

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА**

Інститут високих технологій

Кафедра молекулярної біотехнології та біоінформатики



«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Заступник директора
з науково-педагогічної роботи
Галина ГРАБЧУК
«24» травня 2022 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
ОСНОВИ КЛАСИЧНОЇ МЕХАНІКИ ТА
ЕЛЕКТРОДИНАМІКИ

(повна назва навчальної дисципліни)

для студентів

галузь знань **10 Природничі науки**
(шифр і назва)
спеціальність **102 Хімія**
(шифр і назва спеціальності)
освітній рівень **бакалавр**
(молодший бакалавр, бакалавр, магістр)
освітня програма **Хімія (високі технології)**
(назва освітньої програми)
вид дисципліни **вибіркова**

Форма навчання **денна**
Навчальний рік **2022/2023**
Семестр **3**
Кількість кредитів ECTS **4**
Мова викладання, навчання
та оцінювання **українська**
Форма підсумкового контролю **залік**

Викладачі: Войтешенко І.С.

(Науково-педагогічні працівники, які забезпечують викладання даної дисципліни у відповідному навчальному році)

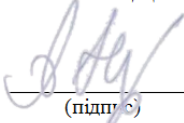
Пролонговано: на 20__/20__ н.р. _____ (_____) «__» 20__ р.
(підпис, ПІБ, дата)

на 20__/20__ н.р. _____ (_____) «__» 20__ р.
(підпис, ПІБ, дата)

КИЇВ – 2022

Розробник(и): Войтешенко І.С., к.ф.-м.н., асистент кафедри молекулярної біотехнології та біоінформатики


ЗАТВЕРДЖЕНО:


(підпис) _____ Зав. кафедри
(Олексій НИПОРКО)
(прізвище та ініціали)

Протокол № 5 від «11» травня 2022р.

Схвалено науково - методичною комісією Інституту високих технологій

Протокол № 4 від «13» травня 2022 року

Голова науково-методичної комісії _____
(підпис)  Наталя РУСІНЧУК
(прізвище та ініціали)

ВСТУП

1. Мета дисципліни – забезпечення майбутніх фахівців із високих технологій у хімії необхідними знаннями із сучасних розділів фізики, сформувані базові навички для розв'язування практичних задач зі сфери їхньої професійної діяльності; розвинути вміння «фізично» мислити та математично формулювати прикладні задачі з орієнтацією на проблематику фахової діяльності.

2. Попередні вимоги до опанування або вибору навчальної дисципліни (за наявності):

1. Студент мусить володіти матеріалом курсу загальної фізики.
2. Базовими елементами диференціального та інтегрального числення.
3. Вміти застосовувати попередні знання з курсів математичного аналізу, лінійної алгебри та аналітичної геометрії, основ векторного та тензорного аналізу.
4. Знати основні закони електрики, оптики, снови математичної фізики.

3. Анотація навчальної дисципліни:

Дисципліна «Основи класичної механіки та електродинаміки» є фундаментом, на якому базується вивчення інших спеціальних дисциплін у закладах вищої освіти природничого та технологічного напрямків. У курсі особлива увага приділяється поясненню фізичної суті явищ, моделям та законам. Мета курсу: полягає у отриманні фундаментальних знань і розуміння законів класичної механіки. Знання законів руху суцільного середовища, моделі суцільного середовища та рівнянь їхнього руху. Також, як результат, студенти будуть ознайомлені з основними наближеннями рівнянь механіки та основними моделями поведінки суцільного середовища у зовнішньому полі. Також, як результат, студенти ознайомляться із основними наближеннями рівняннями електродинаміки та основними моделями поведінки суцільного середовища у електромагнітному полі, розв'язуватимуть складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми.

4. Завдання (навчальні цілі): досягнення самодостатньої компетенції студента, здатності вирішувати завдання у галузі хімічних наук і на межі предметних галузей, що передбачає застосування теорій та методів фізики, що характеризуються складністю та невизначеністю умов.

Навчальні цілі дисципліни спрямовані на досягнення таких загальних та фахових компетентностей:

ЗК 1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК 2. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ЗК 7. Здатність спілкуватися з представниками інших професійних груп різного рівня (з експертами з інших галузей знань/видів економічної діяльності).

ЗК 10. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК 11. Здатність бути критичним і самокритичним.

ФК 1. Здатність застосовувати знання і розуміння математики та природничих наук для вирішення якісних та кількісних проблем в хімії.

ФК 17. Здатність розуміти взаємозв'язок «Хімічні властивості речовини» - «Фізичні властивості речовини».

5. Результати навчання за дисципліною: (описуються з детальною достовірністю для розробки заходів оцінювання)

Результат навчання (1. знати; 2. вміти; 3. комунікація; 4. автономність та відповідальність)		Форми (та/або методи і технології) викладання і навчання	Методи оцінювання та пороговий критерій оцінювання (за необхідності)	Відсоток у підсумковій оцінці з дисципліни
Код	Результат навчання			
1.1	Знати основні фізичні явища, закони й	Лекція, практичне	тест	40%

	<i>теорії класичної механіки та електродинаміки, сфери їхнього практичного застосування у дослідженнях; найважливіші методи фізичних досліджень.</i>	<i>заняття</i>		
2.1	<i>Вміти застосовувати фізичні закони для розв'язування практичних задач; використовувати фізичні закони й засоби досліджень під час вивчення загальнонаукових, технічних, спеціальних та високотехнологічних дисциплін.</i>	<i>практичне заняття, самостійна робота, консультації</i>	<i>модульні контрольні роботи</i>	40%
4.1	<i>Вміти самостійно розбиратися у змісті природничої проблеми, яка є в рекомендованій або науковій літературі.</i>	<i>самостійна робота</i>	<i>тест, модульні контрольні роботи</i>	20%

6. Співвідношення результатів навчання дисципліни із програмними результатами навчання (необов'язково для вибіркового дисциплін які не входять до блоків спеціалізації)

Програмні результати навчання	Результати навчання дисципліни		
	1.1	2.1	4.1
<i>ПР29. Розуміти взаємозв'язок хімічних та фізичних властивостей речовин.</i>	+	+	+
<i>ПР30 Прогнозувати застосування речовин/методів/ підходів/рішень у сучасних нанотехнологіях.</i>	+	+	+

7. Схема формування оцінки.

7.1 Форми оцінювання студентів

Контроль знань здійснюється за модульно-рейтинговою системою, яка складається із 2 змістових модулів. Форми поточного контролю: самостійних завдань та контрольних робіт, виконаних студентами під час практичних занять.

Студент може отримати максимально 60 балів за виконання домашніх робіт, самостійних завдань, усні відповіді, доповнення на практичних заняттях, роботу та активність на лекціях (по 30 балів у кожному змістовому модулі). Модульний контроль: 2 модульні контрольні роботи (МКР). Підсумковий контроль проводиться у формі заліку (40 балів). Залік може виставлятися за результатами роботи студента впродовж усього семестру (отриманий бал за роботу в семестрі множиться на коефіцієнт 1.5) і не передбачає додаткових заходів оцінювання для студентів, що погоджуються з отриманим фінальним результатом. У випадку відсутності студента із поважних причин здійснюються відпрацювання та перездачі МКР.

Студент не допускається до заліку якщо під час семестру набрав менше ніж 35 балів. Для студентів, які набрали сумарно меншу кількість балів ніж критично-розрахунковий мінімум – 35 балів – для одержання заліку обов'язкова перездача МКР.

7.2 Організація оцінювання: Модульний контроль проводиться за графіком: модульна контрольна робота №1 – на практичному занятті 5, модульна контрольна робота №2 – на практичному занятті 10.

7.3 Шкала відповідності оцінок

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

**8. Структура навчальної дисципліни.
Тематичний план лекцій і практичних занять**

№ п/п	Назва теми*	Кількість годин		
		лекції	практичні	Самостійна робота
<u>ЗМ1: Основи класичної механіки</u>				
1	Фундаментальні закони класичної механіки: перший, другий та третій закони Ньютона, принцип суперпозиції взаємодії, принцип відносності Галілея. Аналіз законів.	2	2	4
2	Закони збереження. Момент імпульсу, енергія. Їхні властивості та застосування. Теорема віріала.	2	2	4
3	Пружне розсіювання, траєкторія, кути розсіювання, диференціальний переріз. Формула Резерфорда.	2	2	4
4	Рівняння Лагранжа першого та другого роду, функція Лагранжа та її властивості.	2	2	4
5	Механіка абсолютно твердого тіла: імпульс, момент імпульсу, кінетична та потенціальна енергія, тензор моменту інерції, його властивості.	2		4
6	Функція Лагранжа для малих коливань системи навколо положення рівноваги. Нормальні координати.	2		4
7	Малі коливання молекул. Моді коливань. Малі коливання лінійних ланцюжків осциляторів, частота та хвильовий вектор.	2		4
8	Повна система рівнянь руху суцільного середовища. Моделі суцільного середовища.	2		4
	<i>Модульна контрольна робота № 1</i>		2	
<u>ЗМ2: Основи електродинаміки</u>				
9	Мікроскопічні та макроскопічні рівняння електродинаміки. Граничні умови до рівнянь Максвелла. Закон збереження енергії.	2		4
10	Електростатика. Рівняння для потенціалу, мультипольний розклад. Методи розв'язання задач електростатики. Енергія електростатичного поля.	2	2	4
11	Магнітостатика. Векторний та скалярний потенціали. Методи розв'язання задач магнітостатики.	2	2	6
12	Випромінювання і поширення електромагнітних хвиль. Запізнювальні та випереджаючі потенціали. Спектральний розклад, комплексна форма запису фізичних величин.	2	2	6
13	Енергія, випромінювана частинкою, що рухається. Електромагнітне поле, випромінюване лінійним струмом.	2	2	6
14	Чотиривекторні потенціали. Ефект Допплера. Релятивіська функція Лагранжа. Тензор електромагнітного поля.	2		6

15	Електродинаміка суцільного середовища. Усереднення рівнянь Максвелла. Діелектрики. Магнетики.	2		6
	<i>Модульна контрольна робота № 2</i>		2	
	ВСЬОГО	30	20	70

Загальний обсяг – 120 год, в тому числі:

Лекцій – 30 год.

Практичні заняття – 20 год.

Самостійна робота – 70 год.

9. Рекомендовані джерела:

Основна:

1. А.М. Федорченко. Теоретична фізика: в 2 т. Т. 1. Класична механіка і електродинаміка. – К.: Вища шк., 1992. – 533 с.
2. С.М. Єжов, М.В. Макарець, О.В. Романенко. Класична механіка. – К.: ВПЦ "Київський Університет", 2008. – 480 с.
3. В.Й.Сугаков, Теоретична фізика. Електродинаміка, Київ, Вища школа, 1974
4. Julius Adams Stratton Electromagnetic Theory, 2007, Wiley-IEEE Press.
5. Richard C. Booton Computational methods for electromagnetics and microwaves Computational techniques, 1992, Wiley.

Додаткова:

1. І.Є. Лопатинський, І.Р. Зачек, Г.А.Ільчук, Б.М. Романишин «Фізика»: Афіша, Львів, 2005, 383 с.
2. І.Є Лопатинський, І.Р. Зачек, В.М. Серета, Т.Д. Крушельницька, Н.А.Українець «Збірник задач з фізики», Львівська політехніка, 2003, 124 с.
3. П.П. Чолпан, «Фізика», Вища школа, 2003, 573 с.
4. Г.Ф. Бушок, Є.Ф. Венгер «Курс Фізики», Вища школа, 2002, т.1-3.

10. Додаткові ресурси:

1. https://wiki.alquds.edu/?query=List_of_textbooks_in_electromagnetism