

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Кафедра фізики

ЗАТВЕРДЖЕНО

Факультет конструювання та дизайну

“ 5 ” червня 2025 р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

ФІЗИКА

Галузь знань G «Інженерія, виробництво та будівництво»

Спеціальність G11 Машинобудування

ОП «Машинобудування»

ОС Бакалавр

Факультет конструювання та дизайну

Розробник: ст. викл., к.ф-м.н. доцент Віталій ЧОРНИЙ

Київ – 2025 р.

Опис навчальної дисципліни (до 1000 друкованих знаків)

Дисципліна „фізика” являє собою одну з основ теоретичної підготовки, тобто фундаментальну базу, без якої неможливе вивчення дисциплін циклу інженерного профілю. Вивчення фізики забезпечує поглиблення знань студентів про основні властивості матерії, засвоєння методів одержання достовірних даних про фізичні властивості речовин, знання найпростіших методів вимірювання механічних, термічних, електричних, магнітних і оптичних властивостей речовин.

Завдання дисципліни. Надати студентам достатню теоретичну підготовку в області фізики, властивостей речовин та матеріалів, яка дозволить орієнтуватись у потоці наукової і технічної інформації, використовувати в роботі фізичні закони; сформувані у студентів науковий світогляд, розуміння границь застосування фізичних теорій, вміння оцінювати ступінь достовірності результатів експериментальних чи математичних досліджень; початкові навички проведення вимірювань характеристик фізичних тіл.

Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній ступінь		
Галузь знань G		
Освітній ступінь	бакалавр	
Спеціальність	Спеціальність G11 Машинобудування	
Освітня програма	Машинобудування	
Характеристика навчальної дисципліни		
Вид	обов'язкова	
Загальна кількість годин	150	
Кількість кредитів ECTS	5	
Кількість змістових модулів	6	
Курсовий проект (робота)	-	
Форма контролю	залік. екзамен	
Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм здобуття вищої освіти		
	Форма здобуття вищої освіти	
	денна	заочна
Курс (рік підготовки)	1	
Семестр	1, 2	
Лекційні заняття	15 год., 30 год. Всього-45 год.	год.
Практичні, семінарські заняття		год.
Лабораторні заняття	15год., 30 год. Всього-45 год.	год.
Самостійна робота	15 год., 45 год. Всього-60 год.	год.
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми здобуття вищої освіти	2 год. 4 год. (по семестрах)	

1. Мета, компетентності та програмні результати навчальної дисципліни

Метою навчальної дисципліни **“Фізика”** є послідовне вивчення студентами основних законів і положень фізики для пізнання загальних закономірностей явищ природи; використання даних законів в оперативному розв’язанні проблем; освітлення можливих прикладних застосувань фізичних методів і приладів у практичній діяльності.

Завдання навчальної дисципліни “Фізика” наступні:

Створення у студентів достатньо широкої підготовки в галузі фізики, володіння фундаментальними поняттями та теоріями класичної та сучасної фізики, що забезпечує їм ефективне опанування спеціальних предметів й подальшу можливість використання фізичних принципів.

У результаті вивчення навчальної дисципліни «Фізика» студент повинен знати:

- основні фізичні величини, одиниці їх вимірювань, основи теорії похибок та правила оброблення результатів вимірювань;
- фундаментальні поняття й теорії класичної та сучасної фізики з тим, щоб ефективно опанувати спеціальні навчальні дисципліни та використати знання фізичних закономірностей у майбутній роботі;
- методи розв’язування практичних фізичних задач та проблем;
- принципи дії приладів, в тому числі електронно-обчислювальної апаратури;

вміти:

- проводити математичну і статистичну обробку результатів вимірювань;
- користуючись фізичними положеннями, законами і теоріями, застосовувати набуті теоретичні та практичні знання внаслідок вивчення спеціальних дисциплін в майбутній роботі із спеціальності;
- пояснювати фізичні процеси та явища, які відбуваються під час роботи різного роду механізмів, що використовуються в практичній діяльності;
- застосовувати сучасні фізичні методи і прилади на практиці.

Набуття компетентностей:

здійснюється відповідно до Стандарту вищої освіти затвердженого наказом МОН України від 04.03.2020 р. №867.

інтегральна компетентність (ІК):

Здатність особи розв’язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у певній галузі професійної діяльності або у процесі навчання, що передбачає застосування певних теорій та методів відповідних наук і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

загальні компетентності (ЗК):

- ЗК1. Здатність до абстрактного мислення.
- ЗК3. Здатність планувати та управляти часом.
- ЗК4. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.
- ЗК7. Здатність спілкуватися іноземною мовою.
- ЗК8. Здатність діяти соціально відповідально та свідомо.

ЗК10. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.

ЗК12. Здатність реалізувати свої права і обов'язки як члена суспільства, усвідомлювати цінності громадянського (вільного демократичного) суспільства та необхідність його сталого розвитку, верховенства права, прав і свобод людини і громадянина в Україні

ЗК13. Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій, використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя.

фахові (спеціальні) компетентності (ФК):

ФК1. Здатність застосовувати типові аналітичні методи та комп'ютерні програмні засоби для розв'язування інженерних завдань галузевого машинобудування, ефективні кількісні методи математики, фізики, інженерних наук, а також відповідне комп'ютерне програмне забезпечення для розв'язування інженерних задач галузевого машинобудування.

ФК3. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.

ФК7. Здатність приймати ефективні рішення щодо вибору конструкційних матеріалів, обладнання, процесів та поєднувати теорію і практику для розв'язування інженерного завдання.

ФК8. Здатність реалізовувати творчий та інноваційний потенціал у проектних розробках в сфері галузевого машинобудування.

ФК9. Здатність здійснювати комерційну та економічну діяльність у сфері галузевого машинобудування.

Програмні результати навчання (ПРН):

ПРН1. Знання і розуміння засад технологічних, фундаментальних та інженерних наук, що лежать в основі галузевого машинобудування відповідної галузі.

ПРН2. Знання та розуміння механіки і машинобудування та перспектив їхнього розвитку.

ПРН4. Здійснювати інженерні розрахунки для вирішення складних задач і практичних проблем у галузевому машинобудуванні.

ПРН6. Відшуковувати потрібну наукову і технічну інформацію в доступних джерелах, зокрема, іноземною мовою, аналізувати і оцінювати її.

ПРН8. Розуміти відповідні методи та мати навички конструювання типових вузлів та механізмів відповідно до поставленого завдання.

ПРН9. Обирати і застосовувати потрібне обладнання, інструменти та методи.

ПРН10. Розуміти проблеми охорони праці та правові аспекти інженерної діяльності у галузевому машинобудуванні, навички прогнозування соціальних й екологічних наслідків реалізації технічних завдань.

ПРН13. Розуміти структури і служб підприємств галузевого машинобудування.

2. Програма та структура навчальної дисципліни

1 семестр

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						Заочна форма					
	усьог о	у тому числі					усього	у тому числі				
		лек	пр	л	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
модуль 1. МЕХАНІКА												
Тема 1. Вступ. Кінематика та динаміка поступального руху	8	2		4		2						
Тема 2. Кінематика та динаміка обертального руху	6	2		2		2						
Тема 3. Кінематика та динаміка коливального руху	6	2		2		2						
Тема 4. Сили	4	2				2						
Разом за модулем 1	24	8		8		8						
модуль 2. МОЛЕКУЛЯРНА ФІЗИКА ТА ТЕРМОДИНАМІКА												
Тема 1. Молекулярно-кінетична теорія ідеальних газів	10	3		4		3						
Тема 2. Явища переносу	3	1				2						
Тема 3. Основи термодинаміки	8	3		3		2						
Разом за модулем 2	21	7		7		7						
Усього годин за 1 семестр (M1+ M2)	45	15		15	-	15						

2 семестр

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						Заочна форма					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
		лек	пр	лаб	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
модуль 3. ЕЛЕКТРИКА												
Тема 1. Електростатичне поле та його характеристики	12	4		4		6						
Тема 2. Закони постійного струму	12	4		4		5						
Разом за модулем 3	27	8		8		11						
модуль 4. ЕЛЕКТРОМАГНЕТИЗМ												
Тема 1. Магнітне поле	7	2		2		3						
Тема 2. Електромагнітна індукція	11	4		4		5						
Тема 3. Електромагнітні коливання і хвилі	6	2		2		3						

Разом за модулем 4	27	8		8		11						
модуль 5. ОПТИКА												
Тема 1. Геометрична оптика	6	1		2		3						
Тема 2. Хвильова оптика	12	5		4		5						
Тема 3. Квантова оптика	6	2		2		3						
Разом за модулем 5	27	8		8		11						
модуль 6. ЕЛЕМЕНТИ ФІЗИКИ АТОМА ТА ЯДРА												
Тема 1. Хвильові властивості частинок	8	2		2		4						
Тема 2. Атом	14	2		2		4						
Тема 3. Структура атомного ядра	16	2		2		4						
Разом за модулем 6	24	6		6		12						
Усього годин за 2 семестр (М3+М4+М 5+М 6)	105	30		30		45						
Усього годин	150	45		45	-	60						

3. Теми лекцій

1 семестр-15 годин лекційних

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
модуль 1. МЕХАНІКА		
1	Вступ Предмет фізики. Матерія і рух. Форми руху матерії. Методи фізичних досліджень. Фізика та інші науки. Зв'язок фізики і техніки, їх взаємний вплив. Важливість вивчення фізики для майбутніх фахівців у галузі енергетики агропромислового виробництва. Математичний апарат, як засіб дослідження та відкриття фізичних явищ.	1
1-2	Тема 1. 1.1. Кінематика та динаміка поступального руху Параметри руху (радіус-вектор, переміщення, швидкість, прискорення). Прямолінійний і криволінійний рух. Траєкторія. Кінематика поступального руху. Динаміка поступального руху. Сила, маса. Закон збереження кількості руху. Робота, енергія, потужність. Закон збереження енергії.	2
2	Тема 2. 1.2. Кінематика та динаміка обертального руху Параметри руху. Кінематика обертального руху. Момент сили. Момент інерції. Момент інерції матеріальної точки та твердого тіла. Теорема Штейнера. Момент інерції диска, циліндра, стержня відносно різних осей. Робота, енергія, потужність при обертальному русі. Закон збереження моменту кількості руху.	1
3	Тема 3. 1.3. Кінематика та динаміка коливального руху Маятники. Диференціальні та кінематичні рівняння коливань. Параметри коливань. Вільні коливання. Швидкість, прискорення та енергія коливального руху. Складання коливань. Загасаючі коливання. Диференціальне та кінематичне рівняння коливань.	2

	Параметри коливань. Декремент загасання. Коефіцієнт загасання. Час релаксації. Аперіодичні коливання. Вимушені коливання. Параметри коливань. Резонанс. Автоколивання. Хвилі, механізм їх утворення. Рівняння хвилі. Довжина хвилі. Хвильовий вектор. Акустичні хвилі, їх характеристики. Ефект Доплера. Звук, його характеристики.	
4	Тема 4. 1.4. Сили Консервативні системи. Сила тяжіння. Закон всесвітнього тяжіння. Прискорення вільного падіння. Робота сили тяжіння. Космічні швидкості. Сили пружності. Закон Гука в двох формах запису. Модуль Юнга. Деформації реальних тіл. Сила тертя. Види тертя. Коефіцієнт тертя. Залежність сили тертя від швидкості руху та інших факторів. Внутрішнє тертя. Закон Ньютона для внутрішнього тертя.	2
модуль 2. МОЛЕКУЛЯРНА ФІЗИКА ТА ТЕРМОДИНАМІКА		
5	Тема 1. 2.1. Молекулярно-кінетична теорія ідеальних газів Основне рівняння молекулярно-кінетичної теорії ідеальних газів. Молекулярно-кінетична інтерпретація температури. Середня кінетична енергія молекули. Закон рівномірного розподілу енергії за ступенями вільності.	2
5-6	Закон Максвела про розподіл молекул газу за швидкостями. Дослід Штерна. Розподіл Больцмана. Барометрична формула.	1
6	2.2. Явища переносу Середнє число зіткнень і середня довжина вільного пробігу молекул. Градієнт фізичної величини. Дифузія, закон Фіка. Внутрішнє тертя, закон Ньютона. Теплопровідність. Закон Фур'є. Загальна характеристика явищ переносу.	1
7	Тема 3. 2.3. Основи термодинаміки Робота газу при зміні об'єму. Внутрішня енергія термодинамічної системи. Перший закон термодинаміки, його застосування до різних ізопроцесів у газах. Теплоємності ідеального газу C_p і C_v . Робота газу в різних ізопроцесах. Адіабатичний процес. Рівняння Пуассона.	2
7-8	Направленість процесів природи. Другий закон термодинаміки. Зворотній і незворотній процеси. Цикл Карно. ККД циклу Карно. Фізична причина незворотності процесів природи. Ентропія та її фізичний зміст. Принцип зростання ентропії.	1
2 семестр		
модуль 3. ЕЛЕКТРИКА		
1	Тема 1. 3.1. Електростатичне поле та його характеристики Закон Кулона. Електричне поле. Напруженість електричного поля. Напруженість поля точкового заряду. Принцип суперпозиції електричних полів. Графічне зображення електричного поля. Робота в електростатичному полі. Потенціал, різниця потенціалів.	2
2	Електроємність провідника. Конденсатори. Ємність плоского, циліндричного, сферичного конденсаторів. Електроємність Землі. Ємність системи конденсаторів. Енергія системи електричних зарядів. Енергія зарядженого провідника. Енергія, яка накопичена у конденсаторі, її об'ємна густина.	2
3	Тема 2. 3.2. Закони постійного струму Електричний струм та його характеристики. Сила та густина струму. Е.Р.С. Джерела струму. Падіння напруги та електрорушійна сила. Закони Ома. Електропровідність, електричний опір. Закон Джоуля-Ленца.	2
4	Закони Кірхгофа. Використання законів Кірхгофа для розрахунку електричних	2

	кіл.Закони Ома та Джоуля-Ленца у диференціальній формі.	
	Електричний струм в електролітах. Закони Фарадея. Розряди в газах. Струм у вакуумі. Лампові діод та тріод.	2
модуль 4. ЕЛЕКТРОМАГНЕТИЗМ		
5	Тема 1. 4.1. Магнітне поле Матеріальність магнітного поля. Дія магнітного поля на провідник із струмом. Закон Ампера. Магнітна індукція. Магнітні силові лінії.	1
5	Закон Біо – Савара - Лапласа та його застосування до розрахунку магнітних полів прямолінійного та кільцевого струмів. Напруженість магнітного поля. Рух заряджених частинок у магнітному полі. Сила Лоренца. Ефект Холла.	1
6	Тема 2. 4.2. Електромагнітна індукція Самоіндукція та взаємоіндукція. Основний закон електромагнітної індукції. Закон Фарадея, правило Ленца. Електронний механізм електромагнітної індукції. Магнітний потік. Індуктивність. Енергія магнітного поля, об'ємна густина енергії.	2
7	Тема 3. 4.3. Електромагнітні коливання і хвилі Коливання в електричному контурі. Диференціальне та кінематичне рівняння коливань. Параметри коливань. Вільні коливання. Додавання коливань. Загасаючі коливання. Змушені коливання. Резонанс. Автоколивання. Відкритий електричний контур. Вібратор. Рівняння Максвелла. Інтегральні та диференціальні форми запису рівнянь Максвелла.	2
8	Електромагнітні хвилі, їх характеристики. Довжина хвилі, заломлення. Вектор Пойнтінга. Принцип Гюйгенса. Вторинні хвилі. Фронтальні поверхні та промені. Шкала електромагнітних хвиль. Джерела електромагнітних хвиль. Видиме світло.	2
модуль 5. ОПТИКА		
9	Тема 1. 5.1. Геометрична оптика Закони відбивання та заломлення світла. Повне внутрішнє відбивання. Пояснення законів геометричної оптики за допомогою принципу Гюйгенса. Тема 2. 5.2. Хвильова оптика Інтерференція хвиль. Інтерференція світла, її особливості. Метод одержання когерентних джерел світла. Інтерференційні схеми. Інтерференція в тонких плівках. Застосування явища інтерференції світла.	1
9-10	Дифракція хвиль, її пояснення за допомогою принципу Гюйгенса. Принцип Гюйгенса - Френеля. Дифракція від точкового джерела та в паралельних променях. Дифракція на отворі, диску, щілині. Дифракційна решітка (гратка), її застосування.	3
11	Поляризація світла. Подвійне променезаломлення. Закон Малюса. Поляризація при відбиванні та заломленні світла на границі двох діелектриків. Призма Ніколя. Штучна анізотропія, ефект Керра. Явище обертання площини коливань. Дисперсія світла. Нормальна та аномальна дисперсія. Поглинання світла. Закон Бугера - Ламберта. Коефіцієнт поглинання.	2
12	Тема 3. 5.3. Квантова оптика Особливості теплового випромінювання. Модель абсолютно чорного тіла. Закон Кірхгофа. Розподіл енергії в спектрі абсолютно чорного тіла. Закони Стефана-Больцмана і Віна. Гіпотеза Планка. Кванти. Оптична пірометрія.	1
12	Закони зовнішнього фотоефекту. Рівняння Ейнштейна для фотоефекту. Пояснення законів фотоефекту за допомогою квантових уявлень про світло. Застосування фотоефекту. Досліди Лебедева. Тиск світла. Квантове пояснення тиску світла.	1

	Корпускулярно-хвильовий дуалізм.	
модуль 6. ЕЛЕМЕНТИ ФІЗИКИ АТОМА ТА ЯДРА		
13	Тема 1. 6.1. Хвильові властивості частинок Гіпотеза де Бройля. Дифракція електронів, досліди Девісона і Джермера. Хвильові властивості електрона, їх застосування. Хвильові властивості частинок.	1
13	Тема 2. 6.2. Атом Лінійчасті спектри як ключ для розгадування будови атома. Закономірності в спектрі атомарного водню. Планетарна модель атома.	1
14	Постулати Бора. Радіуси стаціонарних орбіт. Енергетичний спектр атома водню. Природа спектральних ліній. Багатоелектронні атоми. Головне, орбітальне і магнітне квантові числа. Спін електрона. Спінове квантове число. Принцип Паулі і розподіл електронів за стаціонарними станами. Спектри атомів і молекул.	2
15	Тема 3. 6.3. Структура атомного ядра Розміри та склад ядер. Нуклони. Зарядове та масове числа. Ізотопи. Взаємодія нуклонів. Енергія зв'язку. Дефект маси. Закон радіоактивного розпаду. Активність, стала розпаду, період напіврозпаду.	1
15	Штучна радіоактивність. Поділ важких ядер, коефіцієнт розмноження нейтронів. Ланцюгова реакція. Критична маса. Розрахунок величини енергії, що виділяється при поділі ядра. Ізотопи, їх використання. Реакції термоядерного синтезу. Елементарні частинки. Кварки.	1
За 2 семестр - 30 годин лекційних		

За 2 семестр – 30 годин лекційних. Всього – 15+30=45 годин лекційних.

4. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1 семестр		
1	Вступ до лабораторного практикуму. Теорія похибок.	2
2	Вимірювальні прилади. КР по теорії похибок.	1
2	Виконання робіт побригадно згідно графіку	по 1 год.
3-4	Виконання робіт побригадно згідно графіку Здача робіт. Контрольна робота М 1	2
5	Виконання робіт побригадно згідно графіку	по 1 год.
5	Виконання робіт побригадно згідно графіку	1
6	Виконання робіт побригадно згідно графіку	
7-8	Здача робіт. Контрольна робота М 2	2
	Лабораторних робіт – 15 годин	15
2 семестр		
1	Вступ до лабораторного практикуму. Електро-вимірювальні прилади	1
1	Виконання робіт побригадно згідно графіку	1
2	Виконання робіт побригадно згідно графіку	2
3	Виконання робіт побригадно згідно графіку	по 2 год.
4	Здача робіт. Контрольна робота М 3	2
5-6-7	Виконання робіт побригадно згідно графіку	по 2 год.
8	Здача робіт. Контрольна робота М 4	2
9-10-11	Виконання робіт побригадно згідно графіку	по 2 год.

12	Здача робіт. Контрольна робота М 5	2
13-14	Виконання робіт побригадно згідно графіку	по 2 год.
15	Здача робіт. Контрольна робота М 6	2
	Лабораторних робіт – 30 годин	30
За 1 та 2 семестр – 45 годин лабораторних		

ТЕМАТИКА ЛАБОРАТОРНИХ ЗАНЯТЬ

МОДУЛІ:

1. Механіка
2. Молекулярна фізика та термодинаміка
3. Електрика
4. Електромагнетизм
5. Оптика
6. Елементи фізики атома та ядра

Орієнтовний перелік лабораторних робіт

I семестр

Модуль 1. Механіка

- 1.1 Визначення прискорення вільного падіння за допомогою математичного маятника.
- 1.2 Вивчення законів обертального руху за допомогою маятника Обербека.
- 1.3 Визначення моменту інерції тіла методом крутильних коливань.
- 1.4 Перевірка основного рівняння динаміки обертального руху за допомогою маятника Максвелла.
- 1.6. Визначення модуля Юнга.
- 1.10. Визначення прискорення вільного падіння за допомогою оборотного маятника
- 1.11. Визначення прискорення вільного падіння з кривої залежності періоду коливань фізичного маятника від положення точки підвісу.

Модуль 2. Основи молекулярної фізики і термодинаміки.

- 2.1. Визначення коефіцієнту лінійного розширення твердих тіл.
- 2.2. Визначення відношення питомих теплоємностей C_p/C_v методом Клемана-Дезорма.
- 2.3. Визначення коефіцієнту внутрішнього тертя за Стоксом.
- 2.4. Визначення коефіцієнту теплопровідності твердих тіл.
- 2.5. Визначення зміни ентропії при плавленні олова.

Модуль 3. Електрика

- 3.1. Дослідження електростатичного поля.
- 3.2. Визначення омичного опору методом містка Уїтстона.
- 3.3. Дослідження температурної залежності опору металу.
- 3.4. Визначення е.р.с. гальванічного елемента методом компенсації.

Модуль 4. Електромагнетизм

- 4.1. Вивчення магнітного поля тонкої котушки.
- 4.2. Визначення горизонтальної складової напруженості магнітного поля Землі за допомогою тангенс-гальванометра.
- 4.3. Вимірювання циркуляції напруженості магнітного поля соленоїда.
- 4.4. Визначення магнітної індукції поля соленоїда балістичним методом.
- 4.5 Визначення питомого заряду електрона методом магнетрона.
- 4.6 Визначення логарифмічного декременту загасання коливань фізичного маятника.
- 4.7. Вивчення електронного осцилографа та дослідження з його допомогою складання взаємно-перпендикулярних коливань.

II семестр

Модуль 5. Оптика

- 5.1. Визначення довжини хвилі світла за допомогою кілець Ньютона.
- 5.2. Визначення довжини хвилі світла за допомогою біпризми Френеля.
- 5.3. Визначення довжини хвилі світла за допомогою дифракційної ґратки.
- 5.4. Перевірка закону Малюса.
- 5.5. Визначення концентрації оптично-активних речовин поляриметром.
- 5.6. Визначення сталої Стефана-Больцмана та сталої Планка за допомогою оптичного пірометра.
- 5.7. Дослідження залежності фотоструму насичення від інтенсивності світла.
- 5.8. Визначення сталої Планка методом Лукіського.

Модуль 6. Елементи квантової механіки, фізики атома та ядра

- 6.1. Вивчення спектрів випромінювання газів.
- 6.2. Вивчення оптичного квантового генератора.
- 6.3. Вивчення залежності опору напівпровідників від температури і визначення енергії активації.
- 6.4. Визначення концентрації і рухливості носіїв струму в напівпровідниках.
- 6.5. Дослідження напівпровідникового тріоду.
- 7.1. Визначення активності радіонукліду.
- 7.2. Визначення коефіцієнту поглинання γ – променів.
- 7.3. Визначення періоду напіврозпаду радіоактивного ізотопу

5. Теми самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
I семестр		
1	Самостійна підготовка студентів до лабораторних і практичних занять на протязі семестру	8
2	1.1. Знаходження швидкості та прискорення за заданим рівнянням руху та побудова графіків залежностей $x(t)$, $v_x(t)$ та $a_x(t)$.	1
3	1.2. Аналогії між поступальним та обертальним рухом.	1
4	1.3. Математичний, фізичний та пружинний маятники: період та частота коливань, диференціальне рівняння гармонічних коливань.	1
5	1.4. Пружні властивості твердих тіл. Діаграми розтягу.	1
6	2.1. Розподіли Максвелла та Больцмана. Обчислення швидкості молекули при заданій температурі.	1
7	2.2. Типи теплообміну.	1
8	2.3. Робота газу в ізопроцесах. Знаходження роботи газу та коефіцієнта корисної для заданого циклу.	1
Всього самостійної роботи у I семестрі: 15 год.		
II семестр		
1	Самостійна підготовка студентів до лабораторних і практичних занять на протязі семестру	15
1	3.1. Зображення силових та еквіпотенціальних ліній навколо об'єктів заданої форми, розрахунок напруженості на відстані від зарядженого тіла.	2
2	3.2. Застосування законів Ома в диференціальній та інтегральній форма. Правила Кірхгофа.	2
3	4.1. Розрахунок індукції магнітного поля в точці на відстані від провідника зі струмом.	2
4	4.2. Обчислення роботи для рамки зі струмом, яка обертається в магнітному полі.	2
5-6	4.3. Коливання в LC-контурі: закони зміни заряду, струму та напруги, частота та	5

	період коливань.	
7-8	5.1. Побудова зображень в збиральній та розсіювальній лінзах. Хід променів у мікроскопі.	4
9	5.2. Інтерференційні схеми. Інтерференція в тонких плівках.	2
10-11	5.3. Внутрішній, зовнішній та вентиляний фотоефекти. Червона межа фотоефекту для металів.	5
12	6.1. Дифракція електронів, що пройшли прискорюючу різницю потенціалів. Хвиля де Бройля для макроскопічних тіл.	2
13	6.2. Спектри випромінювання та поглинання світла водневоподібними іонами.	2
14	6.3. Ядерні реакції. Елементарні частинки та їх класифікація.	2
Усього самостійної роботи у II семестрі: 45 год.		
Усього самостійної роботи у I і II семестрах: 15+45=60 год.		

6. Методи та засоби діагностики результатів навчання:

- Залік в 1 та екзамен в 2 семестрах;
- усне або письмове опитування;
- модульне тестування;
- реферати, есе;
- захист лабораторних та практичних робіт;
- презентації та виступи на наукових заходах.

7. Методи навчання:

- словесний метод (лекція);
- практичний метод (лабораторні заняття);
- робота з навчально-методичною літературою (конспектування);
- самостійна робота (виконання завдань).

8. Оцінювання результатів навчання.

Оцінювання знань здобувача вищої освіти відбувається за 100-бальною шкалою і переводиться в національну оцінку згідно чинного «Положення про екзамени та заліки у НУБіП України»

8.1 Розподіл балів за видами навчальної діяльності

Вид навчальної діяльності	Результати навчання	Оцінювання
Модуль 1. Механіка.		
Лабораторне заняття 1. Вступ до лабораторного практикуму. Теорія похибок. Вимірювальні прилади.		5
Самостійна робота 1	в списку СР	5
Лабораторне заняття 2. Лабораторна робота 1. Визначення прискорення вільного падіння за допомогою математичного маятника	КР по теорії похибок. Звіт по лабораторній роботі	20
Самостійна робота 2	в списку СР	5
Лабораторне заняття 3. Виконання лабораторної роботи по графіку	Звіт по лабораторній роботі	5
Самостійна робота 3	в списку СР	5
Лабораторне заняття 4. Виконання	Звіт по лабораторній роботі	5

лабораторної роботи по графіку		
Модульна контрольна робота 1.		50
Всього за модулем 1		100
Модуль 2		
Лабораторне заняття 1. Виконання лабораторної роботи по графіку	Звіт по лабораторній роботі	15
Самостійна робота 4	в списку СР	5
Лабораторне заняття 2. . Виконання лабораторної роботи по графіку	Звіт по лабораторній роботі	15
Лабораторне заняття 3. Виконання лабораторної роботи по графіку	Звіт по лабораторній роботі	10
Самостійна робота 5	в списку СР	5
Модульна контрольна робота 2.		50
Всього за модулем 2		100
Навчальна робота $(M1 + M2)/2 \cdot 0,7 \leq 70$		
Залік в 1 семестрі	30	
Всього за 1 семестр $(\text{Навчальна робота} + \text{залік}) \leq 100$		
2 семестр		
Модуль 3		
Вступ до практикуму М3, М4, М5, М6	Звіт по лабораторній роботі	10
Лабораторне заняття 1. Виконання лабораторної роботи по графіку		
Самостійна робота 1	в списку СР	5
Лабораторне заняття 2. . Виконання лабораторної роботи по графіку	Звіт по лабораторній роботі	10
Самостійна робота 2	в списку СР	5
Лабораторне заняття 3. Виконання лабораторної роботи по графіку	Звіт по лабораторній роботі	10
Самостійна робота 3	в списку СР	5
Лабораторне заняття 4. Виконання лабораторної роботи по графіку	Звіт по лабораторній роботі	10
Самостійна робота 4	в списку СР	5
Модульна контрольна робота 3.		40
Всього за модулем 3		100
Модуль 4		
Виконання лабораторної роботи по графіку	Звіт по лабораторній роботі	10
Самостійна робота 1	в списку СР	5
Лабораторне заняття 2. Виконання лабораторної роботи по графіку	КР по теорії похибок. Звіт по лабораторній роботі	10
Лабораторне заняття 3. Виконання лабораторної роботи по графіку	Звіт по лабораторній роботі	10
Самостійна робота 2	в списку СР	5
Лабораторне заняття 4. Виконання лабораторної роботи по графіку	Звіт по лабораторній роботі	10
Самостійна робота 3	в списку СР	5
Модульна контрольна робота 3.		45
Всього за модулем 4		100
Модуль 5		
Виконання лабораторної роботи по	Звіт по лабораторній роботі	10

графіку		
Самостійна робота 4	в списку СР	5
Лабораторне заняття 2. Виконання лабораторної роботи по графіку	КР по теорії похибок. Звіт по лабораторній роботі	10
Самостійна робота 5	в списку СР	5
Лабораторне заняття 3. Виконання лабораторної роботи по графіку	Звіт по лабораторній роботі	10
Самостійна робота 6	в списку СР	5
Лабораторне заняття 4. Виконання лабораторної роботи по графіку	Звіт по лабораторній роботі	10
Самостійна робота 7	в списку СР	5
	Модульна контрольна робота 5.	50
Всього за модулем 5		100
Модуль 6		
Виконання лабораторної роботи по графіку	Звіт по лабораторній роботі	10
Самостійна робота 8	в списку СР	5
Лабораторне заняття 2. Виконання лабораторної роботи по графіку	КР по теорії похибок. Звіт по лабораторній роботі	10
Самостійна робота 9	в списку СР	5
Лабораторне заняття 3. Виконання лабораторної роботи по графіку	Звіт по лабораторній роботі	10
Самостійна робота 10	в списку СР	5
Лабораторне заняття 4. Виконання лабораторної роботи по графіку	Звіт по лабораторній роботі	10
	Модульна контрольна робота 6.	45
Всього за модулем 6		100
Навчальна робота	$(M3+M4 + M5+M6)/3 * 0,7 \leq 70$	
Екзамен	30	30
Всього за 2 семестр	$(\text{Навчальна робота} + \text{екзамен}) \leq 100$	

8.2. Шкала оцінювання знань здобувача вищої освіти

Рейтинг здобувача вищої освіти, бали	Оцінка за національною системою (екзамени/заліки)
90-100	відмінно
74-89	добре
60-73	задовільно
0-59	незадовільно

8.3. Політика оцінювання

Політика щодо дедлайнів та перескладання	роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку. Перескладання модулів відбувається із дозволу лектора за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний).
Політика щодо академічної доброчесності	списування під час контрольних робіт та екзаменів заборонені (в т.ч. із використанням мобільних девайсів). Реферати повинні мати коректні текстові посилання на використану літературу
Політика щодо відвідування	відвідування занять є обов'язковим. За об'єктивних причин (наприклад, хвороба, міжнародне стажування) навчання може відбуватись індивідуально (в он-лайн формі за погодженням із деканом факультету)

9. Навчально-методичне забезпечення

- електронний навчальний курс навчальної дисципліни (на навчальному порталі НУБіП України eLearn - *посилання*)

<https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=3752>

- конспекти лекцій та їх презентації (в електронному вигляді);
- підручники, навчальні посібники, практикуми;
- методичні матеріали щодо вивчення навчальної дисципліни для здобувачів вищої освіти денної та заочної форм здобуття вищої освіти.

10. Рекомендовані джерела інформації

1. Фізика. **Підручник** для вищих навчальних закладів. В.В. Бойко, Я.О. Гуменюк, П.П. Ільїн. Рекомендовано до видання Вченою радою НУБіП України як підручник. Підручник. Видавництво ЛПРА-К, 2019. – 548с.

2. Фізика. **Підручник**. Рекомендовано до видання Вченою радою НУБіП України як підручник. В.В. Бойко, Г.І. Булах, Я.О. Гуменюк, П.П. Ільїн К.: Ліра-К, 2016. – 468с.

3. Фізика. **Навчальний посібник** самостійної роботи студентів інженерних спеціальностей закладів вищої освіти / В.В. Бойко, Я.О. Гуменюк, М.В. Малюта, В.П. Чорній // К.: Видавництво “Ліра-К”, 2022. – 644 с.

4. **Практикум з фізики**. Рекомендовано до видання Вченою радою НУБіП України (прот. №10 від 26.04.2017р) Навчальний посібник. В.В. Бойко, Відьмаченко А.П., П.П. Ільїн, Я.О. Гуменюк, М.В. Малюта Київ. Видавництво НУБіП України, 2017. Київ. Видавництво НУБіП України, 2017. 644 с.

5. Бойко В.В., Відьмаченко А.П., Гуменюк Я.О., Залоїло І.А., Ільїн П.П., Малюта М.В., Чорній В.П. Фізичний практикум. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт в змішаному та дистанційному режимі. Київ: Видавничий центр НУБіП України, 2022. 340 с.

6. Бойко В. В., Ільїн П. П., Гуменюк Я. О., Чорній В. П., Малюта М. В. **Лабораторні роботи з фізики: методичні вказівки** до виконання лабораторних робіт. Ч.1. Модулі 1,2,3. Київ : Видавничий центр НУБіП України, 2021. 40 с.

7. Бойко В. В., Ільїн П. П., Гуменюк Я. О., Чорній В. П., Малюта М. В. **Лабораторні роботи з фізики : методичні вказівки** до виконання лабораторних робіт. Ч. II. Модулі 4,5,6. Київ : Видавничий центр НУБіП України, 2021. 30 с.

Інтернет - джерела

1. Канал Youtube «КАФЕДРА ФІЗИКИ НУБіП УКРАЇНИ»

<https://www.youtube.com/channel/UCUQ-x3dx5Lw2SL6w9a6DNDg>

Дата звернення: 10.04.2025.

2. Механіка. Основні поняття.

URL: <https://www.youtube.com/watch?v=hyEul6F8baw>

Дата звернення: 10.04.2025

3. Молекулярна фізика. Початок термодинаміки.

URL: https://www.youtube.com/watch?v=fo2HE2tu_3I

Дата звернення: 10.04.2025

4. Електростатика. Електроємність. Конденсатори.

URL: <https://www.youtube.com/watch?v=37E2Gc73HaA>

Дата звернення: 10.04.2025

5. Магнетизм. Основи. Електрична і магнітна взаємодії. Індукція магнітного поля.

URL: https://www.youtube.com/watch?app=desktop&v=_jReBOzCFLI

Дата звернення: 10.04.2025

6. Оптика. Основні положення.

URL: https://www.youtube.com/watch?app=desktop&v=v64Vq_k-yHo

дата звернення: 10.04.2024

7. Портал: Фізика – Вікіпедія.

URL:

<https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%BE%D1%80%D1%82%D0%B0%D0%BB:%D0%A4%D1%96%D0%B7%D0%B8%D0%BA%D0%B0>

дата звернення: 10.04.2025