

**AGH**AGH UNIVERSITY OF SCIENCE
AND TECHNOLOGY

Nazwa modułu: Fizyka miękkiej materii

Rok akademicki: 2016/2017 Kod: JBF-3-011-s Punkty ECTS: 4

Wydział: Fizyki i Informatyki Stosowanej

Kierunek: Biofizyka Specjalność: —

Poziom studiów: Studia III stopnia Forma i tryb studiów: Stacjonarne

Język wykładowy: Polski Profil kształcenia: Ogólnoakademicki (A) Semestr: 0

Strona www: —

Osoba odpowiedzialna: dr hab. inż. Haberko Jakub (haberko@fis.agh.edu.pl)

Osoby prowadzące: dr hab. inż. Bernasik Andrzej (bernasik@agh.edu.pl)
dr hab. inż. Haberko Jakub (haberko@fis.agh.edu.pl)

Opis efektów kształcenia dla modułu zajęć

Kod EKM	Student, który zaliczył moduł zajęć wie/umie/potrafi	Powiązania z EKK	Sposób weryfikacji efektów kształcenia (forma zaliczeń)
Wiedza			
M_W001	Ma ogólną wiedzę o zakresie fizyki miękkiej materii i jej znaczeniu dla współczesnej fizyki i innych nauk przyrodniczych		Udział w dyskusji, Egzamin, Aktywność na zajęciach
M_W002	Rozumie podstawowe mechanizmy fizyczne procesów samoorganizacji zachodzących w materii miękkiej, oraz ich znaczenie dla formowania się bardzo złożonych układów, w tym również biologicznych		Udział w dyskusji, Egzamin, Aktywność na zajęciach
Umiejętności			
M_U001	Student posiada umiejętność samodzielnego opracowania zagadnienia z obszaru fizyki miękkiej materii, a następnie przedstawienia go w formie wypowiedzi ustnej, ewentualnie wspomaganą multimediami.		Prezentacja
M_U002	Ma umiejętność sformułowania fizycznych podstaw zjawisk i procesów zachodzących w miękkiej materii, poprzez wskazanie praw i zasad nimi rządzących i decydujących o ich przebiegu.		Udział w dyskusji, Egzamin, Aktywność na zajęciach
M_U003	Potrafi przeprowadzić proste obliczenia ilustrujące podstawowe procesy i zjawiska fizyki polimerów, koloidów i układów amfifilowych.		Odpowiedź ustna, Kolokwium, Aktywność na zajęciach

Kompetencje społeczne			
M_K001	Potrafi sformułować konkretną wypowiedź na pytania z obszaru fizyki miękkiej materii, a w szczególności potrafi wskazać, w jaki sposób opisuje ona zjawiska samoorganizacji dziejące się w miękkiej materii.		Udział w dyskusji, Odpowiedź ustna, Egzamin, Aktywność na zajęciach

Matryca efektów kształcenia w odniesieniu do form zajęć

Kod EKM	Student, który zaliczył moduł zajęć wie/umie/potrafi	Forma zajęć										
		Wykład	Ćwiczenia audytoryjne	Ćwiczenia laboratoryjne	Ćwiczenia projektowe	Konwersatori um	Zajęcia seminaryjne	Zajęcia praktyczne	Zajęcia terenowe	Zajęcia warsztatowe	Inne	E-learning
Wiedza												
M_W001	Ma ogólną wiedzę o zakresie fizyki miękkiej materii i jej znaczeniu dla współczesnej fizyki i innych nauk przyrodniczych	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-
M_W002	Rozumie podstawowe mechanizmy fizyczne procesów samoorganizacji zachodzących w materii miękkiej, oraz ich znaczenie dla formowania się bardzo złożonych układów, w tym również biologicznych	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Umiejętności												
M_U001	Student posiada umiejętność samodzielnego opracowania zagadnienia z obszaru fizyki miękkiej materii, a następnie przedstawienia go w formie wypowiedzi ustnej, ewentualnie wspomaganą multimediami.	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-
M_U002	Ma umiejętność sformułowania fizycznych podstaw zjawisk i procesów zachodzących w miękkiej materii, poprzez wskazanie praw i zasad nimi rządzących i decydujących o ich przebiegu.	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
M_U003	Potrafi przeprowadzić proste obliczenia ilustrujące podstawowe procesy i zjawiska fizyki polimerów, koloidów i układów amfifilowych.	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Kompetencje społeczne												

M_K001	Potrafi sformułować konkretną wypowiedź na pytania z obszaru fizyki miękkiej materii, a w szczególności potrafi wskazać, w jaki sposób opisuje ona zjawiska samoorganizacji dziejące się w miękkiej materii.	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
--------	--	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Treść modułu zajęć (program wykładów i pozostałych zajęć)

Wykład

- 1.Cechy charakterystyczne materii miękkiej – 3 godz.
- 2.Podstawowe zjawiska powierzchniowe: zwilżanie, kapilarność – 3 godz.
- 3.Geometria fraktalna, model perkolacji – 2 godz.
- 4.Właściwości roztworów polimerów; kształt makrocząsteczki w roztworze – model kłębka przypadkowego – 2 godz.
- 5.Termiczne i mechaniczne właściwości polimerów, sprężystość entropowa, przejście szkliste – 3 godz.
- 6.Elementy reologii polimerów: krzywa płynięcia; parametry reologiczne; lepkość sprężystości polimerów – 2 godz.
- 7.Ogólna charakterystyka koloidów; oddziaływania cząstek koloidalnych, elektrostatyczne oddziaływanie podwójnych warstw, efekty elektrokinetyczne – 3 godz.
- 8.Struktura i własności piany – 2 godz.
- 9.Ogólna charakterystyka substancji amfifilowych; monowarstwy surfaktantów i warstwy Langmuira-Blodgett, micelizacja, membrany i podwójne warstwy amfifilowe (lipidy) – 3 godz.
- 10.Elementy fizyki ciekłych kryształów. Mezofazy (CK, kryształy plastyczne, kryształy condis). Tekstury molekularne. Optyczne własności. Anizotropia diamagnetyczna i dielektryczna. Anizotropia lepkości. Wybrane zastosowania – 3 godz.
- 11.Samoorganizacja supramolekularna: w układach kopolimerów blokowych, w układach amfifilowych i w mikroemulsjach, w świecie biocząsteczek – 4 godz.

Ćwiczenia audytoryjne

- 1.Obliczenia dotyczące kształtu makrocząsteczki w roztworze za pomocą modelu kłębka przypadkowego.
- 2.Obliczenia dotyczące pojęć związanych z funkcjami rozkładu mas cząsteczkowych polimerów.
- 3.Obliczenia dotyczące własności mechanicznych polimerów z wykorzystaniem modeli płynów lepkość sprężystych.
- 4.Obliczenia dotyczące krystalizacji i topnienia polimerów.
- 5.Rozpraszanie niskokątowe neutronów i promieniowania X – obliczenia struktury polimerów na podstawie danych pomiarowych.
- 6.Obliczenia szybkości sedymentacji cząstek koloidalnych.
- 7.Stabilizacja zawiesin koloidalnych ładunkiem elektrycznym oraz stabilizacja steryczna – obliczenia krytycznego stężenia koagulacji oraz długości Debye'a.

Zajęcia seminaryjne

W trakcie zajęć seminaryjnych studenci samodzielnie opracowują współczesne zagadnienia (o charakterze praktycznym, inżynierskim) z obszaru fizyki miękkiej

materii i przedstawiają je w formie krótkiej prezentacji. Zagadnienia te są sugerowane przez prowadzącego zajęcia, bądź mogą zostać zaproponowane przez studenta i zaakceptowane przez prowadzącego.

Sposób obliczania oceny końcowej

Ocena końcowa jest średnią arytmetyczną ocen z egzaminu, seminarium i ćwiczeń audytoryjnych. Konieczne jest zaliczenie ćwiczeń audytoryjnych oraz zajęć seminaryjnych na ocenę pozytywną. Nieusprawiedliwione nieobecności na zajęciach seminaryjnych oraz audytoryjnych wymagają odrobienia w formie i terminie ustalonych przez prowadzących je wykładowców.

Wymagania wstępne i dodatkowe

Znajomość podstawowych zagadnień fizyki ciała stałego.

Zalecana literatura i pomoce naukowe

1. Nanotechnologie, red. R.W.Kelsall i in., PWN 2008
2. Fizykochemia powierzchni, E.T.Dutkiewicz, WNT 1998
3. I.W. Hamley, Introduction to Soft Matter: Polymers, Colloids, Amphiphiles and Liquid Crystals, Wiley 2000.
4. Richard A.L. Jones, Soft Condensed Matter, <http://www.shef.ac.uk/physics/people/rjones/PDFs/>.
5. M. Daoud and C.E. Williams (eds.), Soft Matter Physics, Springer 1999.

Publikacje naukowe osób prowadzących zajęcia związane z tematyką modułu

Nie podano dodatkowych publikacji

Informacje dodatkowe

Brak

Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)

Forma aktywności studenta	Obciążenie studenta
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	40 godz
Egzamin lub kolokwium zaliczeniowe	1 godz
Udział w ćwiczeniach audytoryjnych	15 godz
Udział w konwersatoriach	10 godz
Udział w wykładach	30 godz
Przygotowanie do zajęć	5 godz
Udział w zajęciach seminaryjnych	15 godz
Sumaryczne obciążenie pracą studenta	116 godz
Punkty ECTS za moduł	4 ECTS