

1.	Nazwa kierunku	fizyka
2.	Wydział	Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych
3.	Cykl rozpoczęcia	2022/2023 (semestr zimowy), 2023/2024 (semestr zimowy), 2024/2025 (semestr zimowy)
4.	Poziom kształcenia	studia drugiego stopnia
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:** Set of Diploma Courses I: Soft Matter

**Kod modułu:** W4-2F-22-22

**1. Liczba punktów ECTS:** 3

2. Zakładane efekty uczenia się modułu			
kod	opis	efekty uczenia się kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
2F_22_1	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
2F_22_2	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
2F_22_3	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

### 3. Opis modułu

<b>Opis</b>	<p>W trakcie wykładu student zapoznaje się z następującymi zagadnieniami:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Charakterystyka fizyki miękkiej materii, zagadnienia podstawowe: oddziaływania międzycząsteczkowe, budowa miękkiej materii, klasyfikacja przejść fazowych.</li> <li>Rodzaje wiązań chemicznych, ich klasyfikacja i charakterystyka.</li> <li>Podstawowe właściwości cieczy, szkieł, polimerów, ciekłych kryształów, koloidów, polimerów</li> <li>Metody eksperymentalne w fizyce miękkiej materii.</li> </ol> <p>Metody spektroskopowe: spektroskopia w podczerwieni z wykorzystaniem transformaty Fouriera (spektroskopia FTIR), spektroskopia Ramana, spektroskopia UV-VIS. Metody dyfrakcyjne, tj. dyfrakcja rentgenowska i mikroskopowa, mikroskopia sił atomowych AFM.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>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.</li> </ol>
-------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	<p>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.</p> <p>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.</p> <p>Moduł jest opcjonalny. Studenci wybiorą dwa z czterech zaproponowanych modułów.          Egzamin przedmiotowy jest obowiązkowy.</p>
<b>Wymagania wstępne</b>	znajomość: podstaw fizyki, elementów fizyki materii miękkiej, wybranych zagadnień matematyki wyższej

<b>4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu</b>			
<b>kod</b>	<b>nazwa (typ)</b>	<b>opis</b>	<b>efekty uczenia się modułu</b>
2F_22_w_1	egzamin	egzamin ustny lub pisemny sprawdzający opanowanie materiału wykładowego, skala ocen: 2-5	2F_22_1, 2F_22_2, 2F_22_3
2F_22_w_2	raport	za każdy wykonany eksperyment obowiązkowy raport zawierający teoretyczne wprowadzenie do danego problemu, przyjętą metodologię opis badania, analizę i omówienie wyników oraz ich znaczenia dla podobnych badań, skala ocen: 2-5	2F_22_1, 2F_22_2, 2F_22_3

<b>5. Rodzaje prowadzonych zajęć</b>						
<b>kod</b>	<b>rodzaj prowadzonych zajęć</b>			<b>praca własna studenta</b>		<b>sposoby weryfikacji efektów uczenia się</b>
	<b>nazwa</b>	<b>opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)</b>	<b>liczba godzin</b>	<b>opis</b>	<b>liczba godzin</b>	
2F_22_fs_1	wykład	wykład wprowadza w podstawowe pojęcia miękkiej materii, bardziej szczegółowo omawia niektóre rzeczywiste przykłady; wykład z wykorzystaniem pomocy audiowizualnych; moduł jest opcjonalny; studenci wybiorą dwa z czterech proponowanych modułów	20	przyswajanie wiedzy z wykładu, lektura uzupełniająca	20	2F_22_w_1
2F_22_fs_2	laboratorium	wykonywanie eksperymentów pod okiem prowadzącego	10	przed laboratorium zapoznanie się z literaturą dotyczącą teorii i techniki eksperymentu; po zakończeniu badania przygotowany jest raport	10	2F_22_w_2