

**МІНІСТЕРСТВО ВНУТРІШНІХ СПРАВ УКРАЇНИ  
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ВНУТРІШНІХ СПРАВ  
КРЕМЕНЧУЦЬКИЙ ЛЬОТНИЙ КОЛЕДЖ**

**Циклова комісія економіки, соціально-гуманітарних та  
фундаментальних дисциплін**

**РОБОЧА ПРОГРАМА**

навчальної дисципліни «Фізика»  
обов'язкових компонент  
освітньо-професійної програми  
першого (бакалаврського) рівня вищої освіти

**272Авіаційний транспорт  
Оператор безпілотних літальних апаратів**

**ЗАТВЕРДЖЕНО**

Науково-методичною радою  
Харківського національного  
університету внутрішніх справ  
Протокол від 22.02.2024 №2

**СХВАЛЕНО**

Методичною радою  
Кременчуцького льотного  
коледжу Харківського  
національного  
університету внутрішніх справ  
Протокол від 17.01.2024 №6

**ПОГОДЖЕНО**

Секцією науково-методичної ради  
ХНУВС з гуманітарних та соціально-  
економічних дисциплін  
Протокол від 22.02.2024 №2

Розглянуто на засіданні циклової комісії економіки, соціально-гуманітарних та фундаментальних дисциплін, протокол від 05.01.2024 №14

**Розробник:**

*Викладач циклової комісії економіки, соціально-гуманітарних та фундаментальних дисциплін, Пузир М.С.*

**Рецензенти:**

*1.Доцент кафедри автомобілів та тракторів Кременчуцького національного університету імені Михайла Остроградського, кандидат технічних наук, доцент Черниш А.А.*

*2.Начальник відділу організації наукової роботи та гендерних питань КЛК ХНУВС, к.т.н., спеціаліст вищої категорії, викладач-методист Владов С.І.*

## 1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Шифри та назви галузі знань, код та назва спеціальності, ступінь вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни
Кількість кредитів ECTS – <u>4,5</u> Загальна кількість годин – <u>135</u> Кількість тем – <u>14</u>	<u>27</u> <u>«Транспорт»</u> <small>(шифр галузі) (назва галузі знань)</small> <u>272</u> <u>Авіаційний транспорт</u> <small>(код спеціальності) (назва спеціальності)</small> <u>бакалавр</u> <small>(назва СВО)</small>	Навчальний курс <u>1</u> <small>(номер)</small> Семестр <u>1</u> <small>(номер)</small> Вид контролю: <u>залік</u> <small>(екзамен, залік)</small>
<b>Розподіл навчальної дисципліни за видами занять:</b>		
денна форма навчання		заочна форма навчання
Лекції – <u>-</u> ; <small>(години)</small>		Лекції – <u>10</u> ; <small>(години)</small>
Семінарські заняття – <u>-</u> ; <small>(години)</small>		Семінарські заняття – <u>-</u> ; <small>(години)</small>
Практичні заняття – <u>-</u> ; <small>(години)</small>		Практичні заняття – <u>2</u> ; <small>(години)</small>
Лабораторні заняття – <u>-</u> ; <small>(години)</small>		Лабораторні заняття – <u>2</u> ; <small>(години)</small>
Самостійна робота – <u>-</u> ; <small>(години)</small>		Самостійна робота – <u>121</u> ; <small>(години)</small>
Індивідуальні завдання:		Індивідуальні завдання:
Курсова робота – <u>-</u> <small>(кількість; № семестру)</small>		Курсова робота – <u>-</u> <small>(кількість; № семестру)</small>
Реферати (тощо) – <u>-</u> <small>(кількість; № семестру)</small>		Реферати – <u>1 - 1</u> <small>(кількість; № семестру)</small>

## 2 Мета та завдання навчальної дисципліни

**Мета.** Метою викладання навчальної дисципліни «Фізика» є формування у здобувачів вищої освіти досить широкої у теоретичному плані підготовки, що дасть їм можливість вільно орієнтуватися в рішенні задач, що виникають при вивченні спеціальних предметів.

**Завдання.** Основними завданнями вивчення дисципліни «Фізика» є формування професійної компетентності й теоретичних навичок майбутнього фахівця. Компетентність майбутніх спеціалістів передбачає уміння користуватися набутими базовими знаннями з фізики. Для здобувачів вищої освіти коледжу, де фізика розглядається як елемент загальної освіти і відіграє роль апарату вивчення та засвоєння закономірностей навколишнього світу та фундаменту професійних знань галузевої техніки чи технології навчання слід спрямувати на розв'язання задач, формування вміння використовувати наукові знання для розв'язання практичних завдань.

**Міждисциплінарні зв'язки:** навчальна дисципліна «Фізика» паралельно

вивчається та доповнює одна одну з такими дисциплінами, як: «Вища математика», «Хімія», «Інформатика», та забезпечує базу для засвоєння матеріалу з профільних навчальних дисциплін.

**Очікувані результати навчання:** у результаті вивчення навчальної дисципліни здобувач вищої освіти повинен:

**знати:**

- фізичні явища;
- фізичні досліди;
- фізичні поняття;
- закони, фізичні теорії;

**вміти:**

- застосовувати поняття, закони і теорії для пояснення явищ природи;
- будови і принципу дії технічних приладів і машин;
- самостійно і кваліфіковано працювати з підручником;
- розв'язувати задачі з використанням відомих законів і формул;
- користуватися довідниками, таблицями фізичних величин;
- читати і креслити графіки у різних системах координат.

Програмні компетентності, які формуються при вивченні навчальної дисципліни:		
<b>Інтегральна компетентність</b>	І. Здатність розв'язувати спеціалізовані задачі та вирішувати практичні проблеми під час професійної діяльності у галузі електроенергетики, електротехніки та електромеханіки або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів фізики та інженерних наук і характеризуються комплексністю та невизначеністю умов.	
<b>Загальні компетентності (ЗК)</b>	ЗК-1	Здатність до абстрактного мислення, аналізу і синтезу.
<b>Фахові компетентності (ФК)</b>	ФК-2	Здатність вирішувати практичні задачі із залученням методів математики, фізики, технічної механіки та електротехніки.

## 2. Програма навчальної дисципліни

### ТЕМА № 1 Вступ. Кінематика матеріальної точки.

Матеріальна точка. Система відліку. Прямолінійний рух. Швидкість і прискорення. Криволінійний рух; тангенціальне і нормальне прискорення.

### ТЕМА 2 Динаміка та закони збереження.

Завдання динаміки. Закони Ньютона. Кількість руху. Закон збереження кількості руху. Робота і енергія. Закон збереження механічної енергії.

### **ТЕМА № 3 Основи кінетичної теорії газів.**

Основні положення молекулярно-кінетичної теорії. Агрегатний стан речовини. Поняття про температуру і внутрішню енергію тіл. Характеристика газоподібного стану речовини. Реальні гази. Рух молекул газу. Вимірювання швидкості руху молекул. Дослід Штерна. Розподіл молекул за швидкостями. Розміри і маси молекул і атомів. Число Авогадро. Число Лошмидта. Довжина вільного пробігу молекули в газі. Тиск газу. Поняття вакууму. Фізичні умови, що існують у газових туманностях. Ідеальний газ. Залежність тиску газу від температури. Абсолютний нуль. Абсолютна температура. Термодинамічна шкала температур. Зв'язок між абсолютною температурою газу і середньої кінетичної енергії поступального руху молекул при цій температурі. Основне рівняння кінетичної теорії газів. Термодинамічні параметри газу. Універсальна газова стала. Рівняння Менделєєва-Клапейрона. Внутрішня енергія ідеального газу. Робота газу при ізобаричній зміні його об'єму. Фізичний зміст універсальної газової сталої.

### **ТЕМА № 4 Основи термодинаміки.**

Внутрішня енергія. Зміна внутрішньої енергії тіла шляхом теплообміну і при виконанні механічної роботи. Закон збереження і перетворення енергії при теплових і механічних процесах. Перший закон термодинаміки. Застосування першого закону до ізопроцесів в ідеальному газі. Адіабатний процес. Незворотність теплових процесів. Поняття про другий закон термодинаміки. Принцип дії теплових машин. Цикл Карно. Цикл Отто. Цикл Брайтона. Коефіцієнт корисної дії теплової машини Карно. Роль теплових двигунів і проблеми охорони навколишнього середовища. Шляхи підвищення ефективності роботи двигунів.

### **ТЕМА № 5 Властивості пари. Властивості рідин.**

Пароутворення і конденсація. Випаровування. Пари, що насичують простір; їхні властивості. Перегріта пара та її використання. Парові турбіни високого тиску. Кипіння рідини. Залежність температури кипіння від тиску. Температура кипіння і точка кипіння. Рівняння теплового балансу при пароутворенні і конденсації. Критичний стан речовини (критичні температури, тиск і об'єм). Використання зріджених газів у техніці. Абсолютна і відносна вологості повітря, точка роси. Прилади для визначення вологості повітря. Поняття про атмосфери планет і парниковий ефект.

Характеристика рідкого стану речовини. Поверхневий шар рідини. Енергія поверхневого шару рідини. Поверхневий натяг. Змочування. Крайовий кут. Меніск. Тиск, створюваний викривленою поверхнею рідини. Капілярність. Капілярні явища в побуті, природі і техніці. Внутрішнє тертя в рідині; в'язкість. Аморфні речовини; їхня природа і властивості.

### **ТЕМА № 6 Властивості твердих тіл. Деформації. Теплове розширення тіл.**

Характеристика твердого стану речовини. Кристали. Анізотропія кристалів. Просторова решітка ідеального кристала. Типи зв'язків у кристалах, види

кристалічних структур. Дефекти і домішки в кристалах, їхнє значення. Види деформацій. Механічна напруга. Закон Гука. Пружність, пластичність, крихкість і твердість. Плавлення і кристалізація. Зміна об'єму і густини речовини при плавленні. Залежність температури плавлення від тиску. Рівняння теплового балансу при плавленні і кристалізації. Розчини і сплави. Охолоджуючі суміші. Випаровування твердих тіл (сублімація). Випадки рівноваги твердої, рідкої і газоподібної фаз стану речовини. Діаграма фазових переходів. Потрійна точка.

Лінійне розширення твердих тіл при нагріванні. Об'ємне розширення твердих і рідких тіл при нагріванні. Залежність густини речовини від температури. Особливості теплового розширення води. Значення теплового розширення тіл у природі і техніці.

### **ТЕМА № 7 Електричне поле.**

Електризація тіл. Поняття про величину заряду. Елементарний заряд. Закон збереження заряду. Взаємодія точкових зарядів. Закон Кулона. Діелектрична проникність середовища. Однорідне електричне поле. Потік вектору напруженості електричного поля. Теорема Остроградського-Гауса та її застосування. Робота, що виконується силами поля при переміщенні заряду. Потенціальна енергія заряду. Енергетична характеристика електричного поля – потенціал. Різниця потенціалів, напруга. Поверхні рівного потенціалу. Зв'язок між напруженістю і різницею потенціалів. Провідник в електричному полі. Розподіл зарядів на провіднику, внесеному в електричне поле. Електризація впливом. Електростатичний захист. Електрометр. Діелектрик в електричному полі. Поляризація діелектрика. Види поляризації: електронна, орієнтаційна або дипольна. П'єзоелектричний ефект. Електроємність провідника; умови, від яких вона залежить. Конденсатор. Типи і конструкції конденсаторів. З'єднання конденсаторів у батареї. Енергія зарядженого конденсатора. Густина енергії електричного поля.

### **ТЕМА № 8 Закони постійного струму.**

Надпровідність. З'єднання споживачів енергії струму (провідників) послідовно і паралельно. Формули для обчислення еквівалентного опору, сили струму і напруги в електричному колі. Закон Ома для усього (повного) кола. Порівняння ЕРС і напруги на затискачах джерела електричної енергії, ввімкненого в коло. З'єднання джерел електричної енергії в батареї (послідовне, паралельне і змішане). Формули для обчислення ЕРС, внутрішнього опору і сили струму батареї. Робота електричного струму. Потужність електричного струму. Теплова дія електричного струму і його використання в техніці. Термоелектронна емісія (випромінювання електронів розжареними металами). Контактна різниця потенціалів. Термоелектрорушійна сила. Термопари, термоелементи, термобатареї; їхнє застосування. Явище Пельтьє.

### **ТЕМА № 9 Електронна провідність у металах.**

Електронна провідність металів. Сила струму і густина струму в провіднику. Замкнуте електричне коло. Зовнішня і внутрішня ділянки кола, напруга на цих

дільницях. Електрорушійна сила джерела електричної енергії. Закон Ома для дільниці кола без ЕРС. Опір провідника. Внутрішній опір джерела ЕРС. Падіння напруги (на дільниці кола). Втрати напруги (у провідниках). Залежність опору провідника від довжини, площі поперечного перерізу і матеріалу. Залежність опору провідника від температури.

#### **ТЕМА № 10 Електричний струм в електролітах.**

Електролітична дисоціація. Іонна провідність електролітів. Електроліз. Закони Фарадея. Визначення заряду одновалентного іона. Технічні застосування електролізу.

#### **ТЕМА № 11 Електричний струм у газах і вакуумі.**

Іонізація газу. Іонна й електронна провідності газу. Залежність сили струму в газі від напруги. Електричний розряд у газі при атмосферному тиску. Електричний розряд у розріджених газах. Газосвітні трубки і лампи денного світла. Поняття про випромінювання і поглинання енергії атомом. Катодні промені; їхня природа і властивості. Поняття про плазму. Електричний струм у вакуумі. Вакуумний діод і тріод (електронна лампа); їхнє застосування. Електронно-променева трубка.

#### **ТЕМА № 12 Електричний струм у напівпровідниках.**

Порівняльна характеристика провідників, діелектриків і напівпровідників. Залежність опору напівпровідників від температури й освітленості. Власна (бездомішкова) і домішкова провідності напівпровідників. Електронно-діркові переходи. Напівпровідникові діоди і тріоди; їхнє застосування.

#### **ТЕМА № 13 Електромагнетизм.**

Взаємодія струмів. Матеріальність магнітного поля. Графічне зображення магнітних полів. Лінії індукції магнітного поля. Поняття про вихрове поле. Магнітні поля прямолінійного струму, кругового струму і соленоїда (котушки). Магнітна проникність середовища. Магнітна стала. Дія магнітного поля на провідник із струмом. Силова характеристика магнітного поля. Однорідне магнітне поле. Робота при переміщенні провідника зі струмом в магнітному полі. Магнітний потік. Напруженість магнітного поля. Парамагнітні, діамагнітні і феромагнітні речовини. Крива початкового намагнічування феромагнетика. Електромагніти. Будова і робота амперметра і вольтметра. Сила Лоренца. Рух заряду в магнітному полі. Постійне і змінне магнітні поля.

#### **ТЕМА № 14 Електромагнітна індукція.**

Явище електромагнітної індукції. Електрорушійна сила індукції, індукційний струм, що виникають у провіднику при його русі в магнітному полі. Досліди Фарадея. Закон Ленца. Величина ЕРС індукції. Вихрове електричне поле і його зв'язок із магнітним полем. Вихрові струми. Роль магнітних полів у явищах, що відбуваються на Сонці й у космічному просторі. Явище самоіндукції. ЕРС самоіндукції. Магнітне потікозчеплення. Індуктивність. Енергія магнітного поля. Електродвигуни постійного струму.

#### 4. Структура навчальної дисципліни

##### 4.1.1. Розподіл часу навчальної дисципліни за темами (денна форма навчання – не передбачено)

##### 4.1.2. Розподіл часу навчальної дисципліни за темами (заочна форма навчання)

Номер та назва навчальної теми	Кількість годин, відведених на вивчення навчальної дисципліни						Вид контролю
	Всього	з них:					
		лекції	Семінарські заняття	Практичні заняття	Лабораторні заняття	Самостійна робота	
Семестр №1							
Тема № 1 Вступ. Кінематика матеріальної точки	9	-	-	-	-	9	
Тема № 2 Динаміка та закони збереження	10	1	-	-	-	9	
Тема № 3 Основи кінетичної теорії газів	10	1	-	-	-	9	
Тема № 4 Основи термодинаміки	10	1	-	2	-	9	
Тема № 5 Властивості пари. Властивості рідин	10	1	-	-	-	9	
Тема № 6 Властивості твердих тіл. Деформації. Теплове розширення тіл	10	1	-	-	-	9	
Тема № 7 Електричне поле	10	1	-	-	-	9	
Тема № 8 Закони постійного струму	12	1	-	-	2	9	
Тема № 9 Електронна провідність у металах	10	1	-	-	-	9	
Тема № 10 Електричний струм в електролітах	8	-	-	-	-	8	
Тема № 11 Електричний струм у газах і вакуумі	8	-	-	-	-	8	
Тема № 12 Електричний струм у напівпровідниках	8	-	-	-	-	8	
Тема № 13 Електромагнетизм	9	1	-	-	-	8	
Тема № 14 Електромагнітна індукція	9	1	-	-	-	8	
							Залік
Всього за семестр:	135	10		2	2	121	



#### 4.1.3. Питання, що виносяться на самостійне опрацювання

Перелік питань до тем навчальної дисципліни		Література:
Тема №1 Вступ. Кінематика матеріальної точки		
	Матеріальна точка. Система відліку. Прямолінійний рух. Швидкість і прискорення. Криволінійний рух; тангенціальне і нормальне прискорення.	1, с. 23–70
Тема №2 Динаміка та закони збереження		
	Завдання динаміки. Закони Ньютона. Кількість руху. Закон збереження кількості руху. Робота і енергія. Закон збереження механічної енергії	1, с. 71–148
Тема № 3. Основи кінетичної теорії газів		
	Термодинамічні параметри газу. Зв'язок між тиском, об'ємом і температурою для даної маси газу.	1, с. 149–81
Тема № 4. Основи термодинаміки Цикл Отто. Цикл Брайтона.		
	Коефіцієнт корисної дії теплової машини Карно.	1, с. 182–205
Тема № 5. Властивості пари. Властивості рідин		
	Капілярні явища в побуті, природі і техніці. Внутрішнє тертя в рідині; в'язкість. Аморфні речовини; їхня природа і властивості.	1, с. 206–233
Тема № 6. Властивості твердих тіл. Деформації. Теплове розширення тіл.		
	Залежність густини речовини від температури.	1, с. 206–233
Тема № 7. Електричне поле		
	Потік вектору напруженості електричного поля. Теорема Остроградського-Гауса та її застосування.	1, с. 264–296
Тема № 8. Закони постійного струму		
	Термоелектронна емісія (випромінювання електронів розжареними металами). Контактна різниця потенціалів. Термоелектрорушійна сила. Термопари, термоелементи, термобатареї; їхнє застосування	1.1, с. 297–316
Тема № 9. Електронна провідність у металах		
	Залежність опору провідника від довжини, площі поперечного перерізу і матеріалу. Залежність опору провідника від температури	1, с. 317–326
Тема № 10. Електричний струм в електролітах		
	Визначення заряду одновалентного іона. Технічні застосування електролізу.	1, с. 326–336
Тема № 11. Електричний струм у газах і вакуумі		
	Вакуумний діод і тріод, їхнє застосування.	1, с. 337–

	Електронно-променева трубка	348
Тема № 12. Електричний струм у напівпровідниках.		
	Напівпровідникові діод і тріод; їхнє застосування.	1, с. 349–360
Тема № 13. Електромагнетизм.		
	Парамагнітні, діамагнітні і феромагнітні речовини. Крива початкового намагнічування феромагнетика. Електромагніти.	1, с. 360–385
Тема № 14. Електромагнітна індукція		
	Магнітне потокозчеплення. Індуктивність. Енергія магнітного поля. Електродвигуни постійного струму	1, с. 386–399

## 5. Індивідуальні завдання

### 5.1.1. Теми рефератів

1. Реактивний рух. Ракетні двигуни
2. Цикл Отто, цикл Брайтона
3. Двухконтурні газотурбінні двигуни
4. Турбовентеляторні газотурбінні двигуни
5. Термоелектричні явища в техніці. Явища Зеебека, Пельтьє, їх використання в авіаційній техніці
6. Пряме перетворення хімічної енергії в електричну. Хімічні електрогенератори їх використання в техніці
7. Радіолокація. Використання радіолокації в авіаційних навігаційних системах
8. Підсилювачі світла, системи нічного бачення та тепловізори.
9. Особливості польотів на великих висотах, стратосферні повітряні судна.

### 5.1.2. Теми курсових робіт (не передбачено)

### 5.1.3. Теми наукових робіт (не передбачено)

## 6. Методи навчання

При викладанні дисципліни використовуються наступні методи навчання:

- словесні (лекція, бесіда, розповідь, пояснення);
- наочні (демонстрація, ілюстрація);
- практичні (практична робота, усні практичні вправи, виконання практичних завдань);
- самостійна робота.

В навчальному плані для вивчення дисципліни передбачені такі організаційні форми занять як лекції та практичні заняття. На лекційних заняттях викладаються теоретичні засади тем, що вивчаються, а також приклади їх використання для розв'язання конкретних навчальних задач.

На практичних заняттях здобувачі вищої освіти відпрацьовують під керівництвом викладача прийоми розв'язання типових задач. Особлива увага в курсі приділяється напрацюванню практичних навичок розв'язання задач.

Перед практичним заняттям здобувач вищої освіти повинен вивчити певний теоретичний матеріал. Після закінчення практичного заняття здобувач вищої освіти отримує домашнє завдання для закріплення практичних навичок розв'язання задач.

Самостійна робота за кожною темою передбачає вивчення теоретичних питань лекційних занять.

Основним видом інформаційно-методичного забезпечення дисципліни є:

- конспект лекцій;
- методичні вказівки до практичних занять;
- навчальні посібники з дисципліни.

Метою лекційного курсу є отримання здобувачами вищої освіти необхідних знань з фізики.

## **7. Перелік питань та завдань, що виносяться на підсумковий контроль**

### **Перелік питань до екзамену з дисципліни «Фізика»:**

1. Основні положення молекулярно-кінетичної теорії. Поняття про температуру.
2. Термодинамічні параметри газу.
3. Рівняння Менделєєва-Клапейрона.
4. Закон збереження і перетворення енергії при теплових і механічних процесах. Перший закон термодинаміки;
5. Поняття про другий закон термодинаміки.
6. Цикл Карно.
7. Пароутворення і конденсація. Кипіння рідини.
8. Характеристика рідкого стану речовини. Поверхневий шар рідини. Поверхневий натяг. Змочування. Меніск.
9. Тиск, створюваний викривленою поверхнею рідини. Капілярні явища.
10. Властивості твердих тіл. Деформація.
11. Кристали. Анізотропія кристалів. Просторова решітка ідеального кристала.
12. Лінійне розширення твердих тіл при нагріванні.
13. Залежність густини речовини від температури.
14. Електризація тіл. Закон збереження заряду.
15. Закон Кулона.
16. Матеріальність електричного поля. Графічне зображення електричних полів.
17. Електронна провідність металів.
18. Падіння напруги (на ділянці кола).
19. Залежність опору провідника від температури.
20. Закон Ома для усього (повного) кола.
21. Електролітична дисоціація. Іонна провідність електролітів.
22. Електроліз. Закони Фарадея.
23. Іонізація газу. Залежність сили струму в газі від напруги.
24. Вакуумний діод і тріод (електронна лампа); їхнє застосування.
25. Порівняльна характеристика провідників, діелектриків

напівпровідників.

26. Залежність опору напівпровідників від температури й освітленості.
27. Власна(бездомішкова) і домішкова провідності напівпровідників.
28. Електронно-діркові переходи.
29. Взаємодія струмів. Матеріальність магнітного поля.
30. Магнітна проникність середовища.
31. Дія магнітного поля на провідник із струмом.
32. Явище електромагнітної індукції. Досліди Фарадея.
33. Закон Ленца. Величина ЕРС індукції.
34. Явище самоіндукції. ЕРС самоіндукції.
35. Коливальний рух. Величини, що характеризують миттєвий стан коливної точки: зміщення, швидкість, прискорення, фаза.
36. Рівняння гармонійного коливання і його графік.
37. Одержання змінного синусоїдального струму при рівномірному обертанні витка (контур) в однорідному магнітному полі. Період і частота струму.
38. Індуктивність і ємність у колі змінного струму.
39. Перетворення змінного струму. Трансформатор.
40. Перетворення енергії в закритому коливальному контурі.
41. Електромагнітне поле як особливий вид матерії. Електромагнітні хвилі.

## 8. Критерії та засоби оцінювання результатів навчання здобувачів

Контрольні заходи оцінювання результатів навчання включають у себе поточний та підсумковий контроль.

Засобами оцінювання результатів навчання можуть бути залік (комплексні екзамени); тести; наскрізні проекти; командні проекти; аналітичні звіти, реферати, есе; розрахункові та розрахунково-графічні роботи; презентації результатів виконаних завдань та досліджень; завдання на лабораторному обладнанні, тренажерах реальних об'єктах тощо; інші види індивідуальних та групових завдань.

**Поточний контроль.** До форм поточного контролю належить оцінювання:

- рівня знань під час семінарських, практичних, лабораторних занять;
- якості виконання індивідуальної та самостійної роботи.

Поточний контроль здійснюється під час проведення семінарських, практичних та лабораторних занять і має не меті перевірку набутих здобувачем вищої освіти (далі - здобувач) знань, умінь та інших компетентностей з навчальної дисципліни.

У ході поточного контролю проводиться систематичний вимір приросту знань, їх корекція. Результати поточного контролю заносяться викладачем до журналів обліку роботи академічної групи за національної системою оцінювання («відмінно», «добре», «задовільно», «незадовільно»).

Оцінки за самостійну та індивідуальну роботи виставляються в журнали обліку роботи академічної групи окремою графою за національною системою оцінювання («відмінно», «добре», «задовільно», «незадовільно»). Результати цієї роботи враховуються під час виставлення підсумкових оцінок.

При розрахунку успішності здобувачів враховуються такі види робіт: навчальні заняття (лекційні, практичні); самостійна та індивідуальна роботи (виконання домашніх завдань, ведення конспектів та робочих зошитів, виконання розрахункових завдань та інше); контрольні роботи (виконання тестів, контрольних робіт у вигляді,

передбаченому в робочій програмі навчальної дисципліни). Вони оцінюються за національною системою оцінювання («відмінно», «добре», «задовільно», «незадовільно»).

**Здобувач, який отримав оцінку «незадовільно» за навчальні заняття або самостійну роботу, зобов'язаний перескласти її.**

Загальна кількість балів (оцінка), отримана здобувачем за семестр перед підсумковим контролем, розраховується як середньоарифметичне значення з оцінок за навчальні заняття та самостійну роботу, та для переводу до 100-бальної системи помножується на коефіцієнт 10.

$$\begin{array}{l} \text{Загальна} \\ \text{кількість балів} \\ \text{(перед} \\ \text{підсумковим} \\ \text{контролем)} \end{array} = \left( \begin{array}{l} \text{Результат} \\ \text{навчальних} \\ \text{занять} \\ \text{за семестр} \end{array} + \begin{array}{l} \text{Результат} \\ \text{самостійної} \\ \text{роботи за} \\ \text{семестр} \end{array} \right) / 2 * 10$$

### **Підсумковий контроль.**

Підсумковий контроль проводиться з метою оцінки результатів навчання на певному ступені вищої освіти або на окремих його завершених етапах.

Для обліку результатів підсумкового контролю використовується поточно-накопичувальна інформація, яка реєструється в журналах обліку роботи академічної групи. Результати підсумкового контролю з дисциплін відображаються у відомостях обліку успішності, навчальних картках здобувачів, залікових книжках. **Присутність здобувача освіти на проведенні підсумкового контролю (заліку) обов'язкова.** Якщо здобувач не з'явився на підсумковий контроль (залік), то педагогічний працівник ставить у відомість обліку успішності відмітку «не з'явився».

**Підсумковий контроль (залік)** оцінюється за національною шкалою. Для переводу результатів, набраних на підсумковому контролі (заліку), з національної системи оцінювання в 100-бальну вводиться коефіцієнт 10, таким чином максимальна кількість балів на підсумковому контролі (заліку), які використовуються при розрахунку успішності здобувачів, становить – 50.

Підсумкові бали з навчальної дисципліни визначаються як сума балів, отриманих здобувачем протягом семестру та балів, набраних на підсумковому контролі (заліку).

$$\begin{array}{l} \text{Підсумкові бали} \\ \text{навчальної} \\ \text{дисципліни} \end{array} = \begin{array}{l} \text{Загальна кількість} \\ \text{балів (перед} \\ \text{підсумковим} \\ \text{контролем)} \end{array} + \begin{array}{l} \text{Кількість балів за} \\ \text{підсумковим} \\ \text{контролем} \end{array}$$

Здобувач вищої освіти, який під час складання підсумкового контролю (заліку) отримав незадовільну оцінку, складає його повторно. Повторне складання підсумкового екзамену чи заліку допускається не більше двох разів з кожної навчальної дисципліни: один раз – викладачеві, а другий – комісії, до складу якої входить керівник відповідної циклової комісії та 2-3 педагогічних працівника.

Вимоги до здобувачів вищої освіти щодо засвоєння змісту навчальної дисципліни, а саме: кількість оцінок, яку він повинен отримати під час аудиторної роботи, самостійної або індивідуальної роботи.

Робота під час навчальних занять	Самостійна та індивідуальна робота	Підсумковий контроль
Отримати не менше 4 позитивних оцінок	Підготувати конспект за темою самостійної роботи, вирішити практичне завдання тощо.	Отримати за результатами підсумкового контролю не менше 30 балів

## 9. Шкала оцінювання: національна та ECTS

Оцінка в балах		Оцінка за національною шкалою	Оцінка за шкалою ECTS	
			Оцінка	Пояснення
12	97 – 100	Відмінно («зараховано»)	A	«Відмінно» – теоретичний зміст курсу освоєний <b>цілком</b> , необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом сформовані, <b>всі</b> навчальні завдання, які передбачені програмою навчання, <b>виконані</b> в повному обсязі, відмінна робота без помилок або з однією незначною помилкою.
11	94-96			
10	90-93			
9	85 – 89	Добре («зараховано»)	B	«Дуже добре» – теоретичний зміст курсу освоєний <b>цілком</b> , необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом <b>в основному</b> сформовані, <b>всі</b> навчальні завдання, які передбачені програмою навчання, <b>виконані</b> , якість виконання <b>більшості</b> з них оцінено числом балів, близьким до <b>максимального</b> , робота з двома-трьома незначними помилками.
8	80-84			
7	75 – 79		C	«Добре» – теоретичний зміст курсу освоєний <b>цілком</b> , практичні навички роботи з освоєним матеріалом <b>в основному</b> сформовані, <b>всі</b> навчальні завдання, які передбачені програмою навчання, <b>виконані</b> , якість виконання <b>жодного</b> з них <b>не оцінено мінімальним</b> числом балів, деякі види завдань виконані з <b>помилками</b> , робота з декількома незначними помилками або з однією–двома значними помилками.
6	70 – 74	Задовільно («зараховано»)	D	«Задовільно» – теоретичний зміст курсу освоєний <b>неповністю</b> , але <b>прогалини</b> несять <b>істотного</b> характеру, необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом <b>в основному</b> сформовані, <b>більшість</b> передбачених програмою навчання навчальних завдань <b>виконано</b> , <b>деякі</b> з виконаних завдань містять <b>помилки</b> , робота з трьома значними помилками.
5	65-69			

4	60 – 64		Е	«Достатньо» – теоретичний зміст курсу освоєний <b>частково</b> , деякі практичні навички роботи <b>не сформовані</b> , частина передбачених програмою навчання навчальних завдань <b>не виконана</b> , або якість виконання деяких з них оцінено числом балів, близьким до <b>мінімального</b> , робота, що задовольняє мінімуму критеріїв оцінки.
3	40–59	Незадовільно («не зараховано»)	F X	«Умовно незадовільно» – теоретичний зміст курсу освоєний <b>частково</b> , необхідні практичні навички роботи <b>не сформовані</b> , більшість передбачених програм навчання, навчальних завдань <b>не виконано</b> , або якість їхнього виконання оцінено числом балів, близьким до <b>мінімального</b> ; при додатковій <b>самостійній</b> роботі над матеріалом курсу <b>можливе підвищення якості</b> виконання навчальних завдань (з <b>можливістю повторного складання</b> ), робота, що потребує доробки
2	21-40			
1	1–20		F	«Безумовно незадовільно» – теоретичний зміст курсу <b>не освоєно</b> , необхідні практичні навички роботи <b>не сформовані</b> , всі виконані навчальні завдання містять <b>грубі помилки</b> , <b>додаткова самостійна</b> робота над матеріалом курсу <b>не приведе</b> до значимого <b>підвищення якості</b> виконання навчальних завдань, робота, що потребує повної переробки

## 10. Рекомендована література (основна, допоміжна) інформаційні ресурси в Інтернеті

### Основна

1. Дмитрієва В. Ф. Фізика: навчальний посібник / В. Ф. Дмитрієва. – К. : Техніка, 2008. – 608 с.

### Допоміжна

2. Курс фізики : навчальний посібник / [Зачек І. Р., Кравчук І. М., Романишин Б. М., Габа В. М., Гончар Ф. М.]. – Львів : Видавництво «Бескид Біт», 2002. – 376 с.

3. Волков О. Ф. Курс фізики ; у 2-х т. – Т.1: Фізичні основи механіки. Молекулярна фізика і термодинаміка. Електростатика. Постійний струм. Електромагнетизм : навчальний посібник для студентів інженерно-технічних спеціальностей вищих навчальних закладів / О. Ф. Волков, Т. П. Лумпієва. – Донецьк : ДонНТУ, 2009. – 224 с.

4. Волков О. Ф. Курс фізики ; у 2-х т. – Т.2: Коливання і хвилі. Хвильова і квантова оптика. Елементи квантової механіки. Основи фізики твердого тіла. Елементи фізики атомного ядра : навчальний посібник для студентів інженерно-технічних спеціальностей вищих навчальних закладів / О. Ф. Волков, Т. П. Лумпієва. – Донецьк: ДонНТУ, 2009. – 208 с.

5. Збірник задач з фізики : навчальний посібник / [Лопатинський І. Є., Зачек І. Р., Серeda В. М., Крушельницька Т. Д., Українець Н. А.]. – Львів :

Видавництво Національного університету «Львівська політехніка», 2003.—  
124с.