zmierzających do wykonania zadania zleconego do realizacji poza zajęciami, jako obowiązkowego 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>.

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 III	
Kod modułu		W4-FZ-BP-S2-4-25-11	
Liczba punktów ECTS		12	
Język wykładowy		angielski	
Cel i opis treści kształcenia		Moduł obejmuje zestaw kursów dyplomowych, składający się z wykładu i części seminaryjnej. W przypadku poszczególnych kursów seminarium może składać się z kilku godzin zajęć laboratoryjnych lub komputerowych. Kursy dyplomowe mają na celu pogłębienie wiedzy studenta w wybranych zagadnieniach z fizyki teoretycznej, fizyki doświadczalnej, metod symulacyjnych i fizyki stosowanej. Zostanie to osiągnięte poprzez realizację wybranych tematów z fizyki teoretycznej, fizyki atomowej i molekularnej, fizyki ciała stałego, astrofizyki, fizyki cząstek elementarnych lub fizyki jądrowej. Tematyka zajęć będzie określana przez studentów z opiekunami i corocznie zatwierdzana przez radę dydaktyczną fizyki. W ramach ścieżki fizyki teoretycznej proponowane są następujące moduły: dwa wykłady specjalistyczne. W skład ścieżki fizyki doświadczalnej sugerowane są następujące moduły: Fizyka materiałów i nanomateriałów magnetycznych oraz Modelowanie numeryczne ciał stałych. Na ścieżkę fizyki jądrowej składać się będą: Reakcje jądrowe z ciężkimi jonami przy energiach pośrednich, Metody komputerowe w badaniach jądrowych (analiza, oprogramowanie). Ścieżka inżynierii farmaceutycznej będzie się składać na przykład z następujących modułów: Chemia fizyczna, Komercjalizacja produktów leczniczych. W zależności od potrzeb i zainteresowań studentów możliwe są modyfikacje wyżej przedstawionych ścieżek.	
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	ma pogłębioną wiedzę z wybranych działów fizyki teoretycznej i doświadczalnej	KF_W02	3	
		KF_W04	2	
		KF_W10	2	

E2	zna i rozumie opis zjawisk fizycznych w ramach wybranych modeli teoretycznych; potrafi samodzielnie odtworzyć podstawowe prawa fizyczne	KF_W04 KF_W05 KF_W10	2 3 2
E3	potrafi w sposób zrozumiały, w mowie i piśmie, przedstawić wyniki odkryć i teorii naukowych z dziedziny fizyki	KF_K06 KF_U01	2 2
E4	rozumie potrzebę interdyscyplinarnego podejścia do rozwiązywanych problemów i integrowania wiedzy z różnych dyscyplin	KF_K06 KF_U09	2 3
E5	potrafi w sposób krytyczny dokonać analizy i interpretacji wyników pomiarów, obserwacji i obliczeń teoretycznych	KF_U07	3
E6	potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; zna podstawowe czasopisma naukowe z fizyki; potrafi integrować pozyskane informacje i dokonywać ich interpretacji, wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie	KF_U12 KF_U18	2 2
E7	potrafi zastosować zdobytą wiedzę z fizyki do dyskusji problemów z pokrewnych dziedzin i dyscyplin naukowych	KF_U14 KF_U18	2 2
E8	potrafi precyzyjnie formułować pytania służące pogłębianiu własnego zrozumienia danego tematu lub odnalezieniu brakujących elementów rozumowania	KF_K02	2
E9	rozumie potrzebę systematycznego zapoznawania się z czasopismami naukowymi i popularnonaukowymi, w celu poszerzania i pogłębiania wiedzy z fizyki	KF_K04	2

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	60	egzamin	E1, E2, E4, E8, E9	a01
FZ2	laboratorium	60	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	Nie

		<i>czytanie literatury wskazanej w sylabusie; przegląd, porządkowanie, analiza i wybór materiałów źródłowych do wykorzystania w ramach zajęć</i>	
a03	Przygotowanie do zajęć	Ćwiczenie praktycznych umiejętności 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)	Tak
b01	Konsultowanie programu i organizacji zajęć	Zapoznanie się z zapisami sylabusa <i>przeglądanie zawartości sylabusa 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 wglębianie 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	Tak
c03	Przygotowanie do weryfikacji efektów uczenia się	Realizacja indywidualnego lub grupowego zadania zaliczeniowego/egz./etapowego zbiór czynności zmierzających do wykonania zadania zleconego do realizacji poza zajęciami, jako obowiązkowego 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. <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>.

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		Solid State Physics
Kod modułu		W4-FZ-NM-S2-1-22-14
Liczba punktów ECTS		5
Język wykładowy		angielski
Cel i opis treści kształcenia		W trakcie wykładu student zapoznaje się z następującymi zagadnieniami: 1. Krystalografia elementarna, Materiały stałe (krystaliczne, polikrystaliczne, amorficzne), Sieć krystaliczna, Struktura krystaliczna, Rodzaje sieci, Komórka elementarna, Typowe struktury krystaliczne, Sieci Bravais. 2. Dyfrakcja, warunki dyfrakcji, prawo Bragga, sieci odwrotne, odwrotność wektorów sieci, strefy Brillouina, współczynnik struktury, płaszczyzny sieci, wskaźniki Millera. 3. Dynamika kryształów, drgania sieciowe kryształów 1D i 3D, fonony, pojemność cieplna drgań sieci, efekty anharmoniczne, przewodnictwo cieplne przez fonony, modele pojemności cieplnej (Einstein, Debye). 4. Siły międzyatomowe, rodzaje wiązań w kryształach, jonowe, kowalencyjne, metaliczne, Van der Waalsa, wodór. 5. Elektrony swobodne, Gaz Fermiego, Statystyka Fermiego-Diraca, Energia Fermiego, Gaz elektronowy w $T = 0$ i $T > 0$, Energia całkowita gazu elektronów N, Pojemność cieplna elektronowa. 6. Teoria pasmowa ciał stałych, Elektrony w potencjale okresowym, Pasma i przerwy energetyczne, Elektrony słabo i silnie związane, Przewodniki, Izolatory, Półprzewodniki. 7. Elektron w kryształach pod wpływem siły zewnętrznej, Masa efektywna elektronu, Widmo energetyczne elektronów krystalicznych w zewnętrznym polu magnetycznym, Poziomy Landaua. 8. Zjawiska transportu, Przewodnictwo elektryczne i cieplne w ciałach stałych, Prawo Wiedemanna-Franza, Efekty termoelektryczne i galwanomagnetyczne, 11. Właściwości magnetyczne ciał stałych, Diamagnetyzm, Paramagnetyzm, Ferro i antyferromagnetyzm, Atomistyczny opis momentów magnetycznych, Spin i moment orbitalny, Sprzężenie spin-orbita, Sprzężenie Russella-Saundersa, pierwiastki 3d i 4f, Rodzaje oddziaływań magnetycznych. 12. Rezonans magnetyczny (ESR, NMR) 13. Nanokrystaliczne ciała stałe
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	posiada pogłębioną wiedzę z wybranych obszarów fizyki teoretycznej i doświadczalnej	KF_U01 KF_W02	3 3
E2	posiada szeroką wiedzę z zakresu mechaniki kwantowej i fizyki statystycznej	KF_W03	4
E3	posiada pogłębioną wiedzę z zakresu fizyki fazy skondensowanej	KF_W04	4
E4	zna i rozumie opis zjawisk fizycznych w ramach wybranych modeli teoretycznych; potrafi samodzielnie odtworzyć podstawowe prawa fizyczne	KF_U02 KF_W05	4 4
E5	zna formalizm matematyczny przydatny przy budowie i analizie modeli fizycznych o średnim poziomie złożoności; rozumie konsekwencje stosowania metod przybliżonych	KF_W06	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
a05	Zbiór metod asymilacji wiedzy / podających	Objaśnienie/wyjaśnienie eksplikacja polegająca na wyprowadzeniu uznanego z góry twierdzenia z innych, wcześniej już znanych, w określonej przez osobę prowadzącą zajęcia liczbie kroków
b07	Zbiór metod problemowych	Metody aktywizujące: studium przypadku case studies – wszechstronny opis zjawiska dotyczącego wybranej dyscypliny; odzwierciedlenie rzeczywistości, zaprezentowanie specyfiki zjawiska ze wszystkimi ważnymi jego aspektami do omówienia w ramach zajęć (co? gdzie? jak?); stosowane jako odtworzenie, przedstawienie, omówienie, diagnoza czynników, które kształtują zjawisko lub występują w interakcji z nim; pogłębiona jakościowa analiza i ocena wybranego zjawiska

10. Formy prowadzonych zajęć					
Kod	Nazwa	Liczba godzin	Sposób weryfikacji efektów uczenia się	Efekty uczenia się modułu	Metody prowadzenia zajęć
FZ1	wykład	25	egzamin	E1, E2, E3	a01
FZ2	konwersatorium	25	zaliczenie	E4, E5	a05, b07

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 czytanie literatury wskazanej w sylabusie; przegląd, porządkowanie, analiza i wybór materiałów źródłowych do wykorzystania w ramach zajęć	Nie
a03	Przygotowanie do zajęć	Ćwiczenie praktycznych umiejętności	Tak

		<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>	
b01	Konsultowanie programu i organizacji zajęć	Zapoznanie się z zapisami sylabusa <i>przeglądanie zawartości sylabusa 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>.

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		Statistical Physics	
Kod modułu		W4-FZ-NM-S2-1-22-13	
Liczba punktów ECTS		4	
Język wykładowy		angielski	
Cel i opis treści kształcenia		Podczas wykładu student zapozna się z następującymi zagadnieniami: • Układy termodynamiczne, parametry termodynamiczne, równanie stanu, stany równowagi, potencjały termodynamiczne, • Praca i ciepło; Gaz doskonały, zero, pierwsza, druga i trzecia zasada termodynamiki, ciepło i entropia, twierdzenie Clausiusa, • Procesy termodynamiczne, cykl Carnota, warunki stabilności, • Prawdopodobieństwo i częstotliwość, Prawdopodobieństwo połączonych zdarzeń, Zmienna losowa, Wartości oczekiwane, Transformacja zmiennych, • Główne pliki PDF, dystrybucje wielowymiarowe, • Statystyczna definicja entropii, liczba mikrostanów, • Twierdzenie Liouville'a , Zespół mikrokanoniczny, Zespół kanoniczny, • Funkcja podziału, dowód, że entropia statystyczna jest równa entropii termodynamicznej, • twierdzenia o wiralach i ekwipartycjach, • Zastosowania zespołu kanonicznego: oscylatory kwantowe, zespół makrokanoniczny, • Operatory gęstości, zespoły kwantowe, symetria wielocząstkowych funkcji falowych, • Idealne systemy kwantowe, gaz Bose, gaz fotonowy, fonony, • gaz Fermiego, relatywistyczne fermiony, • Ogólne właściwości przemian fazowych, Gaz z oddziałującymi cząstkami, - Wykładniki krytyczne, funkcje korelacji.	
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 fundamentalne znaczenie fizyki statystycznej dla zrozumienia zjawisk fizycznych	KF_W01	4	
E2	posiada pogłębioną wiedzę o opisie statystycznym zjawisk fizyki doświadczalnej	KF_W02	3	
E3	posiada pogłębioną wiedzę z fizyki statystycznej rozumie jej związek z mechaniką kwantową	KF_W03	5	

E4	zna opis zjawisk fizycznych w ramach wybranych modeli statystycznych	KF_W05	3
E5	potrafi, na gruncie fizyki statystycznej, wyjaśnić procesy fizyczne zachodzące w otaczającym go świecie	KF_U03	4
E6	potrafi użyć formalizmu matematycznego do budowy i analizy modeli fizyki statystycznej	KF_U09	3
E7	potrafi na bazie fizyki statystycznej integrować pozyskane informacje i dokonywać ich interpretacji, wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie	KF_U12	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
a05	Zbiór metod asymilacji wiedzy / podających	Objaśnienie/wyjaśnienie eksplikacja polegająca na wyprowadzeniu uznanego z góry twierdzenia z innych, wcześniej już znanych, w określonej przez osobę prowadzącą zajęcia liczbie kroków
b07	Zbiór metod problemowych	Metody aktywizujące: studium przypadku case studies – wszechstronny opis zjawiska dotyczącego wybranej dyscypliny; odzwierciedlenie rzeczywistości, zaprezentowanie specyfiki zjawiska ze wszystkimi ważnymi jego aspektami do omówienia w ramach zajęć (co? gdzie? jak?); stosowane jako odtworzenie, przedstawienie, omówienie, diagnoza czynników, które kształtują zjawisko lub występują w interakcji z nim; pogłębiona jakościowa analiza i ocena wybranego zjawiska

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, E7	a01
FZ2	konwersatorium	20	zaliczenie	E4, E5, E6	a05, b07

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 czytanie literatury wskazanej w sylabusie; przegląd, porządkowanie, analiza i wybór materiałów źródłowych do wykorzystania w ramach zajęć	Nie
a03	Przygotowanie do zajęć	Ćwiczenie praktycznych umiejętności 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)	Tak
b01	Konsultowanie programu i organizacji zajęć	Zapoznanie się z zapisami sylabusu przeglądanie zawartości sylabusu i zapoznanie się z treścią jego zapisów	Nie
c02	Przygotowanie do weryfikacji efektów uczenia się	Studiowanie wykorzystanej literatury oraz wytworzonych w ramach zajęć materiałów 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	Tak

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>.