

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА

Фізичний факультет

Кафедра фізики функціональних матеріалів

«ЗАТВЕРДЖУЮ»
Декан фізичного факультету

«_16_» 05 2018 року



РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ФІЗИКА МОЛЕКУЛЯРНИХ СИСТЕМ

для аспірантів

галузь знань	10: Природничі науки
спеціальність	104: Фізика та астрономія
освітньо-науковий ступень	доктор філософії
освітня програма	фізика та астрономія
вид дисципліни	дисципліни вільного вибору

Форма навчання	<u>денна/заочна</u>
Навчальний рік	2018/2019
Семестр	2
Кількість кредитів ECTS	4
Мова викладання, навчання та оцінювання	українська
Форма заключного контролю	іспит

Викладач: д. ф.-м. н., доцент Дмитренко Оксана Петрівна

Пролонговано: на 2019/2020 н.р.  (Оліх О.Я.) «10» 05 .2019 р. №21
(підпис, ПІБ, дата)

на 20__/20__ н.р. (_____) «__» 20__р.

Розробник: Дмитренко Оксана Петрівна доктор фізико-математичних наук, доцент
кафедри фізики функціональних матеріалів

ЗАТВЕРДЖЕНО

Зав. кафедри фізики функціональних матеріалів


(підпис)

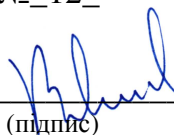
(Куліш М.П.)
(прізвище та ініціали)

Протокол від «14» __05__ 2018 р. за № __11__

Схвалено науково - методичною комісією фізичного факультету

Протокол від «_16_» __04__ 2018 року №_12_

Голова науково-методичної комісії _____


(підпис)

(Зеленський С.С.)

(прізвище та ініціали)

ВСТУП

1. Мета дисципліни – отримання знань з регуляції речовин крові, фізики нелінійних процесів, механізму перетворення і передачі інформації в рецепторах.

2. Попередні вимоги до опанування або вибору навчальної дисципліни:

1. Знати механізми молекулярних та міжмолекулярних взаємодій, фізику регуляції речовин крові, фізичні властивості живих тканин, механізми перетворення передачі інформації.

2. Вміти використовувати фізичні методи дослідження молекулярних систем, застосовувати сучасні методи квантово-хімічних розрахунків електронних властивостей органічних молекул, користуватися сучасними програмними пакетами у фізиці молекулярних систем.

3. Анотація навчальної дисципліни:

В рамках курсу «Фізика молекулярних систем» вивчаються: будова, властивості, механізми взаємодії та енергетичного обміну молекулярних систем. Особлива увага приділяється освоєнню сучасних методів квантово-хімічних розрахунків та програмних пакетів, де вони реалізуються.

4. Завдання (навчальні цілі): формування фізичного мислення в межах матеріалу, що вивчається. Оволодіння аспірантами в повному обсязі знаннями про будову, властивості, механізми взаємодії молекулярних систем та отримання навичок використання сучасних програмних пакетів у фізиці молекулярних систем.

Дисципліна забезпечує набуття здобувачами освіти наступних компетентностей:

Інтегральних:

Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми з фізики у професійній діяльності або у процесі подальшого навчання, що передбачає застосування певних теорій і методів фізики і характеризується складністю та невизначеністю умов.

Загальних:

- Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.
- Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.
- Вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми.
- Здатність працювати в міжнародному контексті.
- Здатність працювати автономно та в команді.
- Здатність розробляти та управляти проектами.
- Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.
- Визначеність і наполегливість щодо поставлених завдань і взятих обов'язків.
- Здатність діяти соціально відповідально та свідомо, нести повну відповідальність за самостійно виконану роботу.

Фахових:

- Здатність використовувати базові знання з фізики та астрономії для розуміння будови та поведінки природних і штучних об'єктів, законів існування та еволюції Всесвіту
- Здатність застосовувати знання з використанням сучасних технологій для створення нових металевих сплавів з прогнозованими властивостями.
- Здатність застосовувати знання з використанням сучасних технологій для розробки високоефективних функціональних матеріалів різного призначення та створення новітніх технологій в альтернативній енергетиці.

5. Результати навчання за дисципліною:

Результат навчання (1. знати; 2. вміти; 3. комунікація; 4. автономність та відповідальність)		Методи викладання і навчання	Методи оцінювання	Відсоток у підсумковій оцінці з дисципліни
Код	Результат навчання			

1.1	Знати основи методології та організації наукових досліджень.	Лекції Самостійна робота	Опитування в процесі лекції,	15
1.2	Знати основи теорії твердого тіла та процесів взаємодії електромагнітного випромінювання з молекулами та кристалами.	Лекції Самостійна робота Практичні роботи	перевірка рефератів та інших форм самостійної роботи,	15
1.4	Знати особливості будови, фізичних властивостей та елементарних збуджень наноструктур, теоретичних моделей, що застосовуються для їх опису та методів експериментального дослідження.	Лекції Самостійна робота Практичні роботи	Звіти про виконання практичних робіт, іспит	15
1.6	Знати принципи побудови низькорозмірних систем, сучасні експериментальні методи дослідження та діагностики низькорозмірних систем.	Лекції Самостійна робота Практичні роботи		10
1.7	Знати теоретичні методи опису процесів розсіювання рентгенівських променів та нейтронів низькорозмірними системами.	Лекції Самостійна робота	Опитування в процесі лекції, іспит	10
1.8.	Знати основи фізики напівпровідникових низькорозмірних систем, явища екранування носіїв заряду, приповерхневого квантування, основи ємнісної спектроскопії, процесів саморегулювання при одержанні та дослідження напівпровідникових низькорозмірних систем, включаючи квантові ями, дрти, точки, надгратки.	Лекції Самостійна робота	Опитування в процесі лекції, перевірка рефератів та інших форм самостійної роботи, іспит	5
1.9	Знати основи методології та організації наукових досліджень. Знати методи отримання, особливості структури та властивості металевих систем.	Лекції Самостійна робота	Опитування в процесі лекції, іспит	10
1.12	Знати програмні пакети для розрахунку електронної та атомної структури матеріалів			
1.17	Знати програмні пакети - GAUSSIAN, MATLAB, Mathematica, Oridgin.			5
2.10	Вміти встановлювати зв'язки між особливостями структури та властивостями металевих систем.	Лекції Самостійна робота	Звіти про виконання практичних робіт, іспит	5
2.12	Вміти застосовувати квантово-хімічні розрахунки для органічних молекулярних систем.	Практичні роботи		
4.3	Здійснювати процедуру встановлення цінності джерел наукової інформації шляхом порівняльного аналізу з іншими джерелами.	Самостійна робота	Опитування в процесі лекції	5
5.1	Знати ґрунтовні знання предметної області та розуміння професії.	Лекції Самостійна робота	Опитування в процесі лекції, іспит	5

6. Співвідношення результатів навчання дисципліни із програмними результатами навчання (необов'язково для вибіркових дисциплін)

Результати навчання дисципліни	1.1	1.2	1.4	1.6	1.7	1.8	1.9	1.12	1.17	2.10	2.12	4.3	5.1
Програмні результати навчання													
ПРН 1.1. Знати основи методології та організації наукових досліджень.	+	+											
ПРН 1.2. Знати основи теорії твердого тіла та процесів взаємодії електромагнітного випромінювання з молекулами та кристалами.		+											
ПРН 1.4. Знати особливості будови, фізичних властивостей та елементарних збуджень наноструктур, теоретичних моделей, що застосовуються для їх опису та методів експериментального дослідження.		+	+	+		+							
ПРН 1.6. Знати принципи побудови низькорозмірних систем, сучасні експериментальні методи дослідження та діагностики низькорозмірних систем.	+			+	+	+							
ПРН 1.7. Знати теоретичні методи опису процесів розсіювання рентгенівських променів та нейтронів низькорозмірними системами.					+								
ПРН 1.8. Знати основи фізики напівпровідникових низькорозмірних систем, явища екранування носіїв заряду, приповерхневого квантування, основи ємнісної спектроскопії, процесів саморегулювання при одержанні та дослідження напівпровідникових низькорозмірних систем, включаючи квантові ями, дроти, точки, надгратки.				+	+	+							
ПРН1.10. Знати основи методології та організації наукових досліджень								+					
ПРН 1.11. Знати методи отримання, особливості структури та властивості металевих систем.								+					
ПРН 1.12. Знати програмні пакети для розрахунку електронної та атомної структури матеріалів.								+					
ПРН 1.17. Знати програмні пакети - GAUSSIAN, MATLAB, Mathematica, Oridgin.									+				
ПРН 2.10. Вміти встановлювати зв'язки між особливостями структури та властивостями металевих систем.				+					+	+			
ПРН 2.12. Вміти застосовувати квантово-хімічні розрахунки для органічних молекулярних систем.										+	+		
ПРН 4.3. Здійснювати процедуру встановлення цінності джерел наукової інформації шляхом порівняльного аналізу з іншими джерелами.												+	+
ПРН 5.1. Знати ґрунтовні знання предметної області та розуміння професії.													+

7. Схема формування оцінки:

7.1. Форми оцінювання:

- семестрове оцінювання:

1. *Усне опитування: РН 1.1, 3.2* - 10 балів / 5 балів
2. *Захист звітів практичних робіт: РН 2.1-2.3, 3.2* - 10 балів / 5 балів
5. *Захист звітів практичних робіт 2: РН 2.1-2.3, 3.2* - 10 балів / 5 балів
6. *Захист реферату: РН 1.2, 3.1* - 10 балів / 5 балів

- підсумкове оцінювання: у формі іспиту

Підсумкова оцінка з освітнього компонента в цілому, підсумковою формою контролю за яким встановлено іспит, визначається як сума оцінок (балів) за всіма успішно оціненими результатами навчання під час семестру (оцінки нижче мінімального порогового рівня до підсумкової оцінки не додаються) та оцінки, отриманої під час іспиту. Формою проведення іспиту є написання письмової роботи з подальшою усною співбесідою. Результатами навчання, які оцінюються на іспиті, є РН 1.1-3.2. Максимальна кількість балів, яка може бути отримати здобувачем освіти під час іспиту, становить 60 балів за 100 бальною шкалою. Перекладання семестрового контролю з метою покращення позитивної оцінки не допускається.

- умови допуску до підсумкового іспиту:

Обов'язковою умовою допуску до іспиту є відпрацювання всіх практичних робіт.

7.2. Організація оцінювання:

Захист звітів практичних робіт проводиться упродовж семестру.

7.3 Шкала відповідності оцінок

Відмінно / Excellent	90-100
Добре / Good	75-89
Задовільно / Satisfactory	60-74
Незадовільно / Fail	0-59

8. Структура навчальної дисципліни. Тематичний план лекцій.

№ п/п	Номер і назва теми	Кількість годин		
		лекції	практичні	Сам.робота
Змістовий модуль 1 Фізика біосистем та нервових імпульсів				
1	ТЕМА 1. Фізика складних біологічних систем. Характеристики внутрішнього середовища організму. Регуляція кругообігу крові. Регуляція рівня речовин в крові. Регуляція температури крові. Регуляція осмотичного тиску крові. Регуляція газового складу крові. Керування функціями руху. Автокаталітичні системи. Фазові переходи в біологічних системах. Стохастичні процеси в біосистемах. Автоколивання при гліколізі. Нелінійна динаміка мембран. Автоколивні процеси в серцевих м'язах.	4	1	24
2	ТЕМА 2. Фізика нервових імпульсів. Аксони, дендрити і нервовий імпульс. Сигнали нервових клітин. Іонні канали і нейрональна сигналізація. Властивості і функції нейрогліальних клітин. Розповсюдження нервового імпульсу.	5	1	24
Змістовий модуль 2 Інформація біологічних систем і фізика скорочення м'язів				
3	Тема 3 Інформація і регулювання біологічних систем Рецептори сенсорних систем. Механізми перетворень інформації в рецепторах. Кодування інформації в рецепторних апаратах. Фізика слуху. Фізика зору. Передача інформації в нервових каналах зв'язку. Інформація в генетичному коді. Управління функціями організму. Нервова регуляція фізіологічних процесів організму. Обернений зв'язок в рефлексорних актах. Автоматичне регулювання рефлексорної діяльності. Інформаційні аспекти еволюції.	4	1	24
4	Тема 4 Фізика скорочення м'язів. Механічні властивості живих тканин. Структура м'язів. Фізика і механізми скорочення м'язів. Скорочення скелетних м'язів. Серцеві м'язи та механіка кровообігу. Гладкі м'язи та їх скорочення. Механіка дихання. Механічні процеси в джгутіках і віях. Нем'язкова рухливість клітин.	5	1	24
	ВСЬОГО	18	4	96

Загальний обсяг 120 год., в тому числі:

Лекції – 18 год. Консультація – 2 год.

Практичні – 4 год.

Самостійна робота – 96 год.

9. Рекомендовані джерела:

Основні:

1. Волькенштейн М.В. Биофизика. – М.: Наука, 1988.-592с.
2. Костюк П.Г., Гродзинський Д.М., Зима В.Л., Магура И.С., Сидорик Е.П., Шуба М.Ф. Биофизика. – Киев, Высшая школа, 1988.-503с.
3. Самойлов В.О. Медицинская биофизика. - Санкт-П: спецлит, 2004.-624с.
4. Ярмоненко С.П. Радиобиология человека и животных. – М.: Высшая школа, 1988.- 424с.
5. Николлс Дж.Г., Мартин А.Р., Валлас Б.Дж., Фукс П.А. От нейрона к мозгу. М.: УРСС, 2003. – 672с.

Додаткова:

1. Физиология человека. Под ред. Р.Шмидта и Г. Тевса, в 3-х томах. – М.: Мир, 1996.-850с.
2. Физиология человека. Под ред. В.М.Покровского, Г.Ф. Коротько, в 2-х томах. – М.: Медицина, 1997.- 650с.