

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ  
KYIV NATIONAL UNIVERSITY OF CONSTRUCTION AND  
ARCHITECTURE

бакалавр

(освітній ступінь / educational level)

Кафедра / Chair

фізики

«Затверджую/ Approve»

Голова НМР факультету /

Faculty Chairman of SMC

Олександр ПРИЙМАК / С. Приймач  
«ОК» 09 2024

РОБОЧА ПРОГРАМА ОСВІТНЬОЇ КОМПОНЕНТИ  
WORKING PROGRAM OF THE EDUCATIONAL COMPONENT  
ОК 10

(шифр на назва освітньої компоненти / code and name of the educational component)

Шифр/ code	назва спеціальності, освітньої програми / name of specialty, educational program
144	Теплоенергетика. «Енергетичний менеджмент, енергоефективні муніципальні та промислові теплові технології»

Мова викладання / Teaching language: українська

Розробники / Developers:

Глива В.А., д.т.н., проф.

(прізвище та ініціали, науковий ступінь, звання /  
surname and initials, academic degree, rank)

(підпис / signature)

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри фізики

The work program was approved at the meeting of the chair

Протокол / Protocol № 10 від / of «27» 06. 2024 р.

Завідувач кафедри / Head of Chair

/Валентин ГЛИВА/

(підпис)

Схвалено гарантом освітньої програми / Approved by the educational program  
guarantor

Гарант ОП / Guarantor of EP

/Крістіна ГАБА/

(підпис)

Розглянуто на засіданні науково-методичної комісії спеціальності /

Considered at the meeting of the scientific-methodical commission of the specialty

Протокол / Protocol № 1 від / of « 5 » 08 2024

ВИТЯГ З РОБОЧОГО НАВЧАЛЬНОГО ПЛАНУ /

EXTRACT FROM THE CURRICULUM PLAN

Шифр / Code	Назва спеціальності, освітньої програми / name of specialty, educational program	Форма здобуття ВО / Form of study: денна / full-time										Форма контролю / Form of control	Семестр / Semester	Погодження заступником декана факультету / Approval by the deputy dean of the faculty		
		Кількість кредитів ECTS/ECTS	Кількість годин / Number of hours							Кількість індивідуальних робіт / Number of individual tasks						
			Всього / Total volume	Аудиторних / Auditory				Самостійна робота / Individual work	КП/СР	КР/СВ	РГР/СГВ				Конт.роб./	
				Разом/ Total volume	у тому числі / including:											
лекції / lectures	лабораторії / laboratories	практичні / practical														
144	Теплоенергетика. «Енергетичний менеджмент, енергоефективні муніципальні та промислові теплові технології»	4	120	60	30	20	10	60				2	екзамен	1	<i>Сидорук</i>	
144	Теплоенергетика. «Енергетичний менеджмент, енергоефективні муніципальні та промислові теплові технології»	3	90	60	30	20	10	30				2	залік	2	<i>Сидорук</i>	

Шифр / Code	Назва спеціальності, освітньої програми / name of specialty, educational program	Форма здобуття ВО / Form of study: (заочна)										Форма контролю / Form of control	Семестр / Semester	Погодження заступником декана факультету / Approval		
		Кількість кредитів ECTS/ECTS credits	Кількість годин / Number of hours							Кількість індивідуальних робіт / Number of individual tasks						
			Всього / Total volume	Аудиторних / Auditory				Самостійна робота / Individual work	КП/СР	КР/СВ	РГР/СГВ				Конт.роб./	
				Разом/ Total volume	у тому числі / including:											
лекції / lectures	лабораторії / laboratories	практичні / practical														
144	Теплоенергетика. «Енергетичний менеджмент, енергоефективні муніципальні та промислові теплові технології»	4	120	34	10	20	4	86				2	екзамен	1	<i>Сидорук</i>	
144	Теплоенергетика. «Енергетичний менеджмент, енергоефективні муніципальні та промислові теплові технології»	3	90	32	6	20	6	58				2	залік	2	<i>Сидорук</i>	

**Анотація. Мета та завдання освітньої компоненти/  
Abstract. The purpose and tasks of the educational component**

Пререквізити/ Prerequisites: дисципліни, які передують вивченню ОК «Фізика»: фізика та математика загальної середньої освіти.

**Анотація.** Курс фізики для спеціальності 144 Теплоенергетика охоплює фундаментальні концепції та закони класичної та сучасної фізики, які є основою для розуміння та аналізу процесів у теплоенергетичних системах.

**Мета** – забезпечити студентів теоретичними знаннями та практичними навичками, необхідними для вирішення задач, пов'язаних з перетворенням, передачею та використанням енергії.

Курс "Фізика" для спеціальності Теплоенергетика спрямований на забезпечення студентів фундаментальними знаннями та практичними навичками в області фізики, необхідними для розуміння та вирішення інженерних задач у теплоенергетичній галузі. Основна увага приділяється вивченню фізичних принципів, які лежать в основі роботи теплоенергетичних систем і установок.

**Завдання** дисципліни "Фізика" для спеціальності 144 Теплоенергетика включають: вивчення основних фізичних явищ і законів, розвиток наукового мислення, застосування фізичних знань у професійній діяльності.

Посилання на сторінку електронного навчально-методичного комплексу дисципліни / Link to the page of the electronic educational and methodological complex of the discipline: <https://org2.knuba.edu.ua/course/view.php?id=3843>

**Компетентності здобувачів освітньої програми, що формуються в результаті засвоєння освітньої компоненти / Competencies of students of the educational program, which are formed as a result of assimilation of the educational component**

Код/ Code	Зміст компетентності / Content of competence
Інтегральна компетентність / Integral competence	
ІК-1	Здатність розв'язувати складні загальні, спеціалізовані задачі та практичні проблеми у сфері теплоенергетики або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів електричної інженерії і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.
Загальні компетентності / General competences	
ЗК-2	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.
ЗК-4	Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
ЗК-5	Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.
ЗК-7	Здатність працювати в команді.
Фахові компетентності / Professional competences	
ФК-1	Здатність застосовувати відповідні кількісні математичні методи, методи природничих та технічних наук і комп'ютерне програмне забезпечення для вирішення інженерних завдань в теплоенергетичній галузі.

**Програмні результати здобувачів освітньої програми, що формуються в результаті**

**засвоєння освітньої компоненти / Program results of students of the educational program, formed as a result of assimilation of the educational component**

Код/ Code	Програмні результати / Program results
ПР-1	Знати і розуміти математику, фізику, хімію на рівні, необхідному для досягнення результатів освітньої програми
ПР-5	Обирати і застосовувати придатні типові аналітичні, розрахункові та експериментальні методи, правильно інтерпретувати результати таких досліджень
ПР-11	Мати лабораторні / технічні навички, планувати і виконувати експериментальні дослідження в теплоенергетиці за допомогою сучасних методик і обладнання, оцінювати точність і надійність результатів, робити обґрунтовані висновки.
ПР-14	Мати навички розв'язання складних задач і практичних проблем, що передбачають реалізацію інженерних проектів і проведення досліджень відповідно до спеціалізації

**Зміст курсу / Course content:**

**Змістових модулів –**

4

**Змістовий модуль 1. Механіка**

**Лекція 1**

***Тема 1.1. Фізичні основи механіки.***

Предмет фізики. Предмет механіки. Класична, релятивістська та квантова механіки. Простір та час. Системи відліку. Рівняння руху матеріальної точки. Переміщення, шлях. Швидкість та прискорення. Нормальне та тангенціальне прискорення. Поступальний та обертальний рух. Рух по колу.

**Лекція 2**

***Тема 1.2. Динаміка поступального руху***

Закони Ньютона. Сила. Маса. Імпульс. Інерціальні системи відліку. Сили інерції. Рух у неінерціальних системах відліку.

**Лекція 3.**

***Тема 1.3. Закон збереження імпульсу***

Закон динаміки систем матеріальних точок. Закон збереження імпульсу. Центр мас. Пружний та непружний удар тіл та частинок. Рух тіл змінної маси.

**Лекція 4.**

***Тема 1.4. Динаміка обертального руху***

Ступені свободи руху абсолютно твердого тіла. Момент сили. Момент інерції. Закон динаміки обертального руху. Умови рівноваги твердого тіла. Центр ваги. Види рівноваги. Момент імпульсу. Закон збереження моменту імпульсу. Уявлення про гіроскопи.

**Лекція 5.**

***Тема 1.5. Енергія, робота та потужність. Закон збереження енергії***

Енергія, робота та потужність. Кінетична енергія поступального та обертального рухів. Потенціальна енергія. Енергія пружно деформованого тіла. Гравітаційне поле та його характеристики. Потенціальна енергія матеріальної точки у гравітаційному полі. Потенціальні сили та консервативні системи 6. Закон збереження енергії у механіці.

**Лекція 6**

***Тема 1.6. Елементи механіки суцільних середовищ***

Механічні властивості твердих тіл, рідин та газів. Види деформацій, пружність та повзучість. Закон Гука. Ламінарна та турбулентна течії. Циркуляція. Сили в'язкого тертя. Рівняння неперервності та Бернуллі для стаціонарної течії ідеальної рідини. Течія рідин та газів по трубах. Рух твердих тіл у рідинах та газах. Підймальна сила крила літака.

## **Лекція 7\***

### **Тема 1.7. \*Елементи спеціальної теорії відносності**

Перетворення координат Галілея та їх інваріанти. Принцип відносності в класичній механіці. Передумови спеціальної теорії відносності. Постулати Ейнштейна. Перетворення координат Лоренца. Релятивістський закон додавання швидкостей. Відносність довжин та проміжків часу. Інтервал між подіями. Основний закон релятивістської динаміки. Релятивістський імпульс. Взаємозв'язок маси та енергії. Границі застосовності класичної механіки.

## **Змістовний модуль 2. Електрика та магнетизм**

### **Лекція 8**

#### **Тема 2.1. Електростатика**

Значення фізичних знань з електромагнетизму для майбутньої професійної діяльності інженера-будівельника. Електричний заряд. Закон Кулона. Електричне поле. Напруженість електростатичного поля, принцип суперпозиції електростатичних полів. Потенціал електростатичного поля. Різниця потенціалів.

### **Лекція 9**

#### **Тема 2.2. Теорема Гауса**

Потік вектора напруженості електростатичного поля. Теорема Гауса та її застосування. Циркуляція напруженості електростатичного поля. Зв'язок напруженості з потенціалом.

### **Лекція 10**

#### **Тема 2.3. Поляризація діелектриків. Провідники в електростатичному полі**

Поведінка диполя в однорідному та неоднорідному електричному полі. Полярні та неполярні діелектрики. Поляризація діелектриків, характеристики їх поляризованого стану. Провідники в електричному полі. Електроємність провідника і конденсатора. З'єднання конденсаторів. Енергія електростатичного поля.

### **Лекція 11**

#### **Тема 2.4. Постійний електричний струм**

Постійний електричний струм, умови його існування. Сила та густина струму. ЕРС джерела струму. Опір провідників. Закони Ома. Розгалужені кола. Правила Кірхгофа

### **Лекція 12**

#### **Тема 2.5. Електричний струм у металах, рідинах і газах**

Робота та потужність постійного електричного струму. Електропровідність металів та розчинів електролітів. Застосування електролізу. Самостійний газовий розряд, уявлення про плазму. \*Контактні електричні явища та термоелектронна емісія.

### **Лекція 13**

#### **Тема 2.6. Магнітостатика**

Магнітне поле. Вектор магнітної індукції. Закон Ампера. Контур зі струмом в магнітному полі. Магнітний момент. Принцип роботи електродвигунів. Сила Лоренца. Прискорювачі заряджених частинок. Магнітні пастки.

### **Лекція 14**

#### **Тема 2.7. Закони магнітостатики**

Магнітне поле прямого та колового провідників зі струмом. Взаємодія струмів. Закон повного струму, магнітне поле соленоїда. Вихровий характер магнітного поля. Робота при переміщенні провідника зі струмом в магнітному полі. Енергія провідника зі струмом.

### **Лекція 15**

#### **Тема 2.8. Електромагнітні явища**

Потік вектора магнітної індукції. Явище електромагнітної індукції, закон Фарадея, правило Ленца. Генератори електричного струму. Явище самоіндукції, індуктивність. Перехідні процеси у колі з індуктивністю. 6. Взаємна індуктивність, трансформатори. Рівняння Максвела.

## **Змістовний модуль 3. Молекулярна фізика і термодинаміка.**

### **Лекція 1**

### **Тема 3.1. Молекулярно-кінетична теорія речовини.**

Атомно-молекулярна будова речовини. Статистичний та термодинамічний методи дослідження. Рівняння стану ідеального газу. Кінетична енергія молекул, її розподіл по ступенях свободи. Абсолютна температура.

#### **Лекція 2**

### **Тема 3.2. Елементи статистичної фізики**

Розподіл молекул ідеального газу за їхніми швидкостями. Барометрична формула, розподіл Больцмана. Зіткнення молекул, середня довжина вільного пробігу молекул. Поведінка газів за умов низького тиску. Вакуумна техніка

#### **Лекція 3**

### **Тема 3.3. Основи термодинаміки. Перше начало термодинаміки**

Теплота та робота. Внутрішня енергія системи як функція стану. Перше начало термодинаміки. Термодинамічні діаграми. Ізопроцеси в газах. Адіабатний процес. Теплоємність газів

#### **Лекція 4**

### **Тема 3.4. Друге і третє начало термодинаміки**

Термодинамічні цикли, робочі цикли теплових та холодильних машин. Оборотні та необоротні процеси. Цикл Карно. Ентропія. Друге начало термодинаміки та його статистичне розуміння. Теорема Нернста

#### **Лекція 5**

### **Тема 3.5. Реальні гази. Рідини. Тверді тіла**

Сили та потенціальна енергія міжмолекулярної взаємодії. Агрегатні стани речовини. Реальні гази. Рівняння Ван-дер-Ваальса. Метастабільні стани. Насичена та ненасичена пара. Вологість повітря. Поверхневий натяг, капілярні явища. Властивості кристалів, будова їх кристалічних решіток. Дефекти кристалічних решіток. Рідкі кристали. Аморфні речовини. Будова полімерів. Уявлення про старіння та довговічність матеріалів. Фази та фазові перетворення.

## **Змістовний модуль 4. Коливальні та хвильові процеси. Оптика. Квантова фізика. Фізика атома і ядра**

#### **Лекція 6**

### **Тема 4.1. Механічні та електромагнітні коливальні процеси**

Коливальні процеси та їх класифікація. Гармонічні коливання та їх характеристики. Перетворення енергії при гармонічних коливаннях. Механічні осцилятори. Електричний коливальний контур і процеси в ньому. Додавання коливань

#### **Лекція 7**

### **Тема 4.2. Диференціальні рівняння коливальних процесів**

Диференціальне рівняння коливань та їх розв'язки. Характеристики згасаючих коливань. Вимушені коливання. Резонанс, його роль у техніці. Нелінійні коливальні системи

#### **Лекція 8**

### **Тема 4.3. Хвильові процеси**

Закономірності хвильових процесів. Поздовжні та поперечні хвилі. Рівняння гармонічної хвилі, диференціальне хвильове рівняння. Швидкість механічних хвиль в газах, рідинах та твердих тілах. Інтерференція механічних хвиль. Ефект Доплера. Потік енергії хвилі. Звукові хвилі, їх основні характеристики. Ультразвук та інфразвук. Акустика приміщень та споруд.

#### **Лекція 9**

### **Тема 4.4. Електромагнітні хвилі. Геометрична оптика**

Електромагнітні хвилі. Світлові хвилі, елементи фотометрії. Поглинання світла. Закони геометричної оптики. Оптичні деталі та прилади.

#### **Лекція 10**

### **Тема 4.5. Хвильова оптика**

Інтерференція світлових хвиль. Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракція Френеля.

Дифракція Фраунгофера. Дифракція на кристалічній решітці. Голографія. Поляризація світла.

### Лекція 11

#### Тема 4.6. Квантова оптика

Теплове випромінювання та його закони. Утруднення класичної теорії теплового випромінювання. Квантова гіпотеза випромінювання. Явища фотоелектричного ефекту та ефекту Комптона. Корпускулярно-хвильовий дуалізм електромагнітного випромінювання. Фотони, їх маса та імпульс.

### Лекція 12

#### Тема 4.7. Хвильові властивості матерії

Хвильові властивості матерії. Корпускулярно-хвильовий дуалізм речовини. Границі застосовності класичної механіки. Хвильова функція, її фізичний зміст. Рівняння Шредінгера. Приклади розрахунку поведінки електрона в найпростіших полях. Квантування енергії електрона.

### Лекція 13

#### Тема 4.9. Основи теорії твердого тіла

Елементи зонної теорії твердих тіл. Рівень Фермі. Заповнення енергетичних зон. Метали, діелектрики та напівпровідники з точки зору зонної теорії. Електропровідність напівпровідників. Донорні та акцепторні напівпровідники. Контакти напівпровідників різних типів та напівпровідників з металами.

### Лекція 14

#### Тема 4.10. Будова атома

Теорія Бора. Рівняння Шредінгера для атома водню. Квантування енергії, механічного та магнітного моментів орбітального руху електрона. Спін електрона. Спектр атома водню та воднеподібних атомів. Принцип Паулі. Розподіл електронів в атомах за енергетичними станами. Періодична система елементів. Рентгенівські спектри атомів.

### Лекція 15

#### Тема 4.11. Ядерна фізика

Склад, будова та характеристики атомних ядер. Ядерні сили. Моделі ядер. Ядерні реакції. Радіоактивність. Закон поглинання. Доза та потужність дози опромінення. Радіаційна стійкість будівельних матеріалів. Дефект маси та енергія зв'язку атомних ядер. Шляхи одержання внутрішньоядерної енергії. Ядерні реактори.

*Примітка.* Відповідно до навчального плану спеціальностей та спеціалізацій, для яких розроблена дана робоча програма з фізики, в формуванні освітньо-кваліфікаційних вимог до спеціаліста в малій мірі приймають участь деякі розділи та окремі теми курсу фізики. Такі теми в робочій програмі відзначені символами «\*» та «\*\*», що означає:

- \* - тему читає викладач в скороченій формі для ознайомлення;
- \*\* - тема вилучається з програми, вона не викладається в лекційному курсі, та не виноситься на іспит.

### Теми практичних занять

Назва теми	Кількість годин
Практичне заняття № 1. Елементи кінематики поступального руху і обертового руху	2
Практичне заняття № 2. Динаміка поступального і обертового руху	2
Практичне заняття № 3. Електростатика.	2
Практичне заняття № 4. Постійний електричний струм	2
Практичне заняття № 5. Закони магнітостатики. Електромагнітні явища	2
Практичне заняття №6. Молекулярно-кінетична теорія речовини	2
Практичне заняття №7. Основи термодинаміки	2
Практичне заняття №8. Коливальні та хвильові процеси	2

Практичне заняття №9. Геометрична та хвильова оптика. Квантова оптика	2
Практичне заняття №10. Хвильові властивості матерії. Фізика атома та ядра	2
Всього	20

### Теми лабораторних занять (Лр)\*

#### І семестр

№	Назва теми	Кількість годин
1	<b>Вступ.</b> Правила підготовки, виконання, оформлення та захисту лабораторної роботи. Правила техніки безпеки на кафедрі фізики. Методика розрахунку похибок вимірювальних фізичних величин	2
<b>Змістовий модуль 1. Фізичні основи механіки</b>		
2	Лабораторна робота № 1.1. Визначення залежності моменту інерції системи від розподілу її маси відносно осі обертання	2
3	Лабораторна робота № 1.2. Визначення динамічної в'язкості рідини методом Стокса	2
4	Лабораторна робота № 1.4. Вимірювання пружних характеристик матеріалів	2
<b>Змістовий модуль 2. Електрика та магнетизм</b>		2
4	Лабораторна робота № 3.2. Визначення опору провідника за допомогою амперметра і вольтметра	2
5	Лабораторна робота № 3.4. Градування термопар	2
6	Лабораторна робота № 3.5. Визначення горизонтальної складової індукції та напруженості магнітного поля землі	2
7	Лабораторна робота № 3.6. Вивчення магнітного поля короткого соленоїда	2
8	Лабораторна робота № 3.8. Визначення ККД трансформатора	2
	<b>Всього</b>	<b>20</b>

### Теми лабораторних занять (Лр)\*

#### ІІ семестр

Назва теми		Кількість годин
<b>Змістовий модуль 3. Молекулярна фізика та Термодинаміка.</b>		
1	Лабораторна робота № 14. Визначення абсолютної та відносної вологості повітря	2
2	Лабораторна робота № 16 «Дослідне вивчення залежності атмосферного тиску від висоти над Землею»	2
<b>Змістовий модуль 4. Коливальні та хвильові процеси. Оптика. Квантова фізика. Фізика атома і ядра</b>		
3	Лабораторна робота № 4.1. Визначення параметрів згасання коливань фізичного маятника	2
4	Лабораторна робота № 4.2. Дослідження резонансних характеристик коливального контуру	2
5	Лабораторна робота № 4.3. Визначення швидкості звуку в повітрі методом стоячих хвиль	2
6	Лабораторна робота № 5.2. Визначення довжини світлової хвилі за допомогою дифракційної решітки	2



7	Лабораторна робота № 5.6. Визначення роботи виходу електрона з металів методом гальмування фотоелектронів в електричному полі	2
8	Лабораторна робота № 6.1. Визначення енергетичної ширини забороненої зони напівпровідника	2
9	Лабораторна робота № 6.3. Вимірювання світлової характеристики вентильного фотоелемента	2
10	Лабораторна робота № 7.2. Визначення коефіцієнта поглинання радіоактивного випромінювання різними матеріалами	2
	<b>Всього</b>	<b>20</b>

### Індивідуальне завдання / Individual task

#### Контрольна робота

КР– письмова робота, направлена на з'ясування та підвищення рівня практичних вмінь та навичок студентів з різних розділів курсу загальної фізики.

У відповідності з вихідними даними студенту необхідно вміти застосовувати основні закони, формули та фізичні явища до розв'язку задач з розділів фізики:

- Фізичні основи механіки.
  - Електрика. Магнетизм.
  - Молекулярна фізика і термодинаміка.
  - Коливальні та хвильові процеси. Оптика. Квантова фізика. Фізика атома і ядра
- Загальний обсяг – **32 задачі**.

#### Вимоги до виконання та оформлення КР

1. Контрольна робота виконується в зошиті в клітинку, на обкладинці якої окрім назви факультету, номера групи, прізвища, ініціалів студента слід вказати номер варіанту і номера задач даного варіанту завдання, дату подання роботи (титульна сторінка).

2. Кожну задачу починати розв'язувати з нової сторінки, вказуючи її номер.

3. Умови задач треба переписати повністю. Скласти коротку умову задачі. Перевести всі значення фізичних величин в систему СІ.

4. Рішення задач слід супроводжувати короткими, але вичерпними поясненнями; при необхідності приводиться креслення, виконане за допомогою креслярського приладдя. Для зауважень викладача на сторінках зошита потрібно залишати поля.

5. Розв'язок задачі рекомендується подавати у загальному вигляді, тобто необхідно виразити шукану величину через символи (буквені позначення) величин, заданих в умові. При такому способі рішення значення проміжних величин не обчислюють.

6. Отримавши розрахункову формулу, для перевірки її правильності слід виконати перевірку розмірності, тобто підставити в праву частину позначення одиниць всіх величин, провести над ними необхідні дії і переконатися в тому, що отримана при цьому одиниця відповідає шуканій величині. Якщо такої відповідності немає, це означає, що задача вирішена невірно.

7. Числові значення величин при підстановці їх в розрахункову формулу слід виражати тільки в одиницях СІ.

8. При підстановці в розрахункову формулу, а також при записі відповіді числові значення величин слід записувати як добуток десяткового дробу з однією значущою цифрою перед комою на відповідний ступінь десяти. Наприклад, замість 8680 треба записати  $8,68 \cdot 10^3$ ; замість 0,00256 -  $2,56 \cdot 10^{-3}$  тощо.

9. Обчислення за розрахунковою формулою треба проводити з дотриманням правил округлення, остаточну відповідь слід записувати з трьома значущими цифрами. Це відноситься і до випадку, коли результат отриманий із застосуванням калькулятора.

№ /п	Назва теми
1	<b>Фізичні основи механіки</b> <b>Обсяг – 8 задач</b> Методичне забезпечення: <i>Фізика. Збірник задач:</i> навч. посіб. для студентів усіх спеціальностей/ В.І. Клапченко, І.О. Азнаурян та ін.; за заг.ред. В.І.Клапченка. – К.: КНУБА, 2009. – 252 с.
2	<b>Електрика та магнетизм.</b> <b>Обсяг – 8 задач.</b> Методичне забезпечення: <i>Фізика. Збірник задач:</i> навч. посіб. для студентів усіх спеціальностей/ В.І. Клапченко, І.О. Азнаурян та ін.; за заг.ред. В.І.Клапченка. – К.: КНУБА, 2009. – 252 с.
3	<b>Молекулярна фізика та термодинаміка.</b> У відповідності з вихідними даними студенту необхідно вміти застосовувати основні закони до розв'язку задач з молекулярної фізики та термодинаміки. <b>Обсяг – 8 задач.</b> Методичне забезпечення: <i>Фізика. Збірник задач:</i> навч. посіб. для студентів усіх спеціальностей/ В.І. Клапченко, І.О. Азнаурян та ін.; за заг.ред. В.І.Клапченка. – К.: КНУБА, 2009. – 252 с.
4	<b>Коливальні та хвильові процеси. Оптика. Квантова фізика. Фізика атома і ядра</b> <b>Обсяг – 8 задач.</b> Методичне забезпечення: <i>Фізика. Збірник задач:</i> навч. посіб. для студентів усіх спеціальностей/ В.І. Клапченко, І.О. Азнаурян та ін.; за заг.ред. В.І.Клапченка. – К.: КНУБА, 2009. – 252 с.

#### Розподіл годин самостійної роботи здобувачів

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Тема 1.1. Кінематика	5
2	Тема 1.2. Основи динаміки	5
3	Тема 1.3. Енергія та робота	5
4	Тема 1.4. Елементи механіки суцільних середовищ.	5
	Виконання і захист КР №1	10
5	Тема 2.1. Електростатика	5
6	Тема 2.2. Електричний струм	5
7	Тема 2.3. Магнітостатика	5
8	Тема 2.4. Електромагнітні явища	5
	Виконання і захист КР №2	10
	<b>Всього</b>	<b>60</b>
9	Тема 2.1. Молекулярно-кінетична теорія речовини.	3
10	Тема 2.2. Основи термодинаміки.	3
11	Тема 2.3. Реальні молекулярні системи.	3
	Виконання і захист КР №3	1
12	Тема 4.1. Механічні та електромагнітні коливання.	3
13	Тема 4.2. Механічні та електромагнітні хвилі.	3
14	Тема 4.3. Геометрична та хвильова оптика.	3
15	Тема 4.4. Квантова оптика	3
16	Тема 4.5. Теорія атома	3
17	Тема 4.6. Ядро та ядерні процеси	3
18	Тема 4.7. Ядерна енергетика та безпека	3
	<b>Всього</b>	<b>30</b>

## **Методи контролю та оцінювання знань/ Methods of control and evaluation of knowledge**

Загальне оцінювання здійснюється через вимірювання результатів навчання у формі проміжного (модульного) та підсумкового контролю (залік, захист індивідуальної роботи тощо) відповідно до вимог зовнішньої та внутрішньої системи забезпечення якості вищої освіти.

Контрольні заходи передбачають проведення вхідного (за необхідності), поточного, модульного та семестрового контролю. Вхідний, поточний, модульний контроль здійснюється під час проведення практичних та індивідуальних занять з викладачем. Семестровий контроль виконується за окремим графіком, складеним деканатом факультету. Поточний контроль здійснюється під час проведення лекцій та планових консультацій у вигляді усного опитування. Поточний контроль за темою лабораторної роботи здійснюється на кожному лабораторному занятті у вигляді усного опитування студентів по контрольним питанням, які наведені після кожної лабораторної роботи. Модульний контроль здійснюється під час практичних занять та індивідуальних занять під контролем викладача відповідно до плану модульних контролів, передбачених робочою програмою. Форма контролю – письмові контрольні роботи, тестування або усне опитування студентів. Засоби контролю – контрольні завдання (білети), тести. Підсумковий контроль здійснюється під час екзаменаційної сесії за умови виконання студентом всіх планових лабораторних робіт та після здачі і захисту всіх контрольних робіт. Засобами контролю є комплект екзаменаційних білетів або тести. Наступне завдання видається при умові якісного виконання попереднього завдання і позитивної оцінки за його захист. Студент, котрий отримав за результатами модульних контролів позитивні оцінки за національною шкалою (A, B, C, D, E – за шкалою ECTS), за згодою кафедри та власним бажанням може не складати іспит і отримати підсумкову оцінку у відповідності до набраної суми балів з вивчення дисципліни.

## **Політика щодо академічної доброчесності / Academic Integrity Policy**

Тексти індивідуальних завдань (в т.ч. у разі, коли вони виконуються у формі презентацій або в інших формах) можуть перевірятись на плагіат. Для цілей захисту індивідуального завдання оригінальність тексту має складати не менше 70%. Виключення становлять випадки зарахування публікацій Здобувачів у матеріалах наукових конференціях та інших наукових збірниках, які вже пройшли перевірку на плагіат.

Списування під час тестування та інших опитувань, які проводяться у письмовій формі, заборонені (в т.ч. із використанням мобільних девайсів). У разі виявлення фактів списування з боку здобувача він отримує інше завдання. У разі повторного виявлення призначається додаткове заняття для проходження тестування.

Обов'язковим є виконання таких вимог і принципів:

- самостійне виконання навчальних завдань, завдань поточного та підсумкового контролю результатів навчання;
- посилення на джерела інформації у разі використання ідей, розробок, тверджень, відомостей;
- дотримання норм законодавства про авторське право і суміжні права;
- надання достовірної інформації про результати власної навчальної (наукової, творчої) діяльності, використанні методики досліджень і джерела інформації.

## **Політика щодо відвідування / Attendance Policy**

Здобувач, який пропустив аудиторне заняття з поважних причин, має продемонструвати викладачу та надати до деканату факультету документ, який засвідчує ці причини.

За об'єктивних причин (хвороба, міжнародне стажування, наукова та науково-

практична конференція (круглий стіл) тощо) навчання може відбуватись в он-лайн формі за погодженням із керівником курсу.

Умови допуску до підсумкового контролю (заліку, екзамену):

- відвідування лекційних занять (онлайн / офлайн);
- відвідування практичних занять, активно відповідати та розв'язувати задачі на заняттях;
- виконання та оформлення лабораторних робіт;
- дотримання термінів виконання РГР;
- виконання самостійної роботи;
- дотримання умов академічної доброчесності.

### **Методи контролю / Control methods**

Основні форми участі Здобувачів у навчальному процесі, що підлягають поточному контролю: виступ на практичних заняттях; доповнення, опанування до виступу, рецензія на виступ; участь у дискусіях; аналіз першоджерел; письмові завдання (тестові, індивідуальні роботи у формі рефератів); та інші письмові роботи, оформлені відповідно до вимог. Кожна тема курсу, що винесена на лекційні та практичні заняття, відпрацьовується Здобувачами у тій чи іншій формі, наведеній вище. Обов'язкова присутність на лекційних заняттях, активність впродовж семестру, відвідування/відпрацювання усіх аудиторних занять, виконання інших видів робіт, передбачених навчальним планом з цієї дисципліни.

При оцінюванні рівня знань Здобувача аналізу підлягають:

- характеристики відповіді: цілісність, повнота, логічність, обґрунтованість, правильність;
- якість знань (ступінь засвоєння фактичного матеріалу): осмисленість, глибина, гнучкість, дієвість, системність, узагальненість, міцність;
- ступінь сформованості умінь поєднувати теорію і практику під час розгляду ситуацій, практичних завдань;
- рівень володіння розумовими операціями: вміння аналізувати, синтезувати, порівнювати, абстрагувати, узагальнювати, робити висновки з проблем, що розглядаються;
- досвід творчої діяльності: вміння виявляти проблеми, розв'язувати їх, формувати гіпотези;
- самостійна робота: робота з навчально-методичною, науковою, допоміжною вітчизняною та зарубіжною літературою з питань, що розглядаються, вміння отримувати інформацію з різноманітних джерел (традиційних; спеціальних періодичних видань, ЗМІ, Internet тощо).

**Тестове опитування** може проводитись за одним або кількома змістовими модулями. В останньому випадку бали, які нараховуються Здобувачу за відповіді на тестові питання, поділяються між змістовими модулями.

**Індивідуальне завдання (РГР), (КР)** підлягає захисту Здобувачем на заняттях, які призначаються додатково. Література, що рекомендується для виконання індивідуального завдання, наведена у цій робочій програмі, а в електронному вигляді вона розміщена на Освітньому сайті КНУБА, на сторінці кафедри.

Також як виконання індивідуального завдання за рішенням викладача може бути зарахована участь Здобувача у міжнародній або всеукраїнській науково-практичній конференції з публікацією у матеріалах конференції тез виступу (доповіді) на одну з тем, дотичних до змісту дисципліни, або публікація статті на одну з таких тем в інших наукових виданнях.

Текст індивідуального завдання подається викладачу не пізніше, ніж за 2 тижні до початку залікової сесії. Викладач має право вимагати від Здобувача доопрацювання індивідуального завдання, якщо воно не відповідає встановленим вимогам.

Результати поточного контролю заносяться до журналу обліку роботи. Позитивна оцінка поточної успішності Здобувачів за відсутності пропущених та невідпрацьованих практичних занять та позитивні оцінки за індивідуальну роботу є підставою для допуску до

підсумкової форми контролю. Бали за аудиторну роботу відпрацьовуються у разі пропусків.

**Підсумковий контроль** здійснюється під час проведення залікової сесії з урахуванням підсумків поточного та модульного контролю. Під час семестрового контролю враховуються результати здачі усіх видів навчальної роботи згідно зі структурою кредитів.

**Розподіл балів для дисципліни**  
**Distribution of points for the discipline with a form of test control**

Поточне оцінювання / Current assessment		Підсумковий контроль / Test	Сума балів / Total points
Змістові модулі / Content modules			
1	2		
30	30	20	100

**Розподіл балів для дисципліни з формою контролю екзамен**

Поточне оцінювання / Current assessment		Підсумковий контроль / Test	Сума балів / Total points
Змістові модулі / Content modules			
1	2		
30	30	20	100

**Умови допуску до підсумкового контролю / Conditions of admission to the final test**

Здобувачу, який має підсумкову оцінку за дисципліну від 35 до 59 балів, призначається додаткова залікова сесія. В цьому разі він повинен виконати додаткові завдання, визначені викладачем.

Здобувач, який не виконав вимог робочої програми по змістових модулях, не допускається до складання підсумкового контролю. В цьому разі він повинен виконати визначене викладачем додаткове завдання по змісту відповідних змістових модулів в період між основною та додатковою сесіями.

Здобувач має право на опротестування результатів контролю (апеляцію). Правила подання та розгляду апеляції визначені внутрішніми документами КНУБА, які розміщені на сайті КНУБА та зміст яких доводиться Здобувачам до початку вивчення дисципліни.

Оцінювання проводиться за 100-бальною шкалою.

**Шкала оцінювання індивідуальної роботи**

Оцінка за національною шкалою	Кількість балів	Критерії
відмінно	30	відмінне виконання (розкриття теми, посилання та цитування сучасних наукових джерел (не старше 2017 року), <b>дотримання норм доброчесності</b> )
	25	відмінне виконання з незначною кількістю помилок виконання (розкриття теми, посилання та цитування сучасних наукових джерел (більшість з яких не старше 2017 року), <b>дотримання норм доброчесності</b> )
добре	22	виконання вище середнього рівня з кількома помилками (розкриття теми в межах об'єкту та завдань роботи, посилання та цитування сучасних наукових джерел (серед яких є такі, що не старше 2017 року), <b>дотримання норм доброчесності</b> )
	20	виконання з певною кількістю помилок (розкриття теми в межах об'єкту та завдань роботи, наявність посилань та цитувань наукових джерел, <b>дотримання</b>

		<b>норм доброчесності)</b>
<b>задовільно</b>	18	виконання роботи задовольняє мінімальним критеріям помилок (розкриття теми в основному в межах об'єкту роботи, наявність концептуального апарату роботи, присутність не менше 5 посилань та цитувань наукових джерел, <b>дотримання норм доброчесності)</b>

### Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90 – 100	<b>A</b>	відмінно	зараховано
82-89	<b>B</b>	добре	
74-81	<b>C</b>		
64-73	<b>D</b>	задовільно	
60-63	<b>E</b>		
35-59	<b>FX</b>	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0-34	<b>F</b>	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

### Методичне забезпечення дисципліни/ Methodological support of discipline

#### Підручники / Textbooks:

Чолпан П.П. Фізика: підручник. – Київ: Знання, 2015,-663с

#### Навчальні посібники / Teaching aids:

1. Фізичний практикум із застосуванням пакету Excel. Навчальний посібник / Азнаурян І.О та ін.; за заг. ред. Азнаурян І.О. – К.: КНУБА, 2024. – 188 с.
2. Бурдейна Н.Б., Глива В.А., Петруньок Т.Б., Бірук Я.І. Азнаурян І.О. Протоколи лабораторних робіт з фізики №1. Фізичні основи механіки. Електрика та магнетизм / Навчально-методичний посібник – К.: КНУБА, 2023. – 84 с.
3. ФІЗИКА. Лабораторний практикум. Оновлений цикл: навч. посіб. / О.В. Панова, В.І. Клапченко та ін. – Київ: КНУБА, 2022. – 160 с.
4. Physics: Excel-Based Laboratory Manual. Panova O, Aznauryan I and others – Kyiv; KNUCA, 2020. – 108 p.
5. Фізика:практичний посібник до виконання лабораторних робіт із застосуванням пакета Excel/ уклад.: В.І. Клапченко та ін. – К.: КНУБА, 2018. – 100 с.
6. Фізика в будівництві: навчальний посібник/ В.І.Клапченко, І.О.Азнаурян, Н.Б.Бурдейна та ін.. – К.: КНУБА, 2012. – 252 с.
7. Фізика. Лабораторний практикум: Базовий цикл. Навчальний посібник. – 3-те вид., випр. і доп. /В.І. Клапченко, І.О. Азнаурян та ін. /За ред. В.І.Клапченка. – К.: КНУБА, 2012. - 228 с.
8. Фізика. Лабораторний практикум. Спецпрактикуми: навчальний посібник / В.І. Клапченко та ін.; за заг. ред. В.І. Клапченка. – К.: КНУБА, 2012. – 96 с
9. Фізика. Збірник задач: навчальний посібник для студентів усіх спеціальностей/ В.І. Клапченко, І.О. Азнаурян та ін.; за заг.ред. В.І.Клапченка. – К.: КНУБА, 2009. – 252 с.

10. Азнаурян І.О. Фізика та фізичні методи дослідження: Навчальний посібник. – К.: КНУБА, 2008. – 250 с.

**Конспекти лекцій / Lecture notes:**

1. Бурдейна Н. Б., Глива В. А., Петрунчок Т. Б., Бірук Я. І. Конспект лекцій з фізики №1. Фізичні основи механіки. Електрика і магнетизм / Навчально-методичний посібник .К.: КНУБА, 2023. – 136 с.

2. Бурдейна Н. Б., Глива В. А., Краснянський Г. Ю., Петрунчок Т. Б., Бірук Я. І. Конспект лекцій з фізики № 2. Молекулярна фізика і термодинаміка. Коливальні та хвильові процеси. Оптика. Квантова фізика. Фізика атома і ядра / Навчально-методичний посібник – К.: КНУБА, 2024. – 188 с.

**Методичні роботи / Methodical works:**

**Інформаційні ресурси / Information resources:**

1. <http://library.knuba.edu.ua/>
2. <https://org2.knuba.edu.ua/course/view.php?id=330>
3. <http://repository.knuba.edu.ua/>

**Примітка:** програма розроблена за Освітньо-професійною програмою «Енергетичний менеджмент, енергоефективні муніципальні та промислові теплові технології».

*Посилання на ресурс:*

<https://www.knuba.edu.ua/wp-content/uploads/2024/04/48182.pdf>