

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ДИЗАЙНУ

Кафедра прикладної фізики та вищої математики



Ігор ПАНАСЮК

06 2024 року

РОБОЧА ПРОГРАМА

навчальної дисципліни **Основи спектрального аналізу**

Рівень вищої освіти перший (бакалаврський)

Спеціальності: 105 Прикладна фізика та наноматеріали

Освітні програми: Нано- та мікротехнології в дизайні

Інститут інженерії та інформаційних технологій

Київ 2024 рік

РОЗРОБЛЕНО: Київський національний університет технологій та дизайну

РОЗРОБНИКИ ПРОГРАМИ: Горбачук М.Т., к.ф-м.наук, доцент, доцент кафедри ПФВМ

Схвалено Вченою Радою Інституту інженерії та інформаційних технологій

Протокол від «28» червня 2024 року № 10

Директор інституту _____ Ігор ПАНАСЮК
(підпис)

Обговорено та рекомендовано на засіданні кафедри прикладної фізика та вищої математика

Протокол від «19» червня 2024 року № 11

Завідувач кафедри _____ Оксана ЛАГОДА
(підпис)

1. ОПИС ДИСЦИПЛІНИ

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, спеціалізація, рівень вищої освіти	Характеристика дисципліни	
		денна форма здобуття вищої освіти	заочна форма здобуття вищої освіти
Кількість кредитів – 4	Галузь знань: <u>10 – Природничі науки</u>	обов'язкова	
Змістові модулі – 1	Спеціальність: <u>105 Прикладна фізика та наноматеріали</u>	Рік підготовки:	
Розділи –		3-й	__-__-й
Індивідуальне науково-дослідне завдання: _____ (назва)	Освітня програма: <u>Нано- та мікротехнології в дизайні</u>	Семестр	
Загальна кількість годин – 120		6-й	- -й
Тижневих годин для денної форми здобуття вищої освіти: аудиторних – 5 самостійної роботи здобувача вищої освіти – 5	Рівень вищої освіти: <u>перший (бакалаврський)</u>	Лекції	
		24__год.	__-__год.
		Практичні, семінарські	
		__-__год.	__-__год.
		Лабораторні	
		36__год.	__-__год.
		Самостійна робота	
		60_год.	__-__год.
		Індивідуальне науково-дослідне завдання: __-__год.	
		Вид підсумкового контролю: екзамен (семестр б).	

Примітка.

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної роботи становить: для денної форми навчання – 60/60

2. АНОТАЦІЯ ДИСЦИПЛІНИ

Робоча програма навчальної дисципліни складається з 1 змістового модуля:

Змістовий модуль. Основи спектрального аналізу та їх практичне використання

Мета курсу – оволодіння компетентностями: брати участь у плануванні і виконанні самих експериментів, здатність брати участь у плануванні методики проведення та матеріального забезпечення експериментів та лабораторних досліджень властивостей фізичних систем, фізичних явищ і процесів, обробленні й презентації їхніх результатів, методів отримання різноманітних спектрів фізичних величин під впливом електромагнітного випромінювання різних довжин хвиль, здатністю до проведення досліджень на відповідному рівні; здатністю брати участь у плануванні і виконанні експериментів та лабораторних досліджень властивостей фізичних систем, фізичних явищ і процесів, обробленні й презентації їхніх результатів; здатність використовувати сучасні теоретичні уявлення в галузі фізики для аналізу фізичних систем; здатність продемонструвати результати експериментальних досліджень властивостей фізичної системи, фізичних явищ і процесів.

Результати навчання дисципліни:

знати: основні закономірності взаємодії електромагнітного випромінювання з речовиною; принцип роботи низки спектральних приладів, основні умови підготовки зразків; метрологічні характеристики оптичних методів аналізу; знати і розуміти сучасну фізику на рівні, достатньому для розв'язання складних спеціалізованих задач і практичних проблем прикладної фізики.

вміти: застосовувати ефективні технології, інструменти та методи експериментального дослідження властивостей речовин і матеріалів, включаючи наноматеріали, при розв'язанні практичних проблем прикладної фізики; використовувати сучасні теоретичні уявлення в галузі фізики для аналізу фізичних систем; застосовувати та розвивати здатність виконувати теоретичні та експериментальні дослідження автономно та у складі наукової групи; продемонструвати результати експериментальних досліджень;

здати: виконувати теоретичні та експериментальні дослідження спектрів речовин на відповідному рівні; демонструвати знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності; брати участь у плануванні і виконанні експериментів та лабораторних досліджень властивостей фізичних систем, фізичних явищ і процесів, обробленні й презентації їхніх результатів.

володіти навичками: вибирати ефективні методи та інструментальні засоби проведення досліджень у галузі прикладної фізики;

самостійно вирішувати: обирати і застосовувати придатні типові аналітичні, розрахункові та експериментальні методи; правильно інтерпретувати результати таких досліджень.

Програмні результати навчання: ПРН 1, ПРН 11, ПРН 16, ПРН 25.

Необхідні навчальні компоненти (пререквізити, кореквізити і постреквізити): фізика, вуглецеві наноструктури, концепції використання наноматеріалів в дизайні, елементи квантової механіки.

Види навчальних занять: лекція, практичне, семінарське, лабораторне, консультація.

Методи навчання: словесний, пояснювально-демонстраційний, метод проблемного викладання, репродуктивний, дослідницький та ін.

Методи контролю: усний, письмовий, практичний, графічний, тестовий та ін.

Форми підсумкового контролю: екзамен (семестр б).

Засоби діагностики успішності навчання: індивідуальні завдання для розрахункових та дослідницьких робіт (ІЗРДР), тестові питання для захисту лабораторних робіт, питання для модульного, підсумкового контролю, комплекти тестових завдань до модульного та підсумкового контролю.

Мова навчання: українська

3. ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ

СЕМЕСТР 6

Змістовий модуль 1. Основи спектрального аналізу та їх практичне використання (назва змістового модуля)

Тема 1. Взаємодія світла з матеріалами та ефектами в них. Елементи дизайну. Світло і речовина. Світло у фізиці. Світло і речовина. Закони випромінювання світла. Поглинання світла. Закони.

Тема 2. Теоретичні основи спектрального аналізу, загальні положення. Класифікація спектроскопії за типом електромагнітного випромінювання та за рядом інших ознак

Тема 3. Абсорбційна спектроскопія речовин в конденсованому стані. Особливості оптичної електронної спектроскопії речовин в конденсованому стані. Методика

дослідження спектрів поглинання конденсованих речовин у видимій та УФ областях. Електронні спектри. Типи переходів електронів в молекулах.

Тема 4. Спектри люмінесценції речовин в конденсованому стані. Інформація, яку можна отримати зі спектрів люмінесценції. Спектри збудження. Екситони в наноструктурах. Види люмінесценції. Люмінесцентний аналіз.

Тема 5. Коливальна спектроскопія. Походження молекулярних спектрів. Молекулярні спектри. Коливальна спектроскопія. Спектроскопія КРС і резонансна КР, ІЧ спектроскопія. Вплив концентрації гідроксилвмісних сполук на вигляд спектру.

Тема 6. Загальна характеристика і класифікація спектральних приладів. Спектральні прилади. Принципова схема спектральних приладів. Основні характеристики спектральних приладів. Класифікація спектральних приладів.

4. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛІНИ

Назви змістових модулів (розділів) і тем	Кількість годин													
	Денна форма здобуття вищої освіти							Заочна форма здобуття вищої освіти						
	усь го	у тому числі:						усь го	у тому числі:					
		л	пр	лаб	сем	інд	СРС		л	пр	лаб	сем	інд	СРС
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Освітній компонент 1														
Семестр 6. Змістовий модуль 1. Основи спектрального аналізу та їх практичне використання														
Тема 1. Взаємодія світла з матеріалами та ефектами в них.	20	4	-	6	-	-	10	-	-	-	-	-	-	-
Тема 2. Теоретичні основи спектрального аналізу, загальні положення.	20	4	-	6	-	-	10	-	-	-	-	-	-	-
Тема 3. Абсорбційна спектроскопія речовин в конденсованому стані.	20	4	-	6	-	-	10	-	-	-	-	-	-	-
Тема 4. Спектри люмінесценції речовин в конденсованому стані.	20	4	-	6	-	-	10	-	-	-	-	-	-	-
Тема 5. Коливальна спектроскопія.	20	4	-	6	-	-	10	-	-	-	-	-	-	-
Тема 6. Загальна характеристика і класифікація спектральних приладів.	20	4	-	6	-	-	10	-	-	-	-	-	-	-
Всього годин за модулем 1	120	24	-	36	-	-	60	-	-	-	-	-	-	-
Освітній компонент 2														
ІНДЗ (назва)		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Всього годин за дисципліною	120	24	-	36	-	-	60	-	-	-	-	-	-
------------------------------------	-----	----	---	----	---	---	----	---	---	---	---	---	---

5.1. ЛАБОРАТОРНІ ЗАНЯТТЯ

№ з/п	Назва теми лабораторного/практичного/семінарського заняття	Кількість годин
1	Л.р.№1. Градування шкали спектрометра по лінійчатому спектру неону і вивчення спектра атома водню	6
2	Л.р.№2. Визначення сталої Стефана-Больцмана за допомогою оптичного пірометра	4
3	Л.р.№3. Вивчення молярної рефракції	6
4	Л.р.№4. Визначення концентрації розчину цукру за допомогою сахариметра	4
5	Л.р.№5. Дослідження температурної залежності енергетичної світимості вольфраму	6
6	Лабораторна робота № 6. Дифракція світла на ультразвукових хвилях в рідинах. Вимірювання довжини і швидкості поширення ультразвукової хвилі в рідинах оптичним методом	4
7	Л.р. № 7. Вивчення стилоскопа "Спектр". Спектральний аналіз металу	6
	Всього	36

5.2. ПРАКТИЧНІ ЗАНЯТТЯ

№ з/п	Назва теми лабораторного/практичного/семінарського заняття	Кількість годин
1		-
	Всього	-

6. САМОСТІЙНА РОБОТА

№ з/п	Види робіт	Кількість годин
1	Підготовка до лабораторних / практичних/ семінарських робіт	16
2	Опрацювання тем, які не викладаються на лекціях	12
3	Підготовка до всіх видів контролю	16
4	Індивідуальні завдання (ІЗ), задачі, переклади, есе, вправи, графічні роботи, презентації, реферати, творчі роботи та ін.	16
	Всього	60

7. ІНДИВІДУАЛЬНЕ НАУКОВО-ДОСЛІДНЕ ЗАВДАННЯ

(курсова робота, курсовий проект)

-

8. РОЗПОДІЛ БАЛІВ, ЯКІ ОТРИМУЮТЬ СТУДЕНТИ/АСПРАНТИ

Екзамен

Поточне оцінювання та самостійна робота								МК	Екзамен	Сума
T1	T2	T3	ПК	T4	T5	T6	ІЗ(презентація)			
10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	100

Розподіл балів з дисципліни

Види робіт, що оцінюються в балах	T1	T2	T3	T4	T5	T6	Усього
Виконання і захист лабораторних робіт	10	10	10	10	10	10	60
Індивідуальні завдання (задачі)	10						10
Поточний контроль (тестовий) (ПК)	10			-			10
Модульний контроль (МК)	10						10
Екзамен	10						10
Всього з дисципліни							100

Критерії оцінювання видів робіт

1. Здача тем курсу (Т) складається із виконання і захисту лабораторних робіт (відповідно від №1 до №7) – 4 бали, оцінок розв'язку задач (розрахункових робіт) – 2 бали, оцінок знання теоретичних питань відповідної теми – 4 бали. В Т6 входить повторення теорії всіх лабораторних робіт курсу.
2. Індивідуальні завдання складаються із підготовки реферату на вибрану тему об'ємом 10-20 стор., або виконання 5-ти розрахункових робіт. Оцінювання за десятибальною системою.
3. Поточний контроль проводиться по пройденим темам (1-3) у вигляді контрольної роботи або тесту.
4. Модульний контроль (МК) проводиться у вигляді контрольної роботи по питанням всього курсу та питань СРС. Оцінювання за десятибальною системою.

Критерії оцінювання екзамену

Екзамен включає в себе теоретичні питання та розрахункові задачі: 5 питань по 2 бали за кожне. Мінімальна оцінка на екзамені не може бути меншою за 6 балів.

Відповідність шкал оцінок якості засвоєння навчального матеріалу

Оцінка за національною шкалою для екзамену, КП, КР /заліку/	Оцінка в балах	Оцінка за шкалою ECTS	Пояснення
Відмінно/зараховано	90-100	A	Відмінно (відмінне виконання лише з незначною кількістю помилок)
Добре/зараховано	82-89	B	Дуже добре (вище середнього рівня з кількома помилками)
	74-81	C	Добре (в загальному вірне виконання з певною кількістю суттєвих помилок)
Задовільно/зараховано	64-73	D	Задовільно (непогано, але зі значною кількістю недоліків)
	60-63	E	Достатньо (виконання відповідає мінімальним критеріям)
Незадовільно/незараховано	35-59	FX	Незадовільно (з можливістю повторного складання)
	0-34	F	Незадовільно

9. ПОЛІТИКА КУРСУ

- 3.1 Обов'язкове дотримання академічної доброчесності студентами, а саме:
- самостійне виконання всіх видів робіт, завдань, форм контролю, передбачених робочою програмою даної навчальної дисципліни;
 - посилання на джерела інформації у разі використання сторонніх ідей, розробок, тверджень, відомостей;
 - дотримання норм законодавства про авторське право і суміжні права;
 - надання достовірної інформації про результати власної навчальної (наукової, творчої) діяльності, використані методики досліджень і джерела інформації.
- 3.2 Отримання мінімальної оцінки з дисципліни можливе за умови виконання всіх лабораторних робіт в повному обсязі. На кожне оформлення та захист індивідуальних, лабораторних робіт та модульний контроль виділяється максимальна кількість балів відповідно до таблиці розподілу балів. Для отримання позитивної оцінки необхідно отримати не менше 60 відсотків максимальної кількості балів для кожного виду роботи.
- 3.3 При виявленні плагіату робота не оцінюється, а виконується повторно з отриманням нових результатів вимірювання, або зі зміною варіанту індивідуального завдання.
- 3.4 Мобільні пристрої дозволяється використовувати лише під час виконання розрахунків індивідуальних завдань.
- 3.5 В разі несвоєчасного виконання робіт бал буде понижений пропорційно часу перевищення терміну здачі.
- 3.6 Перенесення терміну здачі робіт/перездача:
- з поважних причин (лікарняний, академічна мобільність тощо) не впливатиме на оцінку;
 - без поважних причин оцінюється з пониженням балів пропорційно часу перевищення терміну здачі.
- 3.7 Пропущені заняття мають бути відпрацьовані в позааудиторний час.
- 3.8 Студент має можливість перезарахувати оцінку підсумкового контролю і не складати екзамен або підвищити підсумкові бали за семестр на екзамені.
- 3.9 За наукову роботу та участь в олімпіадах студенти отримують додаткові бали (відвідування наукового гуртка - 5 балів, публікація статті - 5 балів, перемоги у внутрішніх та зовнішніх олімпіадах - 5 та 10 балів відповідно).

10. МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

1. М.Т.Горбачук. Основи спектрального аналізу. Методичні вказівки до лабораторних робіт для студентів всіх форм навчання.– К.: КНУТД. 2023. – 31 с.
2. І.В.Олейнікова, М.Т.Горбачук. Методичні вказівки до лабораторної роботи для студентів всіх форм навчання: Дифракція світла на ультразвукових хвилях в рідинах /– К.: КНУТД. 2023. – 6 с.
3. М.Т.Горбачук, А.О.Потапов, О.І.Щербіна. Методичні вказівки до лабораторних робіт з курсу загальної фізики. Розд. "Електромагнетизм". Київ, КНУТД, 2011, 70с.
4. М.Т.Горбачук, А.П.Клименко. Фізичні основи прогресивних технологій (конспект лекцій). Київ, ДАЛПУ, 1999р., 39с.

11. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Основна

1. Баркарь Є.В. Методи біотехнологічних досліджень. Методичні рекомендації – Миколаїв, 2019, -29 с.
2. Мельничук Д.О. Аналітичні методи досліджень. Спектроскопічні методи аналізу: теоретичні основи і методики. За ред. акад. Д.О. Мельничука. – К.: ЦП «Компринт», 2016. – 289 с.
3. Куш, С. М., Прогонов Д. О., Смирнов В. П. Теорія сигналів. Частина II. Спектра-льний аналіз періодичних сигналів. Практикум Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019. – 36 с.
4. Висоцький В.І. Квантова механіка та її використання у прикладній фізиці: підручник /В.І.Висоцький – К. Видавничо-поліграфічний центр “Київський університет”, 2008 – 367с.
5. Висоцький В.І., Максюта М.В., Ястремський І.О. Збірник задач з квантової механіки – К. 2019. – 287 с.

Інтернет-ресурси

1. Non-interacting particles in a one-dimensional infinite square well [Електронний ресурс]. Віртуальна лабораторна робота. Режим доступу https://www.st-andrews.ac.uk/physics/quvis/simulations_html5/sims/Particles-infwell/particles-infwell.html
2. Дослід Франка-Герца (віртуальна лабораторна робота) [Електронний ресурс]. https://www.Vascak.cz/data/android/physicsatschool/template.php?f=atom_franckhertz&l=ua

ПЕРЕЗАТВЕРДЖЕНО

Протокол засідання кафедри від «__» _____ 202__ року № _____

Завідувач кафедри _____
підпис

Ірина Олейнікова
Власне ім'я ПРІЗВИЩЕ

ПЕРЕЗАТВЕРДЖЕНО

Протокол засідання кафедри від «__» _____ 202__ року № _____

Завідувач кафедри _____
підпис

Власне ім'я ПРІЗВИЩЕ

ПЕРЕЗАТВЕРДЖЕНО

Протокол засідання кафедри від «__» _____ 202__ року № _____

Завідувач кафедри _____
підпис

Власне ім'я ПРІЗВИЩЕ