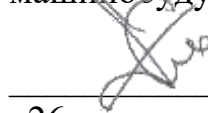


МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДОНБАСЬКА ДЕРЖАВНА МАШИНОБУДІВНА АКАДЕМІЯ

Кафедра «Математики і моделювання»

Затверджую:
Декан факультету
машинобудування

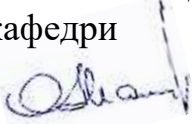

Кассов В.Д.
«26» травня 2025р.



Гарант освітньої програми:
к.т.н., доцент


Разживін О.В.
«06» травня 2025р.

Розглянуто і схвалено
на засіданні кафедри автоматизації
виробничих процесів
Протокол №12 від 05.05.2025р.
Зав. кафедри


Марков О.Є.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

„ФІЗИКА”
(назва дисципліни)

Галузь знань 17 – «Електроніка, автоматизація та електронні комунікації»
Спеціальність 174 – «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та
робототехніка»

Освітній рівень перший (бакалаврський)

ОПП «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології»

Факультет «Машинобудування»
(назва інституту, факультету, відділення)

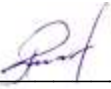
КРАМАТОРСЬК-ТЕРНОПІЛЬ, 2025

Робоча програма навчальної дисципліни «Фізика» для студентів першого (бакалаврського) рівня за ОПП 174 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» галузі знань 17 «Електроніка, автоматизація та електронні комунікації» спеціальності 174 «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка». - 32 с.

Розробник Сущенко Д.В., ст. викладач
Тулупенко В.М., професор, д. ф-м. наук

Погоджено з групою забезпечення освітньої програми (для обов'язкових дисциплін)

Керівник групи забезпечення

 О.В. Разживін, к.т.н., доцент

Розглянуто і затверджено на засіданні кафедри «Автоматизація виробничих процесів», протокол № 12 від 05.05.2025 року.

Зав кафедри АВП:

 О.Є. Марков, д.т.н., професор

Розглянуто і затверджено на засіданні Вченої ради факультету машинобудування, протокол № 10-25/05 від 26.05.2025 року

Голова Вченої ради факультету

 В.Д. Кассов, д.т.н., професор

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників		Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни			
			Денна повний/прискор		Заочна повний/прискор	
Денна повний/прискор	Заочна повний/прискор	Галузь знань: 17 « Електроніка, автоматизація та електронні комунікації». Спеціальність: 174 « Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка »	Обов'язкова			
Кількість кредитів						
11,5/5	11,5/5					
Загальна кількість годин						
345/150	345/150					
Модулів – 1		ОПП «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології»	Рік підготовки:			
Змістових модулів – 7			1-й, 2-й		1-й	
Індивідуальне науково-дослідне завдання _____ – _____ (назва)			Семестр			
Загальна кількість годин – 330			2,3/1	3/-	1,2	2
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 4 самостійної роботи студента – 5,3			Лекції			
		36/30	30/-	10/8	10/8	
		Практичні, семінарські				
		18/15	15/-	-/2	-/2	
		Лабораторні				
		18/15	15/-	6/6	6/6	
		Самостійна робота				
		108/90	105/-	166/53	151/53	
		Індивідуальні завдання: 0 год.				
		Вид контролю:		Вид контролю:		
		іспит	іспит	іспит	іспит	

2. Загальні відомості, мета і завдання дисципліни

Фізика належить до фундаментальних дисциплін, які утворюють цикл природничих наук, які викладаються у технічних вищих навчальних закладах і складають основу теоретичної підготовки бакалаврів.

Фізика викладається студентам першого та другого курсу разом з вищою математикою.

Сучасний стан фундаментальних наук багато в чому визначає рівень технології і техніки. Розвиваючись в тісному контакті з технікою і будучи її фундаментом, фізика проникнула практично у всі галузі промисловості. Не можливо уявити сучасну техніку без досягнень в галузі обчислювальної техніки, без сучасного телезв'язку, які, в свою чергу, є результатом розвитку фізики твердого тіла.

Бакалавр, магістр працює в оточенні, де все визначається фізичними закономірностями. Фізика – це та наукова основа, на якій повинна базуватись загально інженерна і спеціальна фахова підготовка майбутнього фахівця. Спеціаліст, що має достатній рівень підготовки з фундаментальних наук, який отримав широку фізико-математичну освіту, може самостійно вирішувати проблеми, підвищувати свій фаховий рівень, без чого неможливо уявити собі сучасного інженера.

Програма побудована на основі «Збірника навчальних програм нормативних дисциплін освітньо-професійної програми підготовки бакалавра».- К.: МОНСМС, 2011. Вона відображає сучасний стан фізики та її практичних застосувань. В її змістових модулях розкриті внутрішні логічні зв'язки фізики як науки.

В відповідності до робочої програми курс фізики вивчається в такій послідовності:

1. Фізичні основи класичної механіки.
2. Основи молекулярної фізики та термодинаміки.
3. Електростатика.
4. Постійний електричний струм.
5. Електромагнетизм.
6. Коливання і хвилі.
7. Хвильова та квантова оптика.
8. Елементи квантової механіки, квантової статистики і фізики

твердого тіла.

Метою дисципліни є ознайомлення студентів із фундаментальними поняттями, законами й теоріями класичної та сучасної фізики а також з методами дослідження фізичних явищ, для подальшого формування сучасного світогляду майбутніх фахівців.

Завдання дисципліни полягає в: засвоєнні студентами програмного навчального матеріалу на ознайомлювальному та репродуктивному рівні; опануванні методами розв'язання навчальних задач; формування навичок експериментального дослідження.

При викладанні курсу загальної фізики значна увага приділяється двом нерозривно зв'язаним аспектам: відображенням фізичної суті явищ і розгляд аналітичних співвідношень, що описують ці явища.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен знати:

- основні фізичні явища та фундаментальні фізичні поняття; - закони та теорії класичної та сучасної фізики;
- сучасні методи фізичних досліджень;
- математичне та графічне відображення вивчених закономірностей;
- сучасні дослідницькі прилади та основні принципи їх роботи;
- методи вирішення конкретних фізичних задач з різних фізичних проблем, що допоможе студентам вирішувати конкретні задачі вибраного фаху;

вміти:

- використовувати теоретичні знання для розв'язування типових фізичних задач;
- ставити фізичні експерименти для доведення тих чи інших фізичних законів;
- критично відноситись до отриманих результатів вимірів, тобто робити оцінювання їх вірогідності та змістовну інтерпретацію отриманих даних;
- володіти основними методами роботи з сучасною фізичною апаратурою;
- вільно орієнтуватись в різних фізичних явищах, що в майбутньому допоможе якісно вирішувати конкретні фахові задачі.

Передумови для вивчення дисципліни: фізика на базі передвищої освіти

Мова викладання: українська.

Обсяг навчальної дисципліни та його розподіл за видами навчальних занять:

- загальний обсяг для денної форми навчання становить 345 годин/ 11,5 кредитів, в тому числі: лекції - 66 годин, лабораторні заняття – 33 години практичні заняття - 33 годин, самостійна робота студентів - 213 години;

- загальний обсяг для заочної форми навчання становить 345 годин/ 11,5 кредитів, в тому числі: лекції - 16 годин, лабораторні заняття - 12 годин, самостійна робота студентів - 317 години.

- загальний обсяг для денної форми на основі ОПП підготовки молодшого спеціаліста навчання становить 150 годин/ 5 кредитів, в тому числі: лекції - 30 годин, лабораторні заняття – 15 годин, практичні заняття - 15 годин, самостійна робота студентів - 90 години;

- загальний обсяг для заочної форми навчання становить 150 годин/ 5 кредитів, в тому числі: лекції - 18 годин, лабораторні заняття – 12 годин практичні заняття - 4 годин, самостійна робота студентів - 116 години.

Освітня компонента «Вища математика» повинна сформувати наступні **програмні результати** навчання, що передбачені освітньо-професійною програмою підготовки бакалаврів «Автоматизація, та комп'ютерно-

інтегровані технології»:

ПРН2. Знати фізику, електротехніку, електроніку та схемотехніку, мікропроцесорну техніку на рівні, необхідному для розв'язання типових задач і проблем автоматизації

ПРНД2. Усвідомлювати необхідність навчання та саморозвитку продовж усього життя з метою поглиблення знань .

ПРНД3. Вміти оцінювати отримані результати та аргументовано захищати прийняті рішення, дотримуючись принципу неприпустимості корупції та будь-яких інших проявів недоброчесності

У результаті вивчення навчальної дисципліни «Фізика» студент повинен продемонструвати достатній рівень сформованості певних результатів навчання через здобуття наступних **програмних компетентностей**:

Загальні компетентності:

ЗК1 Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК10¹ Здатність ухвалювати рішення та діяти, дотримуючись принципу неприпустимості корупції та будь-яких інших проявів недоброчесності

Фахові компетентності:

СК12 Здатність застосовувати знання фізики, електротехніки, електроніки і мікропроцесорної техніки, в обсязі, необхідному для розуміння процесів в системах автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологіях.

СКД1. Здатність оформляти отримані робочі результати у вигляді презентацій, науково-технічних звітів.

У результаті вивчення навчальної дисципліни «Фізика» студент повинен продемонструвати достатній рівень сформованості певних результатів навчання, які в загальному вигляді можна навести наступним чином:

У когнітивній сфері студент здатний продемонструвати:

- розуміння використання евристичних прийомів аналізу, синтезу, аналізу через синтез, класифікації, узагальнення і систематизації тощо;
- здатність до абстрактного мислення, критичного аналізу, оцінки та синтезу нових ідей, до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел, до виявлення закономірностей випадкових явищ, застосування методів обробки даних та оцінювання стохастичних процесів реального світу, до побудови логічних висновків, використання формальних фізичних моделей;
- здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями, оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт;
- вміння застосувати фізичні методи обґрунтування та прийняття управлінських і технічних рішень, адекватних умовам, в яких функціонують об'єкти автоматизації в різних предметних галузях технічного призначення.
- вміння обробляти отримані результати, аналізувати, осмислювати та

подавати їх, обґрунтувати запропоновані рішення на сучасному науково-технічному рівні;

- вміння використовувати, розробляти та досліджувати фізичні явища.

В афективній сфері студент здатний:

- критично осмислювати лекційний та позалекційний навчальний матеріал, аргументувати на основі теоретичного матеріалу, застосовувати вивчені методи пошуку оптимального розв'язку до відповідних практичних задач; розв'язувати задачі, використовуючи пакети програм з методів оптимізації при використанні комп'ютерів, реалізовувати високопродуктивні обчислення на основі хмарних сервісів і технологій;
- спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово;
- співпрацювати із іншими студентами та викладачем в процесі обговорення проблемних моментів на лекційних та практичних заняттях, при виконанні і захисті завдань; ініціювати і брати участь у дискусії з питань навчальної дисципліни, розділяти цінності колективної та наукової етики.

У психомоторній сфері студент здатний:

- самостійно аналізувати і оцінювати математичні методи розв'язування завдань;
- застосовувати математичні методи у практичних ситуаціях;
- контролювати результати власних зусиль в навчальному процесі та коригувати (за допомогою викладача) ці зусилля для ліквідації пробілів у засвоєнні навчального матеріалу або формуванні вмінь;
- самостійно здійснювати пошук, систематизацію, узагальнення навчального матеріалу, розробляти варіанти розв'язування завдань й обирати найбільш раціональні з них.

3. Програма та структура навчальної дисципліни

Денна форма навчання на базі ПЗСО

Вид навчальних занять або контролю	Розподіл між учбовими тижнями, 2 семестр																	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Лекції	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Практ. роботи	2		2		2		2		2		2		2		2		2	
Лаб. роботи		2		2		2		2		2		2		2		2		2
Сам. робота	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
Консультації					2				2			2						2
Модулі	M1					M2					M3					M4		
Контроль по модулю					2				2					2				2

Вид навчальних занять або контролю	Розподіл між учбовими тижнями, 3 семестр														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Лекції	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Практ. роботи	2		2		2		2		2		2		2		1
Лаб. роботи		2		2		2		2		2		2		2	1
Сам. робота	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
Консультації					2					2				2	
Модулі	M5					M6					M7				
Контроль по модулю					2					2					2

Денна форма навчання на базі НРК5

Вид навчальних занять або контролю	Розподіл між учбовими тижнями, 1 семестр														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Лекції	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Практ. роботи	2		2		2		2		2		2		2		1
Лаб. роботи		2		2		2		2		2		2		2	1
Сам. робота	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
Консультації					2					2				2	
Модулі	M1			M2			M3			M4			M5		M6
Контроль по модулю					2					2					2

Заочна форма навчання на базі ПЗСО

Вид навчальних занять або контролю	Розподіл між учбовими тижнями, 2 семестр																	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Лекції	4	4					2											
Практ. роботи																		
Лаб. роботи	4	2																
Сам. робота	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	10	10	10	10
Консультації					2				2			2						2
Модулі	M1					M2					M3					M4		
Контроль по модулю					2				2					2				2

Вид навчальних занять або контролю	Розподіл між учбовими тижнями, 3 семестр														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Лекції	4	4						2							
Практ. роботи															
Лаб. роботи	4	2													
Сам. робота	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	11
Консультації					2					2				2	
Модулі	М5					М6					М7				
Контроль по модулю					2					2					2

Заочна форма навчання на базі НРК5

Вид навчальних занять або контролю	Розподіл між учбовими тижнями, 1 семестр														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Лекції	4	4													
Практ. роботи	2	2					2								
Лаб. роботи							2								
Сам. робота	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Консультації					2					2				2	
Модулі	M1		M2			M3		M4			M5		M6		
Контроль по модулю					2					2					2

Вид навчальних занять або контролю	Розподіл між учбовими тижнями, 2 семестр																	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Лекції	4	4																
Практ. роботи									4	2								
Лаб. роботи	4	2								2								
Сам. робота	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Консультації					2				2			2						2
Модулі	M1					M2				M3					M4			
Контроль по модулю					2				2					2				2

4. Лекції

Змістовий модуль 1. Механіка

Лекція 1.

Тема 1.1. Вступ до вивчення фізики та механіки

Вступ до вивчення фізики та механіки

Предмет фізики. Матерія. Рух, простір, час як форми існування матерії. Методи фізичного дослідження: дослід, гіпотеза, експеримент, теорія. Роль фізики в розвитку техніки та вплив досягнень техніки на розвиток фізики. Зв'язок фізики з філософією, математикою та іншими науками.

Механічний рух як простіша форма руху матерії. Тіла відліку і системи відліку. Уявлення про властивості простору і часу, що лежать в основі класичної механіки. [1, Вступ, § 1.1]

Тема 1.2. Кінематика

Основна задача механіки та особливості її рішення для матеріальної точки. Векторний, координатний і природний методи вивчення руху матеріальної точки. Кінематичні характеристики руху в цих методах та зв'язки між ними. Прямолінійний і криволінійний рухи. Рух точки по колу. Кутові характеристики руху і їх зв'язок з лінійними характеристиками. [1, §§ 1.2-1.4]

Лекція 2

Тема 1.3. Динаміка

Три закони Ньютона – основа динаміки

Закони динаміки матеріальної точки. Імпульс тіла. Імпульс сили. Система тіл (матеріальних точок). Рух системи тіл відносно центра. Момент імпульсу і момент сили відносно центра. Закон руху системи матеріальних точок відносно центра. Закон збереження моменту імпульсу. Зв'язок законів збереження імпульсу і моменту імпульсу з властивостями простору. [1, §§ 2.1-2.6]

Лекція 3.

Тема 1.4. Механічна робота і енергія

Механічна робота і її вираз через криволінійний інтеграл Теорема про зміну кінетичної енергії. Робота повороту твердого тіла та його кінетична енергія. Потенціальні сили. Робота потенціальних сил. Потенціальна енергія матеріальної точки. Механічна енергія матеріальної точки та можливості її зміни. Умови збереження механічної енергії матеріальної точки. Система матеріальних точок. Механічна енергія системи та умови її зміни. Закон збереження механічної енергії і його зв'язок з однорідністю часу. [1, §§ 3.1-3.4]

Змістовий модуль 2 Основи молекулярно-кінетичної теорії і термодинаміки

Лекція 1.

Тема 2.1. Застосування статистичного та термодинамічного методів для опису ідеального газу.

Термодинамічна система. Статистичний і термодинамічний методи дослідження. Термодинамічні параметри. Основи статистичної механіки. Середньостатистичні і середньо-історичні характеристики руху структурних елементів (молекул) термодинамічних систем. Ідеальні гази. Рівняння стану ідеальних газів. Основні уявлення та основне рівняння молекулярно-кінетичної теорії. Ступені свободи. Теорема про рівнорозподіл енергії між ступенями свободи та межі її використання.

[1, §§ 8.1-8.4, §§ 10.1-10.3]

Барометрична формула. Закон Больцмана для розподілу молекул в зовнішніх потенціальних полях. Поняття про функцію розподілу і зв'язок між макропараметрами та мікрохарактеристиками руху молекул. Закон Максвелла для розподілу молекул за швидкостями і енергіями молекул ідеальних газів. Найбільш ймовірна, середньоарифметична і середньоквадратична швидкості. [1, §§ 10.4-10.5]

Лекція 2.

Тема 2.2. Основні закони термодинаміки

Перший закон термодинаміки. Внутрішня енергія, її тлумачення молекулярно-кінетичною теорією та термодинамікою. Кількість теплоти. Робота зміни об'єму газу. Адіабатичний процес. Рівняння Пуассона. Теплоємність тіл. Питома та молярна теплоємності Класична теорія теплоємності та її обмеженість. Залежність теплоємності системи від виду термодинамічного процесу.

[1, §§ 9.1-9.6]

Оборотні і необоротні термодинамічні процеси. Кругові процеси (цикли). Цикл Карно і його ККД для ідеальних газів. Другий закон термодинаміки. Теорема Карно і абсолютна термодинамічна шкала температур. Ентропія системи і її термодинамічний і статистичний зміст. Нерівність Клаузіуса. Критика теорії теплової смерті всесвіту. Поняття про флуктуації. [1, §§ 11.1-11.7]

Змістовий модуль 3. Електростатика і електричний струм

Лекція 3.

Тема 3.1. Електричне поле нерухомих зарядів

Електричні заряди. Закон збереження зарядів. Елементарний заряд і макрозаряд тіл. Точковий заряд. Закон Кулона. Електричне поле та його характеристики. Робота переміщення заряду в електростатичному полі. Різниця потенціалів. Зв'язок між напруженістю і потенціалом поля. Поле системи зарядів. Поле диполя. Дипольний момент. Потік напруженості електричного поля. Теорема Гауса і її зв'язок з законом Кулона.

[1, §§ 13.1-13.4, 14.1, 14.2]

Електричне поле в речовині. Вільні і зв'язані заряди в діелектриках. Типи діелектриків. Електронна і орієнтаційна поляризації діелектриків. Поляризованість діелектрика. Діелектрична сприйнятливість і діелектрична проникненість діелектриків. Теорема Гауса для електричного поля в діелектриках. Умови на границі розподілу діелектриків. Поняття про сегнетоелектрики. [1, §§ 15.1-15.4]

Лекція 4.

Тема 3.2. Електричний струм провідності

Провідники у електростатичному полі

Провідники в електричному полі. Поле всередині провідника та у його поверхні. Розподіл зарядів у провіднику. Потенціал провідника та його ємність. Конденсатори, ємність конденсатора. Енергія зарядженого провідника, конденсатора, системи провідників. Енергія електростатичного поля. Об'ємна густина енергії. [1, §§ 16.1-16.3, 17.1]

Електричний струм, його характеристики і умови Існування. Закони постійного струму. Класична електронна теорія металів. Виведення законів Ома і Ленца-Джоуля з електронної теорії. Узагальнений закон Ома. Різниця потенціалів, ЕРС і напруга (падіння напруги). Труднощі електронної теорії та межі її використання [1, §§ 18.1-18.4, 19.1]

Змістовий модуль 4. Електромагнетизм

Лекція 1.

Тема 4.1. Магнітна взаємодія зарядів і провідників з струмом

Магнітні поля провідників з струмом

Магнітне поле і його характеристики. Закон Ампера. Магнітне поле струму. Закон Біо-Савара-Лапласа і його використання для розрахунків полів прямолінійного і кільцевого провідників соленоїда з струмом. Вихровий характер магнітного поля. Теорема про циркуляцію напруженості магнітного поля (закон повного струму) та його використання для розрахунку полів нескінченного соленоїда і тороїда.

[1, §§ 21.1-21.3, §§ 22.1-22.3].

Сила Лоренца. Рух електричних зарядів в однорідних стаціонарних магнітних полях. Ефект Холла. Релятивістське тлумачення магнітної взаємодії електричних зарядів. Контур з струмом в магнітному полі. Магнітний момент струму. Робота переміщення провідника і контура з струмом в магнітних полях. Потік індукції магнітного поля. Потокозчеплення. Теорема Гауса. [1, §§ 22.4-22.5, §§ 23.1-23.5]

Магнітне поле в речовині. Типи магнетиків. Намагніченість магнетика. Магнітні сприйнятливості і проникненість магнетика. Поведінка магнітних моментів атомів в зовнішніх магнітних полях. Наведений магнітний момент атома. Елементарна теорія діа- і парамагнетизму. Феромагнетики. Крива намагніченості. Гістерезис. Елементарна теорія феромагнетизму.

[1, §§ 24.1-24.5]

Лекція 2.

Тема 4.2. Електромагнітна індукція і теорія електромагнітного поля

Явище електромагнітної індукції. Правило Ленца. Закон Фарадея. ЕРС індукції в рухомих провідниках і в рамці, що обертається в магнітному полі. Механізм виникнення ЕРС індукції. Вихрове електричне поле.

[1, §§ 25.1-25.3]

Явище самоіндукції. Індуктивність провідників. Струми замикання і розмикання електричних кіл. Явище взаємоіндукції. Енергія магнітного поля.

[1, §§ 25.1-25.5]

Основи теорії Максвелла для електромагнітного поля. Струм зміщення. Рівняння Максвелла в інтегральній і диференціальній формах. Відносний характер електричної і магнітної складових електромагнітного поля.

[1, §§ 26.1-26.5]

Змістовий модуль 5. Коливання і хвилі

Тема 5.1. Механічний коливний рух

Лекція 1. Гармонічні коливання

Коливання. Типи коливань. гармонійні коливання та їх зображення (аналітичні і графічне). Додавання гармонійних коливань (однаково спрямованих і взаємно перпендикулярних). Метод векторних діаграм. Биття коливань. Диференціальне рівняння гармонійних коливань. Фізичний і математичний маятники. Електричний коливний контур. Вільні незатухаючі коливання в ідеальному контурі. [1, §§ 27.1-27.4, §§ 27.3]

Лекція 2. Затухаючі і вимушені коливання

Затухаючі коливання. Диференціальне рівняння затухаючих коливань і аналіз його рішень. Характеристики процесу. Поняття про ангармонічний процес. Затухаючі коливання в лінійному коливному контурі. Хвильовий опір контура. Вимушені коливання. Диференціальне рівняння вимушених коливань і аналіз його рішень. Механічний резонанс. Вимушені коливання в лінійному коливному контурі. Резонанс в послідовному контурі. [1, §§ 28.1-28.3, §§ 27.3, §§ 28.3]

Тема 5.2. Хвильові процеси у просторі

Лекція 3. Поширення хвиль у пружному середовищі

Хвильові процеси. Хвилі в пружному середовищі. Рівняння гармонійної хвилі. Довжина хвилі. Хвильове число. Фазова швидкість. Хвилі в суцільному середовищі. Хвильовий фронт, хвильова поверхня, хвильові вектор і нормаль. Рівняння плоскої гармонійної біжучої хвилі. Поняття про хвильовий пакет і про групову швидкість. Додавання хвиль. Стоячі хвилі. Рівняння стоячої хвилі і його аналіз. [1, §§ 29.1-29.3]

Лекція 4. Хвильове рівняння та швидкість поширення хвиль

Хвильове рівняння. Хвильове рівняння для пружного одномірного стрижня. Швидкість повздовжніх і поперечних хвиль. Енергія хвилі. Вектор Умова. [1, §§ 29.4-29.7]

Лекція 5. Електромагнітні хвилі

Диференціальне рівняння електромагнітної хвилі. Головні властивості електромагнітної хвилі. Енергетика електромагнітної хвилі. Вектор Пойтінга. Теорема Пойтінга. Випромінювання диполя. [1, §§ 30.1-30.4]

Змістовий модуль 6. Властивості електромагнітного випромінювання

Тема 6.1. Хвильова оптика

Лекція 1. Інтерференція світла

Світлові хвилі. Світловий вектор. Інтерференція світлових хвиль та умови її спостереження. Оптичний шлях і оптична різниця ходу променів. Часова і просторова когерентність. Інтерференція в тонких плівках. Просвітлення оптики. Кільця Ньютона. [1, §§ 31.1-31.4]

Лекція 2. Дифракція світла

Дифракція світла. Принцип Гюйгенс-Френеля. Метод зон Френеля. Дифракція на круглій діафрагмі і на круглому екрані. Дифракція в паралельних променях. Дифракція на прямолінійній щілині. Дифракційна ґратка. Характеристики дифракційної ґратки як спектрографічного пристрою. Дифракція рентгенівських променів на просторовій ґратці.

[1, §§ 32.1-32.5]

Лекція 3. Поляризація світла

Поляризація хвиль. Природне і поляризоване світло. Закон Малюса. Поляризація світла при відбиванні. Закон Брюстера. Подвійне променезаломлення. Одноосові кристали. Дихроїзм, поляроїди. Інтерференція поляризованого світла. Штучна оптична анізотропія. Ефект Кера. Аналіз пружних напруг в кристалах. [1, §§ 34.1-34.4]

Тема 6.2. Квантова оптика

Лекція 4. Теплове випромінювання

Теплове випромінювання. Характеристики теплового випромінювання. Закон Кірхгофа. Абсолютно чорне тіло. Функція Кірхгофа. Закони теплового випромінювання. Спроби класичної теорії теплового випромінювання. Квантова гіпотеза і формула Планка. [1, §§ 35.1-35.3]

Лекція 5. Квантові властивості випромінювання

Зовнішній фотоефект та його закони. Затримуючий потенціал. Уявлення квантової теорії світла. Фотони та їх характеристики. Квантова теорія фотоефекту і тлумачення його законів. Ефект Комптона і його теорія. Хвильова і квантова теорії тиску світла. Квантово-хвильовий дуалізм природи електромагнітного випромінювання. [1, §§ 36.1-36.6]

Змістовий модуль 7. Елементи квантової механіки

Тема 7.1. Опис мікроскопічних об'єктів за допомогою рівняння Шрьодінгера

Лекція 1. Хвильові властивості речовини

Гіпотеза де Бройля. Корпускулярно-хвильовий дуалізм природи речовини та його дослідне обґрунтування. Співвідношення невизначеностей. Хвильова функція і її статистичний зміст. Загальне і стаціонарне рівняння Шрьодінгера. [1, §§ 37.1-37.5]

Лекція 2. Рішення рівняння Шрьодінгера для простих випадків

Елементарні задачі квантової механіки. Частка в одновимірному потенціальному ящику. Тунельний ефект. Лінійний одновимірний гармонійний осцилятор. Електрон у полі точкового заряду. [1, §§ 37.6-37.9]

Лекція 3. Ядерна модель атома

Атом. Ядерна модель атома. Випромінювання та поглинання енергії атомом. Серіальна формула. Недоречності теорії атома Бора. Атом водню і воднеподібні іони в квантовій механіці. Квантові числа, їх фізичний зміст і співвідношення між ними. Кратність виродження. Випромінювання атома і фізичне тлумачення серіальних термів. Електронні хмари і електронні орбіталі. Спін електрона. Четвірка квантових чисел і стани електрона в атомі водню. [1, §§ 38.1-38.4 §§ 39.1-39.4]

Тема 7.2. Квантова механіка систем, що складаються з багатьох часток

Лекція 4. Квантова електронна теорія металів

Поняття про статистику Фермі-Дірака. Енергія Фермі. Розподіл електронів в металах за енергіями. Внутрішня енергія і теплоємність електронного газу. Теорія електропровідності металів. Надпровідність.

[1, §§ 42.1-42.3]

Лекція 5. Зонна теорія електричних властивостей кристалів

Тверде тіло. Класифікація кристалів за типами сил зв'язку. Енергетичні зони. Розподіл кристалів за характером заповнення валентної зони електронами. Напівпровідники. Власна провідність напівпровідників. Домішкова провідність напівпровідників. Електронні і діркові напівпровідники. Електричні властивості P/N -переходу. Напівпровідникові прилади. [1, §§ 43.1-43.6]

1	Назви змістових модулів і тем	Кількість годин										Література
		денна					заочна форма					
		прискорена денна					прискорена заочна форма					
		Усього	в т.ч.									
Л	П (С)		Лаб	СРС								
1	2	3	4	5	6	7						8
Змістовий модуль 1 Механіка.												
1.	Вступ до вивчення фізики та механіки	19		2	1	2		2		13	19	1, Вступ, § 1.1
		6	7	1	1	2		2		5	7	
2.	Кінематика	19		2	1	2		2	1	13	19	. [1, §§ 1.2-1.4]
		8	8	1	1	1		1	1	5	7	
3.	Динаміка	19		2	1	2		2		13	19	. [1, §§ 2.1-2.6]
		9	7	2	1	1	1	1		5	7	
4.	Механічна робота і енергія	19		2	1	2		2	1	13	20	[1, §§ 3.1-3.4]
		9	8	2	1	1		1	1	5	7	
Змістовий модуль 2 Основи молекулярно-кінетичної теорії і термодинаміки												
5.	Застосування статистичного та термодинамічного методів для опису ідеального газу	19	21	2	1	2		2		13	20	[1, §§ 8.1-8.4, §§ 10.1-10.3]
		9	8	2	1	1	1	1		5	7	
6.	Основні закони термодинаміки.	19	23	2	1	2		2	2	13	20	[1, §§ 9.1-9.6] [1, §§ 11.1-11.7]
		9	9	2	1	1		1	2	5	7	
Змістовий модуль 3. Електростатика і електричний струм												
7	Електричне поле нерухомих зарядів	19	21	4	1	2		2		13	20	[1, §§ 13.1-13.4, 14.1, 14.2] [1, §§ 15.1-15.4]
		10	7	2	1	1		1		6	7	
8	Електричний струм провідності	19	23	2	1	2		2	2	13	20	[1, §§ 16.1-16.3,

		10	9	2	1	1		1	2	6	7	17.1] [1, §§ 18.1-18.4, 19.1]
Змістовий модуль 4. Електромагнетизм												
9	Магнітна взаємодія зарядів і провідників з струмом	19	21	2	1	2		2		13	20	[1, §§ 21.1-21.3, §§ 22.1- 22.3] [1, §§ 22.4-22.5, §§ 23.1- 23.5] [1, §§ 24.1-24.5]
		10	7	2	1	1		1		6	7	
10	Електромагнітна індукція і теорія електромагнітного поля	19	23	2	1	2		2	2	13	20	[1, §§ 25.1-25.3] [1, §§ 25.1-25.5] [1, §§ 26.1-26.5]
		10	10	2	2	1	1	1	2	6	7	
Змістовий модуль 5. Коливання і хвилі												
11	Механічний коливний рух	19	21	2	1	2		2		13	20	[1, §§ 27.1-27.4, §§ 27.3] [1, §§ 28.1-28.3, §§ 27.3, §§ 28.3]
		10	7	2	1	1		1		6	7	
12	Хвильові процеси у просторі	20	23	2	1	2		2	2	14	20	[1, §§ 29.1-29.3] [1, §§ 29.4-29.7] [1, §§ 30.1-30.4]
		10	10	2	1	1	1	1	2	6	7	
Змістовий модуль 6. Властивості електромагнітного випромінювання												
13	Хвильова оптика	20	22	2	1	2		2	1	14	20	[1, §§ 31.1-31.4] [1, §§ 32.1-32.5] [1, §§ 34.1-34.4]
		10	9	2	1	1		1	1	6	8	
14	Квантова оптика	20	21	2	1	2		2		14	20	1, §§ 35.1-35.3] [1, §§ 36.1-36.6]
		10	8	2	1	1		1		6	8	
Змістовий модуль 7. Елементи квантової механіки												
15	Опис мікроскопічних об'єктів за допомогою рівняння Шрьодінгера.	20	22	2	1	2		2	1	14	20	[1, §§ 37.1-37.5] [1, §§ 37.6-37.9]
		10	9	2	1	1		1	1	6	8	
16	Квантова механіка систем, що складаються з багатьох часток	22	21	2	1	3		3		14	20	[1, §§ 42.1-42.3] [1, §§ 43.1-43.6]
		10	8	2	2	1		1		6	8	

Разом годин	345	345	66	16	33	-	33	12	213	317	
	150	150	30	18	15	4	15	12	90	116	

5. Практичні роботи

Змістовий модуль 1. Механіка

Тема 1.1. Кінематика

Заняття 1. Основна задача механіки та особливості її рішення для матеріальної точки. Векторний, координатний і природний методи вивчення руху матеріальної точки. Кінематичні характеристики руху в цих методах та зв'язки між ними. Прямолінійний і криволінійний рухи. Рух точки по колу. Кутові характеристики руху і їх зв'язок з лінійними характеристиками. [5, § 1]

Тема 1.3. Динаміка. Механічна робота і енергія

Заняття 2. Сили. Види взаємодії і типи сил в механіці. Основний закон механіки матеріальної точки. Третій закон механіки. Імпульс сили. Імпульс тіла та система тіл. Механічна робота і її вираз через криволінійний інтеграл Теорема про зміну кінетичної енергії. Потенціальна енергія матеріальної точки. Механічна енергія матеріальної точки та можливості її зміни. Механічна енергія системи та умови її зміни. Закон збереження механічної енергії і його зв'язок з однорідністю часу. [5, § 2,3]

Змістовий модуль 2 Основи молекулярно-кінетичної теорії і термодинаміки

Тема 2.1. Застосування статистичного та термодинамічного методів для опису ідеального газу.

Заняття 4. Основне рівняння молекулярно-кінетичної теорії Ідеальні гази. Рівняння стану ідеальних газів. Основні уявлення та основне рівняння молекулярно-кінетичної теорії. Барометрична формула. Закон Больцмана для розподілу молекул в зовнішніх потенціальних полях. Закон Максвелла для розподілу молекул за швидкостями і енергіями молекул ідеальних газів. Найбільш ймовірна, середньоарифметична і середньоквадратична швидкості. [5, § 5]

Заняття 5. Перший закон термодинаміки. Внутрішня енергія та кількість теплоти. Робота зміни об'єму газу. Застосування першого закону термодинаміки до ізопроцесів в ідеальних газах. Адіабатичний процес. Рівняння Пуассона. Теплоємність тіл. Питома та молярна теплоємності Цикл Карно і його ККД для ідеальних газів. [5, § 5]

Змістовий модуль 3 Електростатика та електричний струм

Тема 3.1. Електричне поле нерухомих зарядів

Заняття 1. Точковий заряд. Закон Кулона. Електричне поле та його характеристики. Робота переміщення заряду в електростатичному полі. Різниця потенціалів. Зв'язок між напруженістю і потенціалом поля. Поле

системи зарядів. Потік напруженості електричного поля. Теорема Гауса і її зв'язок з законом Кулона. [5, § 9]

Тема 3.2. Електричний струм провідності

Заняття 2. Електричний струм, його характеристики і умови існування. Закони постійного струму. Класична електронна теорія металів. Узагальнений закон Ома. Різниця потенціалів, ЕРС і напруга (падіння напруги). Труднощі електронної теорії та межі її використання [5, § 10]

Змістовий модуль 4. Електромагнетизм

Тема 4.1. Утворення магнітного поля зарядами, що рухаються

Заняття 3. Магнітне поле і його характеристики. Закон Ампера. Магнітне поле струму. Закон Біо-Савара-Лапласа і його використання для розрахунків полів прямолінійного, кільцевого і синусоїдального струмів. [5, § 11]

Тема 4.2. Магнітна взаємодія зарядів і провідників з струмом

Заняття 4. Сила Лоренца. Рух електричних зарядів в однорідних стаціонарних магнітних полях. Ефект Холла. Релятивістське тлумачення магнітної взаємодії електричних зарядів. Контур з струмом в магнітному полі. Магнітний момент струму. Робота переміщення провідника і контура з струмом в магнітних полях. Потік індукції магнітного поля. Потокозчеплення. Теорема Гауса. [5, § 11]

Тема 4.3. Електромагнітна індукція і теорія електромагнітного поля

Заняття 5. Явище електромагнітної індукції. Правило Ленца. Закон Фарадея. ЕРС індукції в рухомих провідниках і в рамці, що обертається в магнітному полі. Явище самоіндукції. Індуктивність провідників. Струми замикання і розмикання електричних кіл. Явище взаємоіндукції. Енергія магнітного поля. [5, § 11]

Змістовий модуль 5. Коливання і хвилі

Тема 5.1. Гармонічні коливання

Заняття 6. Коливання. Типи коливань. Гармонійні коливання та їх зображення. Додавання гармонійних коливань. Метод векторних діаграм. Биття коливань. Диференціальне рівняння гармонійних коливань. Фізичний і математичний маятники. [5, § 12]

Заняття 7. Затухаючі коливання. Диференціальне рівняння затухаючих коливань і аналіз його рішень. Характеристики процесу. Поняття про ангармонійний процес. Вимушені коливання. Диференціальне рівняння вимушених коливань і аналіз його рішень. Механічний резонанс. [5, § 12]

Тема 5.2. Хвильові процеси у просторі

Заняття 8. Хвилі в пружному середовищі. Рівняння гармонійної хвилі. Довжина хвилі. Хвильове число. Фазова швидкість. Хвилі в суцільному середовищі. Рівняння плоскої гармонійної біжучої хвилі. Поняття про хвильовий пакет і про групову швидкість. Додавання хвиль. Стоячі хвилі. Рівняння стоячої хвилі і його аналіз. [5, § 12,14]

Змістовий модуль 6. Властивості електромагнітного випромінювання

Тема 6.1. Хвильова оптика

Заняття 1. Інтерференція світлових хвиль та умови її спостереження. Оптичний шлях і оптична різниця ходу променів. Часова і просторова когерентність. Інтерференція в тонких плівках. Просвітлення оптики. Кільця Ньютона. [5, § 16]

Заняття 2. Дифракція світла. Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля. Дифракція на круглій діафрагмі і на круглому екрані. Дифракція в паралельних променях. Дифракція на прямолінійній щілині. Дифракційна ґратка. Характеристики дифракційної ґратки як спектрографічного пристрою. [5, § 16]

Тема 6.2. Квантова оптика

Заняття 3. Зовнішній фотоефект та його закони. Затримуючий потенціал. Уявлення квантової теорії світла. Фотони та їх характеристики. Квантова теорія фотоефекту і тлумачення його законів. Ефект Комптона і його теорія. Хвильова і квантова теорії тиску світла. [5, § 18]

Змістовий модуль 7. Елементи квантової механіки

Тема 7.1. Опис мікроскопічних об'єктів з допомогою рівняння

Шрєдінґера

Заняття 4. Гіпотеза де Бройля. Корпускулярно-хвильовий дуалізм природи речовини. Співвідношення невизначеностей. Хвильова функція і її статистичний зміст. Загальне і стаціонарне рівняння Шрєдінґера. [5, § 19]

Заняття 5. Елементарні задачі квантової механіки. Частка в одномірному потенціальному ящику. Тунельний ефект. Лінійний одномірний гармонійний осцилятор. [5, § 19]

6. Лабораторні роботи

Змістовий модуль 1 Механіка

Тема 1.1. Вступ до вивчення фізики та механіки

Вступне заняття. Елементи теорії вимірювань фізичних величин.
Правила оформлення результатів дослідження

Лабораторна робота № 11. Знайомство з теорією вимірювань.

Тема 1.3. Динаміка

Лабораторна робота № 13. Визначення середньої сили удару.

Лабораторна робота № 14. Визначення моменту інерції маховика

Контрольна робота з модуля 1.

Змістовий модуль 2 Основи молекулярно-кінетичної теорії і термодинаміки

Тема 2.1. Застосування статистичного та термодинамічного методів для опису ідеального газу.

Лабораторна робота № 21 Визначення універсальної газової сталої.

Тема 2.2. Основні закони термодинаміки

Лабораторна робота № 22. Дослідна перевірка закону Дюлонга та Пті.

Лабораторна робота № 23. Визначення відношення питомих теплоємностей повітря.

Контрольна робота з модуля 2.

Змістовий модуль 3 Електростатика та електричний струм

Тема 3.1. Електричне поле нерухомих зарядів

Лабораторна робота № 33. Визначення балістичної сталої гальванометра та ємності конденсатора

Лабораторна робота № 34. Визначення опору провідника з допомогою містка Уітстона.

Лабораторна робота № 35. Визначення електрорушійної сили джерела струму.

Контрольна робота з модуля 3.

Змістовий модуль 4. Електромагнетизм

Тема 4.1. Утворення магнітного поля зарядами, що рухаються.

Лабораторна робота № 42. Вивчення магнітного поля соленоїда.

Тема 4.2. Магнітна взаємодія зарядів і провідників з струмом

Лабораторна робота № 44. Визначення питомого заряду електрона

Лабораторна робота № 45. Побудова кривої намагнічування заліза.

Лабораторна робота № 46. Спостереження петлі гістерезіса та побудова кривої намагнічування заліза з допомогою електронного осцилографа.

Контрольна робота з модуля 4.

Змістовий модуль 5 Електромагнітні коливання і хвилі

Тема 5.1. Гармонічні коливання.

Лабораторна робота № 51. Визначення прискорення вільного падіння оборотним маятником

Тема 5.2. Затухаючі та вимушені коливання

Лабораторна робота № 53. Вивчення резонансу в послідовному контурі.

Тема 5.2. Хвильові процеси у просторі

Лабораторна робота № 55. Визначення швидкості звуку в повітрі методом додавання взаємно перпендикулярних коливань.

Контрольна робота з модуля 5.

Змістовий модуль 6. Властивості електромагнітного випромінювання

Тема 6.1. Хвильова оптика

Лабораторна робота № 62. Визначення радіуса кривини лінзи за допомогою кілець Ньютона.

Лабораторна робота № 63. Визначення довжини хвилі світла за допомогою дифракційної ґратки.

Лабораторна робота № 64. Дослідна перевірка законів Малюса і Брюстера.

Тема 6.2. Квантова оптика

Лабораторна робота № 71. Дослідна перевірка закону Стефана-Больцмана.

Контрольна робота з модуля 6.

Лабораторна робота № 74. Градування шкали спектроскопа і визначення сталої Рідберга.

Змістовий модуль 7. Елементи квантової механіки

Тема 7.1. Опис мікроскопічних об'єктів за допомогою рівняння Шрьодінгера

Тема 7.2. Квантова механіка систем, що складаються з багатьох часток

Лабораторна робота № 83. Вивчення роботи напівпровідникового діода.

Лабораторна робота № 84. Вивчення роботи транзистора.

Контрольна робота з модуля 7.

7. Контрольні заходи

Змістовий модуль 1. Механіка

Тема 1.1. Вступ до вивчення фізики та механіки

Тема 1.2. Кінематика

Тема 1.3. Динаміка

Тема 1.4. Механічна робота і енергія

Контрольна робота є обов'язковою контрольною точкою і проводиться для оцінки засвоєння студентами модуля 1, усіх його тем.

Змістовий модуль 2. Основи молекулярно-кінетичної теорії і термодинаміки

Тема 2.1. Застосування статистичного та термодинамічного методів для опису ідеального газу.

Тема 2.2. Основні закони термодинаміки

Контрольна робота є обов'язковою контрольною точкою і проводиться для оцінки засвоєння студентами модуля 2, усіх його тем.

Змістовий модуль 3. Електростатика та електричний струм

Тема 3.1. Електричне поле нерухомих зарядів

Тема 3.2. Електричний струм провідності

Контрольна робота є обов'язковою контрольною точкою і проводиться для оцінки засвоєння студентами модуля 3, усіх його тем.

Змістовий модуль 4. Електромагнетизм

Тема 4.1. Утворення магнітного поля зарядами, що рухаються

Тема 4.2. Магнітна взаємодія зарядів і провідників з струмом

Тема 4.3. Електромагнітна індукція і теорія електромагнітного поля

Контрольна робота є обов'язковою контрольною точкою і проводиться для оцінки засвоєння студентами модуля 4, усіх його тем.

Змістовий модуль 5. Коливання і хвилі

Тема 5.1. Гармонічні коливання

Тема 5.2. Затухаючі та вимушені коливання

Тема 5.3. Хвильові процеси у просторі

Контрольна робота є обов'язковою контрольною точкою і проводиться для оцінки засвоєння студентами модуля 5, усіх його тем.

Змістовий модуль 6. Властивості електромагнітного випромінювання

Тема 6.1. Хвильова оптика

Тема 6.2. Квантова оптика

Контрольна робота є обов'язковою контрольною точкою і проводиться для оцінки засвоєння студентами модуля 6, усіх його тем.

Змістовий модуль 7. Елементи квантової механіки

Тема 7.1. Опис мікроскопічних об'єктів з допомогою рівняння Шрьодінгера

Тема 7.2. Квантова механіка систем, що складаються з багатьох часток

Контрольна робота є обов'язковою контрольною точкою і проводиться для оцінки засвоєння студентами модуля 7, усіх його тем.

8. Самостійна робота

Змістовий модуль 1. Механіка

Тема 1.2. Кінематика

Вектори. Властивості векторів. Векторні співвідношення та дії з векторами.

Рух твердого тіла. Елементи кінематики твердого тіла. [1, §§ 1.2-1.4]

Тема 1.3. Динаміка. Механічна робота і енергія

Опис абсолютно пружного та абсолютно непружного зіткнення двох тіл на основі законів збереження імпульсу та енергії. [1, §§ 2.1-2.6]

Тверде тіло. Динаміка руху твердого тіла відносно центра. Рух твердого тіла відносно нерухомої осі. Момент інерції твердого тіла відносно осі. Теорема Штейнера. Поняття про гіроскопи. [1, §§ 4.1-4.3]

Змістовий модуль 2 Основи молекулярно-кінетичної теорії і термодинаміки

Тема 2.1. Застосування статистичного та термодинамічного методів для опису ідеального газу.

Експериментальна перевірка закону розподілу Максвелла. Дослід Штерна.

Експериментальна перевірка закону розподілу Больцмана. Дослід Перена. Визначення Переном числа Авогадро.

Реальні гази. Рівняння Ван-дер-Ваальса - рівняння стану реальних газів. . [1, §§ 10.4-10.5]

Тема 2.2. Основні закони термодинаміки

Будова та властивості рідин. Властивості поверхні рідин.

Будова та властивості твердих тіл. Явища на границі розподілу рідин та твердих тіл. Фазова рівновага та перетворення. [1, §§ 11.1-11.7]

Змістовий модуль 3. Електростатика та електричний струм

Тема 3.1. Електричне поле нерухомих зарядів

Використання теореми Гауса для опису електричного поля, що утворюється сферично симетричним розподілом заряду. [1, §§ 13.1-13.4, 14.1, 14.2]

Тема 3.2. Електричний струм провідності

Електричний струм у рідинах, газах та плазмі. [1, §§ 20.1-20.9.]

Змістовий модуль 4. Електромагнетизм

Тема 4.2. Магнітна взаємодія зарядів і провідників з струмом

Будова електровимірювальних приладів магнітоелектричної системи.

Будова прискорювачів заряджених часток. [1, §§ 22.1-22.3]

Тема 4.3. Електромагнітна індукція і теорія електромагнітного поля

Рівняння Максвелла в інтегральній і диференціальній формах. Відносний характер електричної і магнітної складових електромагнітного поля. [1, §§ 26.1-26.5]

Змістовий модуль 5. Коливання і хвилі

Тема 5.1. Гармонічні коливання

Додавання гармонійних коливань з відмінною частотою одного напрямку та взаємно перпендикулярних. [1, §§ 27.9-27.12]

Тема 5.2. Хвильові процеси у просторі

Швидкість поширення пружних хвиль у газах.

Додавання хвиль. Стоячі хвилі. Рівняння стоячої хвилі і його аналіз. [1, §§ 29.1-29.3]

Змістовий модуль 6. Властивості електромагнітного випромінювання

Тема 6.1. Хвильова оптика

Поляризація хвиль. Природне і поляризоване світло. Закон Малюса. Поляризація світла при відбиванні. Закон Брюстера. Подвійне променезаломлення. Одноосові кристали. Дихроїзм, поляроїди. Інтерференція поляризованого світла. Штучна оптична анізотропія. Ефект Кера. Аналіз пружних напруг в кристалах. [1, §§ 34.1-34.4]

Тема 6.2. Квантова оптика

Ефект Комптона і його теорія. Хвильова і квантова теорії тиску світла. [1, §§ 36.1-36.6]

Змістовий модуль 7. Елементи квантової механіки

Тема 7.1. Опис мікроскопічних об'єктів з допомогою

Рівняння Шрьодінгера

Багатоелектронні атоми. Електронні оболонки (шари). Принцип Паулі та його теоретичне обґрунтування. Принцип нерозпізнаності тотожних часток. Розподіл електронів за станами. Енергетичні оболонки і підоболонки. Таблиця елементів. Молекули. Види зв'язку і роль обмінної взаємодії в утворенні молекул. Енергетичний спектр молекул. Спонтанне і вимушене випромінювання енергії. Лазери. [1, §§ 39.5-39.7, §§ 40.1-40.2]

Тема 7.2. Квантова механіка систем, що складаються з багатьох часток

Поняття про статистику Фермі-Дірака. Енергія Фермі. Розподіл електронів в металах за енергіями. Внутрішня енергія і теплоємність електронного газу. Теорія електропровідності металів. Надпровідність. [1, §§ 42.1-42.3].

V КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

Перелік обов'язкових контрольних точок для оцінювання знань студентів денної форми навчання

№ з/п	Назва і короткий зміст контрольного заходу	Max балів	Характеристика критеріїв досягнення результатів навчання для отримання максимальної кількості балів
1	2	3	4
Семестр 2			
1	Практичні роботи за змістовним модулем. Механіка	7	Студент виконав розрахунково-графічні індивідуальні завдання та навів аргументовані відповіді на ситуаційні завдання, що відповідають програмним результатам успішного навчання з дисципліни
2	Практичні роботи за змістовним модулем. Основи молекулярно-кінетичної теорії і термодинаміки	7	Студент виконав розрахунково-графічні індивідуальні завдання та навів аргументовані відповіді на ситуаційні завдання, що відповідають програмним результатам успішного навчання з дисципліни
3	Практичні роботи за змістовним модулем. Електростатика та електричний струм	7	Студент виконав розрахунково-графічні індивідуальні завдання та навів аргументовані відповіді на ситуаційні завдання, що відповідають програмним результатам успішного навчання з дисципліни
4	Практичні роботи за змістовним модулем. Електромагнетизм	7	Студент виконав розрахунково-графічні індивідуальні завдання та навів аргументовані відповіді на ситуаційні завдання, що відповідають програмним результатам успішного навчання з дисципліни
5	Лабораторні роботи за змістовним модулем. Механіка	8	Студент виконав лабораторні роботи та навів аргументовані відповіді на ситуаційні завдання, що відповідають програмним результатам успішного навчання з дисципліни
6	Лабораторні роботи за змістовним модулем. Основи молекулярно-кінетичної теорії і термодинаміки	8	Студент виконав лабораторні роботи та навів аргументовані відповіді на ситуаційні завдання, що відповідають програмним результатам успішного навчання з дисципліни
7	Лабораторні роботи за змістовним модулем. Електростатика та електричний струм	8	Студент виконав лабораторні роботи та навів аргументовані відповіді на ситуаційні завдання, що відповідають програмним результатам успішного навчання з дисципліни
8	Лабораторні роботи за змістовним модулем. Електромагнетизм	8	Студент виконав лабораторні роботи та навів аргументовані відповіді на ситуаційні завдання, що відповідають програмним результатам успішного навчання з дисципліни

9	Контрольна робота за змістовним модулем. Механіка	10	Студент відповів на всі питання контрольної роботи з лекційного матеріалу
10	Контрольна робота за змістовним модулем. Основи молекулярно-кінетичної теорії і термодинаміки	10	Студент відповів на всі питання контрольної роботи з лекційного матеріалу
11	Контрольна робота за змістовним модулем. Електростатика та електричний струм	10	Студент відповів на всі питання контрольної роботи з лекційного матеріалу
12	Контрольна робота за змістовним модулем. Електромагнетизм	10	Студент відповів на всі питання контрольної роботи з лекційного матеріалу
Поточний контроль		100 (x0,5)	Студент виконав всі контрольні точки, навів аргументовані відповіді на завдання, що відповідають програмним результатам успішного навчання з дисципліни
Підсумковий контроль (іспит)		100 (x0,5)	Студент виконав тестові, розрахункові індивідуальні завдання та навів аргументовані відповіді, що відповідають програмним результатам успішного навчання з дисципліни
Разом		100	
Семестр 3			
1	Практичні роботи за змістовним модулем. Коливання і хвилі	11	Студент виконав розрахунково-графічні індивідуальні завдання та навів аргументовані відповіді на ситуаційні завдання, що відповідають програмним результатам успішного навчання з дисципліни
2	Практичні роботи за змістовним модулем. Властивості електромагнітного випромінювання	11	Студент виконав розрахунково-графічні індивідуальні завдання та навів аргументовані відповіді на ситуаційні завдання, що відповідають програмним результатам успішного навчання з дисципліни
3	Практичні роботи за змістовним модулем. Елементи квантової механіки	12	Студент виконав розрахунково-графічні індивідуальні завдання та навів аргументовані відповіді на ситуаційні завдання, що відповідають програмним результатам успішного навчання з дисципліни
4	Лабораторні роботи за змістовним модулем. Коливання і хвилі	12	Студент виконав лабораторні роботи та навів аргументовані відповіді на ситуаційні завдання, що відповідають програмним результатам успішного навчання з дисципліни
5	Лабораторні роботи за змістовним модулем. Властивості електромагнітного випромінювання	12	Студент виконав лабораторні роботи та навів аргументовані відповіді на ситуаційні завдання, що відповідають програмним результатам успішного навчання з дисципліни

6	Лабораторні роботи за змістовним модулем. Елементи квантової механіки	12	Студент виконав лабораторні роботи та навів аргументовані відповіді на ситуаційні завдання, що відповідають програмним результатам успішного навчання з дисципліни
7	Контрольна робота за змістовним модулем. Коливання і хвилі	10	Студент відповів на всі питання контрольної роботи з лекційного матеріалу
8	Контрольна робота за змістовним модулем. Властивості електромагнітного випромінювання	10	Студент відповів на всі питання контрольної роботи з лекційного матеріалу
9	Контрольна робота за змістовним модулем. Елементи квантової механіки	10	Студент відповів на всі питання контрольної роботи з лекційного матеріалу
Поточний контроль		100 (x0,5)	Студент виконав всі контрольні точки, навів аргументовані відповіді на завдання, що відповідають програмним результатам успішного навчання з дисципліни
Підсумковий контроль (іспит)		100 (x0,5)	Студент виконав тестові, розрахункові індивідуальні завдання та навів аргументовані відповіді, що відповідають програмним результатам успішного навчання з дисципліни
Разом		100	

Підсумкові оцінки за семестр в цілому переводяться за національною шкалою та шкалою ECTS відповідно до таблиці перекладу, яка визначається діючим в ДДМА положення про організацію навчального процесу в кредитно-модульній системі підготовки фахівців:

Рейтингова оцінка	У національній шкалі	У шкалі ECTS
90-100	Відмінно (зараховано)	A
81-89	Добре (зараховано)	B
75-80	Добре(зараховано)	C
65-74	Задовільно (зараховано)	D
65-64	Задовільно (зараховано)	E
30-54	Незадовільно (не зараховано)	FX
0-29	Незадовільно (не зараховано)	F

Для отримання позитивної оцінки з дисципліни студент повинен скласти всі модулі та одержати не менше ніж 55 балів сумарної оцінки за

семестр. Студент, який на протязі симестру склав всі модулі і набрав не менше 55 балів сумарної оцінки, має право отримати підсумкову оцінку і буди допущений до іспиту.

Результати прийому іспиту оцінюються за 100 – бальною рейтинговою шкалою. При оцінюванні результатів використовується також національна 5- бальна шкала та вищенаведена таблиця переведу з діючого в ДДМА положення про організацію навчального процесу в кредитно-модульній системі підготовки фахівців.

Критерії оцінювання сформованості прогнаних результатів навчання під час підсумкового контролю

Синтезований опис компетентностей	Типові недоліки, які зменшують рівень досягнення програмного результату навчання
Когнітивні: студент здатний продемонструвати знання і розуміння основних методів та формул курсу вищої математики	75-89% - студент припускається суттєвих помилок в обранні методів та формул розв'язку задач
	60-74% - студент некоректно формулює назви методів, формул, приводить не чіткі пояснення до розв'язку задач
	менше 60% - студент не може обґрунтувати свій розв'язок посиланням на відповідний метод або відповідну формулу розв'язку
Афективні: студент здатний критично осмислювати матеріал; аргументувати власний розв'язок задач, робити висновки стосовно отриманих результатів	75-89% - студент припускається певних логічних помилок при розв'язку задач на заняттях та під час захисту індивідуальних завдань, відчуває певні складності у поясненні окремих моментів розв'язку задач
	60-74% - студент припускається істотних логічних помилок при розв'язку задач на заняттях та під час захисту індивідуальних завдань, відчуває істотні складності при поясненні окремих моментів розв'язку задач
	менше 60% - студент не здатний продемонструвати володіння логікою та аргументацією при розв'язку задач на заняттях та під час захисту індивідуальних завдань, не здатний пояснити розв'язання задач
Психомоторні: - студент здатний самостійно працювати, розробляти обирати варіанти рішень звітувати про них. - студент здатний контролювати отримані результати та коригувати їх за необхідності	75-89% - студент припускається певних помилок у стандартних методичних підходах до розв'язку та відчуває ускладнення при їх модифікації за зміни вихідних умов задач
	60-74% - студент відчуває ускладнення при модифікації стандартних методичних підходів до розв'язку за зміни вихідних умов задач, виникають ускладнення при самостійному контролі отриманих результатів
	менше 60% - студент нездатний самостійно здійснювати розв'язок задач, контролювати отриманий результат, робити перевірку

9. Рекомендована література

1. І.М. Кучерук, І.Т. Горбачук, П.П.Луцик. Загальний курс фізики.Т.1."Техніка", К., 1999.(НТБ)
2. І.М. Кучерук, І.Т. Горбачук, П.П.Луцик. Загальний курс фізики.Т.2."Техніка", К., 2001.(НТБ)
3. І.М.Кучерук, І.Т. Горбачук. Загальний курс фізики.Т.3."Техніка", К., 1999.(НТБ)
4. Бушок Г.Ф., Левандовский В.В., Півень Г.Ф. Курс фізики кн. 1 і 2. – Київ : Либідь. 2001
5. Механіка. Молекулярна фізика та термодинаміка: Методичний посібник до лабораторних робіт з дисципліни «Фізика» (для студентів усіх спеціальностей вузу)/ В.Г.Белих, Т.Л.Богданова, В.М.Костенко, В.М.Тулупенко, О.С. . Фоміна. - 2-ге вид., перероб. та дод. - Краматорськ: ДДМА, 2007. - 80 с. ISBN 979-966-379-164-7
6. Електростатика. Електричний струм. Електромагнетизму. Коливання та хвилі: Методичний посібник до лабораторних робіт з дисципліни «Фізика» (для студентів усіх спеціальностей вузу)/ В.Г.Белих, Т.Л.Богданова, В.М.Костенко, Т.М.Тарасенко, А.В. Тишкевич. - 2-ге вид., Стер. - Краматорськ: ДДМА, 2007. - 120 с. ISBN 966-7851-75-3
7. Хвильова оптика. Квантова оптика. Фізика напівпровідників: Методичний посібник до лабораторних робіт з дисципліни «Фізика» (для студентів усіх спеціальностей вузу)/ А.М.Зайцев, В.М.Костенко, Ж.Н.Огнетова, В.М.Тулупенко, А.В.Тишкевич . - Краматорськ: ДДМА, 2007. - 80 с. ISBN
8. Фізика: Методичний посібник до лабораторних робіт з дисципліни «Фізика» (для студентів заочної форми навчання) / Р.О.Демедюк, О.М.Зайцев, В.М.Костенко. - Краматорськ: ДДМА, 2007. - 116 с. ISBN 978-966-379-194-4
9. В.Н.Тулупенко, В.Г.Білих, Р.В.Баржеєв. Механіка. Молекулярна фізика. Термодинаміка. Курс лекцій з дисципліни „Фізика”. ДДМА, 2007. – 104 с. ISBN 978-966-379-119-7
10. В.М.Костенко, В.М.Тулупенко. Електростатика. Електричний струм. Електромагнетизму. Коливання та хвилі. Курс лекцій з дисципліни «Фізика» (для студентів усіх спеціальностей вишу). - Краматорськ: ДДМА, 2008. - 104 с.
- 11.А.М.Зайцев, Ж.Н.Огнетова, В.Ф.Соломина. Фізика. Методические указания к самостоятельной работе и контрольные задания для студентов заочного отделения инженерно-технических специальностей. – Краматорск : ДГМА, 2007. –216 с. ISBN 978-966-379-205-7
- 12.В.М.Костенко, Р.В.Баржеєв. Електростатика. Електромагнетизм. Коливання і хвилі. Методичний посібник до лабораторних робіт з дисципліни „Фізика” (для студентів усіх спеціальностей вузу). – Краматорськ: ДДМА, 2006. –120 с. ISBN 966-379-092-X

13.В.М.Костенко, Р.В.Баржеєв. Методичний посібник до лабораторних робіт з дисципліни „Фізика” (для студентів заочної форми навчання). – Краматорськ: ДДМА, 2007. –132 с. ISBN 978-966-379-142-5