

# ХМЕЛЬНИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ



**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Декаан факультету ФІТ

Олег САВЕНКО

29 серпня 2024 р.

## РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

### Фізика

Галузь знань 12 - Інформаційні технології

Спеціальність 125 – Кібербезпека та захист інформації

Рівень вищої освіти – Перший бакалаврський

Освітньо-професійна програма – Кібербезпека та захист інформації

Обсяг дисципліни – 6 кредитів ЄКТС

Шифр дисципліни ОЗП.07

Мова навчання – українська

Статус дисципліни: обов'язкова (цикл загальної підготовки)


Факультет інформаційних технологій

Кафедра фізики і електротехніки

Форма навчання	Курс	Семестр	Обсяг дисципліни	Кількість годин						Курсовий проект	Курсова робота	Форма семестрового контролю		
				Кредити ЄКТС	Аудиторні заняття				Індивідуальна робота студента			Самостійна робо-та, в т.ч. ІРС	Залік	Іспит
					Разом	Лекції	Лабораторні роботи	Практичні заняття						
Денна	1	2	6	90	36	36	18		90				+	

Робоча програма складена на основі освітньо-професійної програми «Кібербезпека та захист інформації» за спеціальністю 125 «Кібербезпека та захист інформації»

Робоча програма складена

  
Підпис(и) автора(ів)

к.т.н., доцент Ігор ГУЛА

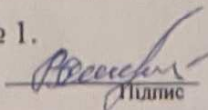
Ступінь, вчене звання, ім'я, ПРІЗВИЩЕ автора(ів)

Схвалена на засіданні кафедри

Фізики та електротехніки

Протокол від 29 серпня 2024 р. № 1.

Зав. кафедри

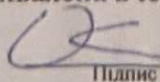
  
Підпис

канд.техн.наук, проф. Володимир КОСЕНКОВ

Ім'я, ПРІЗВИЩЕ

Робоча програма розглянута та схвалена вченою радою факультету інформаційних технологій

Голова вченої ради факультету

  
Підпис

д.т.н, професор Олег САВЕНКО

Ім'я, ПРІЗВИЩЕ

Хмельницький 2024



## ФІЗИКА

Тип дисципліни	Обов'язкова
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Мова навчання	Українська
Семестр	2
Кількість встановлених кредитів ЄКТС	6
Форми навчання, для яких викладається дисципліна	денна

**Результати навчання.** Після вивчення дисципліни студент має знати фізику на рівні, необхідному для досягнення результатів освітньої програми: *бути здатним* до абстрактного мислення, аналізу та синтезу у розв'язуванні складних спеціалізованих задач з інформаційної безпеки та кібербезпеки; *здатним* вчитися і оволодівати сучасними знаннями; *застосовувати* знання у практичних ситуаціях; *знати та розуміти* предметну область у професійній діяльності; *використовувати* положення і методи фундаментальних наук для вирішення професійних задач; *обирати і використовувати* відповідне обладнання, інструменти та методи для контролю та керування в галузі інформаційної безпеки.

**Зміст навчальної дисципліни:** Кінематика і динаміка класичної механіки. Робота та енергія. Молекулярна фізики. Термодинаміка. Електричне поле та електричний струм. Магнітне поле та електромагнітна індукція. Коливання і хвилі.

**Пререквізити** - вища математика.

**Кореквізити** – основи інформаційної безпеки, математичні основи захисту інформації, сигнали і процеси в системах захисту інформації, компонентна база і схемотехніка систем захисту, безпека бездротових мереж та інтернету речей

**Запланована навчальна діяльність** лекцій 36 год., лабораторних занять 36 год., практичних занять 18 год., самостійної роботи 90 год.; разом 180 год.

**Форми (методи) навчання:** лекції, лабораторні заняття, практичні заняття по розв'язку задач, самостійна робота (індивідуальні завдання).

**Форми оцінювання результатів навчання:** підготовка до виконання лабораторних робіт, їх виконання і захист, результати виконання індивідуальних завдань, результати контрольних робіт, тестування.

**Вид семестрового контролю** 2 семестр – іспит.

### *Навчальні ресурси:*

1. Лопатинський І.Є., Зачек І.Р., Ільчук Г.А., Романишин Б.М. Фізика : Фізика для інженерів. – Львів : Афіша, 2019. – 386 с.
2. Чолпан П.П. Фізика : Підручник. – К. : Вища школа, 2017. – 567 с.
3. Кучерук І.М., Горбачук І.Т., Луцик П.П. Загальний курс фізики у 3-х т. : Навч. посібник / за ред. І.М. Кучерука. Т.1. – Київ: Техніка, – 2016, – 532 с.
4. Голонжка В.М., Дроздовський В.Б., Костишина Г.І. Фізика : Курс лекцій. Хмельницький : ХНУ, 2016. – 531с.\
5. Ткачук А.В., Гула І.В. Фізика: Курс лекцій з дисципліни. Хмельницький: ХНУ, 2021–223с.  
URL: [http://lib.khnu.km.ua/EL\\_LIBRARY/vidavn/metod/mtd2021\\_1e/43/index.pdf](http://lib.khnu.km.ua/EL_LIBRARY/vidavn/metod/mtd2021_1e/43/index.pdf)
6. Ткачук А.В., Гула І.В. Фізика: Оптика і квантово-оптичні явища. Курс лекцій з дисципліни. Хмельницький: ХНУ, 2022–111с.  
URL: [http://lib.khnu.km.ua/EL\\_LIBRARY/vidavn/metod/mtd2022\\_1e/46/index.pdf](http://lib.khnu.km.ua/EL_LIBRARY/vidavn/metod/mtd2022_1e/46/index.pdf)
7. Модульне середовище для навчання. URL : <https://msn.khmnu.edu.ua/>
8. Електронна бібліотека університету. URL: [http://lib.khmnu.edu.ua/asp/php\\_f/plage\\_lib.php](http://lib.khmnu.edu.ua/asp/php_f/plage_lib.php)

**Викладач:** к.т.н., доцент Гула І.В.

### 3. ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Фізика є фундаментальною природничою наукою і відноситься до числа обов'язкових дисциплін загальної підготовки, які складають основу теоретичної і практичної освіти майбутніх спеціалістів. Фізика слугує теоретичним підґрунтям для всіх технічних наук і відіграє роль тієї бази, без якої неможлива успішна діяльність інженера в будь-якій сфері сучасних технологій. Тому усвідомлене і впевнене використання фізичних законів є необхідною частиною практичних навичок молодих спеціалістів. Теоретичний матеріал подається у формі лекцій і додаткових джерел інформації, закріплюється в процесі виконання лабораторних робіт.

Дисципліна викладається для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти денної форми здобуття освіти, які навчаються за освітньо-професійною програмою «Кібербезпека та захист інформації» в межах спеціальності 125 – «Кібербезпека та захист інформації». Всі необхідні матеріали розміщено в модульному середовищі університету. В процесі навчання широко використовуються сучасні освітні технології, такі як віртуальні лабораторні роботи, програмні симуляції фізичних процесів і дослідів, платформи дистанційної освіти.

**Пререквізити** - вища математика.

**Кореквізити** – основи інформаційної безпеки, математичні основи захисту інформації, сигнали і процеси в системах захисту інформації, компонентна база і схемотехніка систем захисту, безпека бездротових мереж та інтернету речей

Відповідно до **Стандарту вищої освіти** із зазначеної спеціальності та **Освітньої програми** «Кібербезпека та захист інформації» дисципліна сприяє розширенню і поглибленню:

- **компетентностей: здатність** розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у галузі забезпечення інформаційної безпеки та кібербезпеки, що характеризуються комплексністю та неповною визначеністю умов; **здатність** до абстрактного мислення, аналізу і синтезу; **здатність** застосовувати знання у практичних ситуаціях; **здатність** вчитися і оволодівати сучасними знаннями; **здатність** використовувати знання і розуміння фундаментальних наук для вирішення професійних задач.

- **програмних результатів навчання: :** **застосовувати** абстрактне мислення у розв'язуванні складних спеціалізованих задач з інформаційної безпеки та кібербезпеки; **знати і розуміти** фундаментальні та прикладні науки на рівні, необхідному для досягнення інших результатів освітньої програми; **виконувати** інженерні розрахунки, необхідні для здійснення професійної діяльності, дотримуючись стандартних методик та чинних нормативних документів.

**Мета дисципліни:** навчити студентів пояснювати природні процеси на основі фундаментальних законів фізики а також прогнозувати їх перебіг, вміло використовувати ці закони в практичній діяльності за вибраною спеціальністю.

**Предмет дисципліни:** основні фундаментальні фізичні поняття, величини і закони. Властивості та характеристики найпростіших і водночас найзагальніших форм руху матерії, різні види фізичної взаємодії.

**Завдання дисципліни:** надати студентам основи широкої підготовки в галузі фізики, що дозволить майбутнім інженерам орієнтуватись в потоці наукової і технічної інформації і забезпечить їм можливість використовувати нові фізичні принципи в тих галузях, в яких вони спеціалізуються, сприяти формуванню у студентів наукового мислення, забезпечити наукові методи проведення експериментальних досліджень.

**Результати навчання:** після вивчення дисципліни студент має знати фізику на рівні, необхідному для досягнення результатів освітньої програми, володіти фізичною термінологією, знати основні фізичні закони і межі їх застосування, вміти аналізувати фізичні явища та процеси, оцінювати характерні розміри й визначати масштаб явищ та процесів, установлювати зв'язок між фізичними величинами, самостійно вирішувати задачі фізичного змісту, аналізувати результати експерименту, робити логічні висновки при вирішенні поставлених завдань.

#### 4. СТРУКТУРА ЗАЛІКОВИХ КРЕДИТІВ ДИСЦИПЛІНИ

Назва розділу (теми)	Кількість годин			
	Денна форма			
	лекції	Лабораторні	Практичні	СРС
<b>Другий семестр</b>				
1. Механіка	8	12	4	20
2. Молекулярна фізика і термодинаміка	8	8	4	20
3. Електростатика	6	8	4	15
4. Магнетизм	6	4	4	15
5. Коливання і хвилі	8	4	2	20
<b>Разом за 2-й семестр:</b>	<b>36</b>	<b>36</b>	<b>18</b>	<b>90</b>

#### 5 ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

##### 5.1 Зміст лекційного курсу

Номер лекції	Перелік тем лекцій, їх анотації	Кількість годин
<b>Другий семестр</b>		
<b>Механіка</b>		
1	<p><b>Лекція 1</b>  <b>Предмет фізики.</b> Фізика як фундаментальна дисципліна. Зв'язок фізики з іншими науками і її вплив на розвиток сучасної техніки. Роль фізики у формуванні спеціаліста. Загальна структура і завдання курсу фізики. Предмет механіки. Кінематика, динаміка і статика.</p> <p><b>Елементи кінематики поступального руху.</b> Моделі у механіці. Матеріальна точка. Система матеріальних точок, абсолютно тверде тіло Система відліку. Траєкторія, шлях, переміщення. Кінематика прямолінійного руху. Швидкість, прискорення.</p> <p><b>Елементи кінематики обертального руху.</b> Рух точки по колу. Кутова швидкість і кутове прискорення. Криволінійний рух. Нормальне і тангенціальне прискорення.</p> <p>Рівномірний і рівнозмінний обертальний рух.  Літ.: [4], с. 4–9, с. 9–15; [5], Лекція 1, с. 7–19, Лекція 2, с. 19–31.</p>	2
2	<p><b>Лекція 2</b>  <b>Динаміка поступального руху.</b> Перший закон Ньютона. Інерціальні системи відліку. Маса. Другий закон Ньютона. Імпульс тіла. Сила як похідна від імпульсу за часом. Третій закон Ньютона. Неінерційні системи відліку. Сили інерції.</p> <p>Закон збереження імпульсу. Реактивний рух.  Літ.: [4], с. 16–19; [5], Лекція 3, с. 32–39.</p>	2
3	<p><b>Лекція 3</b>  <b>Динаміка обертального руху.</b> Момент сили. Момент інерції. Момент імпульсу. Момент інерції тіл правильної геометричної форми. Теорема Штейнера. Основне рівняння динаміки обертального руху.</p> <p>Закон збереження моменту імпульсу.  Літ.: [4], с. 19–27; [5], Лекція 4, с. 40–53.</p>	2
4	<p><b>Лекція 4</b>  <b>Робота. Енергія. Потужність.</b> Робота сили під час криволінійного руху тіла. Кінетична і потенціальна енергії. Кінетична енергія поступального і</p>	2

	обертального руху. Закон збереження енергії. Літ.: [4], с. 36–51; [5], Лекція 5, с. 53–60.	
<b>Молекулярна фізика і термодинаміка</b>		
5	<b>Лекція 5</b> <b>Основи молекулярно-кінетичної теорії ідеальних газів.</b> Ідеальний газ. Основні термодинамічні параметри газу. Газові закони. Рівняння стану ідеального газу. Літ.: [4], с. 65–70; [5], Лекція 1, с. 66–74.	2
6	<b>Лекція 6</b> <b>Перше начало термодинаміки.</b> Кількість теплоти. Теплоємність. Формула Майєра. Елементарна робота газу при зміні його об'єму. Адіабатичний процес. Рівняння Пуассона. Літ.: [4], с. 75–76, с. 80–86; [5], Лекція 3, с. 80–89.	2
7	<b>Лекція 7</b> <b>Теплові машини.</b> Прямі і зворотні цикли. Оборотні і необоротні процеси. Тепловий двигун і холодильна машина. Ідеальна теплова машина. Цикл Карно. Коефіцієнт корисної дії ідеальної теплової машини. Літ.: [4], с. 100–104; [5], Лекція 5, с. 96–104.	2
8	<b>Лекція 8</b> <b>Друге начало термодинаміки.</b> Приведена кількість теплоти. Ентропія. Зміна ентропії в ізопроцесах ідеального газу. Закон зростання ентропії ізольованої системи. Літ.: [4], с. 104–112; [5], Лекція 6, с. 104–111.	2
<b>Електростатика</b>		
9	<b>Лекція 9</b> <b>Електричне поле, його властивості і характеристики.</b> Закон збереження електричного заряду. Закон Кулона. Напруженість електростатичного поля. Графічне представлення електричного поля. Літ.: [4], с. 146–152; [5], Лекція 1, с. 112–118.	2
10	<b>Лекція 10</b> <b>Електроємність.</b> Електроємність відокремленого провідника. Електроємність плоского конденсатора. Паралельне і послідовне з'єднання конденсаторів. Енергія зарядженого провідника і конденсатора. Густина електростатичної енергії поля. Літ.: [4], с. 184–191; [5], Лекція 4, с. 133–139.	2
11	<b>Лекція 11</b> <b>Електрорушійна сила.</b> Електричний струм. Густина струму. Джерело струму. Напряга на ділянці електричного кола. Закон Ома. Закон Джоуля-Ленца. Літ.: [4], с. 192–199; [5], Лекція 5, с. 140–151.	2
<b>Магнетизм</b>		
12	<b>Лекція 12</b> <b>Закон Ампера.</b> Магнетизм, загальні положення. Індукція магнітного поля. Графічне зображення ліній індукції. Сила, що діє в магнітному полі на елемент струму. Сила Ампера. Сила Лоренца. Рух зарядженої частинки в магнітному полі. Літ.: [4], с. 217–224; [5], Лекція 1-2, с. 152–164.	2
13	<b>Лекція 13</b> <b>Теорема повного струму.</b> Циркуляція магнітного поля. Приклади застосування теореми повного струму для розрахунку магнітних полів соленоїда і тороїда. <b>Теорема Гауса-Остроградського для магнітного поля.</b> Магнітний потік. Робота по переміщенню у магнітному полі замкненого провідника із струмом. Літ.: [4], с. 233–250; [5], Лекція 4-5, с. 173–184.	2
14	<b>Лекція 14</b> <b>Електромагнітна індукція.</b> Правило Ленца. Електрорушійна сила індукції в рухомому провіднику. Закон електромагнітної індукції Фарадея.	2



	Літ.: [4], с. 243–252; [5], Лекція 6, с. 184–193.	
<b>Коливання і хвилі</b>		
15	<b>Лекція 15</b> <b>Гармонічні коливання.</b> Коливання в природних системах, загальні положення. Диференціальне рівняння гармонічних коливань, його розв'язок. Приклади гармонічних коливань в різних системах: пружинний маятник, фізичний і математичний маятники, контур Томсона. Літ.: [4], с. 269–278; [5], Лекція 1, с. 201–216.	2
16	<b>Лекція 16</b> <b>Затухаючі коливання.</b> Диференціальне рівняння затухаючих коливань і його розв'язок. Логарифмічний декремент, добротність. Приклади затухаючих коливань в різних системах: пружинний маятник і контур Томсона. <b>Векторне зображення гармонічних коливань.</b> Фігури Ліссажу. Літ.: [4], с. 278–294; [5], Лекція 2-3, с. 216–232.	2
17	<b>Лекція 17</b> <b>Хвильові процеси.</b> Загальні положення. Хвильове число. Фронт хвилі. Рівняння плоскої і сферичної хвилі. Швидкість звуку. Літ.: [4], с. 295–300; [5], Лекція 4, с. 232–240.	2
18	<b>Лекція 18</b> <b>Інтерференція.</b> Когерентні хвилі. Умови інтерференційного максимуму і мінімуму. Явище дифракції. Стоячі хвилі. Вузли і пучності. Музичні інструменти. Літ.: [4], с. 300–305; [5], Лекція 5, с. 240–246.	2
<b>Разом:</b>		<b>36</b>

## 5.2 Зміст лабораторних занять

### Перелік лабораторних занять для студентів денної форми навчання

№ з/п	Тема лабораторного заняття	Кількість годин
<b>Другий семестр</b>		
1	<b>Лабораторна №1</b> Вивчення вимірювальних приладів і визначення густини тіл правильної геометричної форми. Літ.: Методичні вказівки до лабораторних робіт. Частина 1, с. 11–16.	4
2	<b>Лабораторна №2</b> Вивчення законів динаміки поступального руху на машині Атвуда. Літ.: Методичні вказівки до лабораторних робіт. Частина 1, с. 17–20.	4
3	<b>Лабораторна №3</b> Визначення моменту інерції махового колеса динамічним методом. Літ.: Методичні вказівки до лабораторних робіт. Частина 1, с. 31–34.	4
4	<b>Лабораторна №4</b> Визначення коефіцієнта в'язкості методом Стокса. Літ.: Методичні вказівки до лабораторних робіт. Частина 1, с. 47–50.	4
5	<b>Лабораторна №5</b> Визначення відношення питомих теплоємностей газу методом адіабатичного розширення (метод Клемана-Дезорма) Літ.: Методичні вказівки до лабораторних робіт. Частина 1, с. 51–56.	4
6	<b>Лабораторна №6</b> Визначення електричної ємності конденсатора методом періодичної зарядки та розрядки. Літ.: Методичні вказівки до лабораторних робіт. Частина 2, с. 3–5.	4
7	<b>Лабораторна №7</b> Визначення залежності опору металевого провідника від температури. Літ.: Методичні вказівки до лабораторних робіт. Частина 2, с. 14–17.	4
8	<b>Лабораторна №8</b> Визначення горизонтальної складової напруженості магнітного поля Землі. Літ.: Методичні вказівки до лабораторних робіт. Частина 2, с. 18–21.	4
9	<b>Лабораторна №9</b> Вивчення згасаючих електромагнітних коливань Літ.: Методичні вказівки до лабораторних робіт. Частина 3, с. 20–26.	4
<b>Разом:</b>		<b>36</b>

У процесі виконання лабораторних робіт з дисципліни студенти денної форми навчання набувають практичних навичок роботи в фізичній лабораторії, самостійного виконання розрахунків та дослідів, опрацювання отриманих результатів з метою визначення похибок вимірювань і відповідного свідомого вибору необхідної точності приладів. Виконання лабораторних робіт надає студентам можливість на практиці ознайомитись з фізичними процесами, розглянути теоретичний матеріал з іншої точки зору, додатково наживо побачити дію природних закономірностей що є предметом лекційного курсу.

### 5.3 Зміст практичних занять

№	Тема практичного заняття	Кількість годин
<i>2 семестр</i>		
1	Механіка [10, ст. 4-8]	2
2	Механіка [10, ст. 4-8]	2
3	Молекулярна фізика і термодинаміка [10, ст. 9-13]	2
4	Молекулярна фізика і термодинаміка [10, ст. 9-13]	2
5	Електрика [10, ст. 14-19]	2
6	Електрика [10, ст. 14-19]	2
7	Магнетизм [10, ст. 20-25]	2
8	Магнетизм [10, ст. 20-25]	2
9	Коливання і хвилі [10, ст. 26-30]	2
<b>Всього за 2 семестр</b>		<b>18</b>

Самостійна робота студентів денної форми навчання полягає у систематичному опрацюванні програмного матеріалу з відповідних джерел інформації, підготовці до виконання і захисту лабораторних робіт, підготовці до тестового контролю та поточного контролю; виконанні індивідуальних завдань шляхом розв'язування задач.

### 5.4 Зміст самостійної роботи студентів денної форми навчання

Номер тижня	Зміст самостійної (індивідуальної) роботи	Кількість годин
<b>1-й курс 2-й семестр</b>		
1.	Опрацювання теоретичного матеріалу Лекція №1 «Механіка» Підготовка до виконання лабораторної роботи Лр.№1	5
2.	Опрацювання теоретичного матеріалу Лекція №2 «Механіка» Підготовка до виконання лабораторної роботи Лр.№2	5
3.	Опрацювання теоретичного матеріалу Лекція №3 «Механіка» Підготовка до лабораторної роботи Лр.№3 Розв'язати задачі ІД31	5
4.	Опрацювання теоретичного матеріалу Лекція №4 «Механіка» Підготовка до контрольної роботи КР1 Пройти тестовий контроль «Механіка» ТК1	5
5.	Опрацювання теоретичного матеріалу Лекція №5 «Термодинаміка» Підготовка до виконання лабораторної роботи Лр.№4	5
6.	Опрацювання теоретичного матеріалу Лекція №6 «Термодинаміка»	5
7.	Опрацювання теоретичного матеріалу Лекція №7 «Термодинаміка» Підготовка до виконання лабораторної роботи Лр.№5 Розв'язати задачі ІД32	5
8.	Опрацювання теоретичного матеріалу Лекція №8 «Термодинаміка» Підготовка до контрольної роботи КР2 Пройти тестовий контроль «Термодинаміка» ТК2	5
9.	Опрацювання теоретичного матеріалу Лекція №9 «Електростатика»	5



	Підготовка до виконання лабораторної роботи Лр.№6	
10.	Опрацювання теоретичного матеріалу Лекція №10 «Електростатика» Підготовка до виконання лабораторної роботи Лр.№7	5
11.	Опрацювання теоретичного матеріалу Лекція №11 «Електростатика»	5
12.	Опрацювання теоретичного матеріалу Лекція №12 «Магнетизм» Підготовка до виконання лабораторної роботи Лр.№8	5
13.	Опрацювання теоретичного матеріалу Лекція №13 «Магнетизм» Розв'язати задачі ІДЗЗ «Електрика та магнетизм»	5
14.	Опрацювання теоретичного матеріалу Лекція №14 «Магнетизм» Підготовка до контрольної роботи КРЗ Пройти тестовий контроль «Електрика та магнетизм» ТКЗ	5
15.	Опрацювання теоретичного матеріалу Лекція №15 «Коливання і хвилі» Підготовка до виконання лабораторної роботи Лр.№9	5
16.	Опрацювання теоретичного матеріалу Лекція №16 «Коливання і хвилі»	5
17.	Опрацювання теоретичного матеріалу Лекція №17 «Коливання і хвилі»	5
18.	Опрацювання теоретичного матеріалу Лекція №18 «Коливання і хвилі» Підготовка до іспиту, повторити лекційний матеріал.	5
	<b>Разом за 1-й курс 1-й семестр</b>	<b>90</b>

**Примітка.** Консультації з самостійної роботи студентів проводяться згідно графіка.

## 6 ТЕХНОЛОГІЇ ТА МЕТОДИ НАВЧАННЯ

Процес навчання з дисципліни ґрунтується на використанні традиційних та сучасних технологій, зокрема: лекції (з використанням методів візуалізації та симуляції фізичних експериментів); лабораторні заняття (з використанням методів навчального лабораторного практикуму а також методів дистанційного навчання), практичні заняття, самостійна робота (опрацювання лекційного матеріалу, оформлення лабораторних звітів, індивідуальні завдання), і має за мету – оволодіння студентами теоретичним матеріалом, спеціальною термінологією і набуття ними практичних навичок зі знайомства з фізичною лабораторією, експериментальним обладнанням, методами проведення експериментів і обробки отриманих результатів.

## 7 МЕТОДИ КОНТРОЛЮ

Поточний контроль здійснюється під час лекційних, практичних та лабораторних занять, а також у дні проведення контрольних заходів, встановлених робочою програмою і графіком навчального процесу. При цьому використовуються такі методи контролю:

- захист лабораторної роботи;
- поточний контроль (контрольна робота (КР));
- тестовий контроль (ТК);
- індивідуальне домашнє завдання (ІДЗ).

При виведенні підсумкової семестрової оцінки враховуються результати як поточного контролю, так і підсумкового контрольного заходу з усього матеріалу дисципліни. Студент, який набрав позитивний середньозважений бал за поточну роботу і не здав підсумковий контрольний захід (іспит), вважається невстигаючим.

## 8 ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ СТУДЕНТІВ У СЕМЕСТРІ

Оцінювання академічних досягнень здобувача вищої освіти здійснюється відповідно до «Положення про контроль і оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти у ХНУ». Кожний вид роботи з дисципліни оцінюється за інституційною **чотирибальною** шкалою і

виставляється в електронному журналі обліку успішності. Семестрова підсумкова оцінка визначається як середньозважена з усіх видів навчальної роботи, виконаних і зданих студентом **позитивно**, з урахуванням коефіцієнта вагомості і розраховується в автоматизованому режимі за відповідною програмою. Вагові коефіцієнти змінюються залежно від структури дисципліни і важливості окремих видів її робіт.

Оцінка, яка виставляється за лабораторне заняття, складається з таких елементів: усне опитування студентів перед допуском до виконання лабораторної роботи; знання теоретичного матеріалу з теми роботи; якість оформлення протоколу; вільне володіння студентом спеціальною термінологією і правильне опрацювання отриманих експериментальних результатів, уміння обґрунтувати вибрану методику експерименту і використані спрощення; своєчасний захист лабораторної роботи.

Термін захисту лабораторної роботи вважається своєчасним, якщо студент захистив її на наступному після виконання роботи занятті. Пропущене лабораторне заняття студент зобов'язаний відпрацювати в лабораторіях кафедри у встановлений викладачем термін з реєстрацією у відповідному журналі кафедри, але не пізніше, ніж за два тижні до кінця теоретичних занять у семестрі.

Засвоєння студентом теоретичного матеріалу з дисципліни оцінюється тестуванням і поточним контролем. Виконання індивідуального завдання відбувається у терміни, встановлені графіком самостійної роботи.

#### Оцінювання знань студентів здійснюється за такими критеріями:

Оцінка за інституційною шкалою	Узагальнений критерій
Відмінно	Студент глибоко і у повному обсязі опанував зміст навчального матеріалу, легко в ньому орієнтується і вміло використовує понятійний апарат; уміє пов'язувати теорію з практикою, вирішувати практичні завдання, впевнено висловлювати і обґрунтовувати свої судження. Відмінна оцінка передбачає, логічний виклад відповіді державною мовою (в усній або у письмовій формі), демонструє якісне оформлення роботи і володіння спеціальними інструментами. Студент не вагається при видозміні запитання, вміє робити детальні та узагальнюючі висновки. При відповіді допустив дві–три несуттєві <b>похибки</b> .
Добре	Студент виявив повне засвоєння навчального матеріалу, володіє понятійним апаратом і фаховою термінологією, орієнтується у вивченому матеріалі; свідомо використовує теоретичні знання для вирішення практичних завдань; виклад відповіді грамотний, але у змісті і формі відповіді можуть мати місце окремі неточності, нечіткі формулювання закономірностей тощо. Відповідь студента будується на основі самостійного мислення. Студент у відповіді допустив дві–три <b>несуттєві помилки</b> .
Задовільно	Студент виявив знання основного програмного матеріалу в обсязі, необхідному для подальшого навчання та практичної діяльності за професією, справляється з виконанням практичних завдань, передбачених програмою. Як правило, відповідь студента будується на рівні репродуктивного мислення, студент має слабкі знання структури курсу, допускає неточності і <b>суттєві помилки</b> у відповіді, вагається при відповіді на видозмінене запитання. Разом з тим, набув навичок, необхідних для виконання нескладних практичних завдань, які відповідають мінімальним критеріям оцінювання і володіє знаннями, що дозволяють йому під керівництвом викладача усунути неточності у відповіді.
Незадовільно	Студент виявив розрізнені, безсистемні знання, не вміє виділяти головне і другорядне, допускається помилок у визначенні понять, перекручує їх зміст, хаотично і невпевнено викладає матеріал, не може використовувати теоретичні знання при вирішенні практичних завдань. Як правило, оцінка "незадовільно" виставляється студенту, який не може продовжити навчання без додаткової роботи з вивчення дисципліни.

**Структурування дисципліни за видами робіт і оцінювання результатів навчання студентів денної форми здобуття освіти у семестрі за ваговими коефіцієнтами**

Аудиторна робота										Контрольні заходи						Самостійна, індивідуальна робота			Семестровий контроль	
<b>1 курс 2 семестр</b>																				
Захист лабораторної роботи ЛР1-ЛР9										Поточний контроль 1-3 (контрольні роботи КР )			Тестовий контроль ТК1-ТК3			ІД31- ІД33			іспит	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1		
ВК* : 0,2										0,2			0,1			0,1			0,4	

*Умовні позначення:* ВК – ваговий коефіцієнт.

**Оцінювання тестових завдань**

Тематичний тест для кожного студента складається з 20-ти тестових завдань, кожне з яких оцінюється одним балом. Максимальна сума балів, яку може набрати студент, становить 20.

Оцінювання здійснюється за **чотирибальною** шкалою.

Відповідність набраних балів за тестове завдання оцінці, що виставляється студенту:

Сума балів за тестові завдання	1–11	12–14	15–17	18–20
Оцінка за 4-бальною шкалою	2	3	4	5

На тестування відводиться 25 хвилин. Правильні відповіді студент записує у талоні відповідей. Студент може також пройти тестування і в онлайн режимі у Модульному середовищі для навчання.

При отриманні негативної оцінки тест слід перездати до терміну наступного контролю.

Підсумкова семестрова оцінка за інституційною шкалою і шкалою ЄКТС встановлюється в автоматизованому режимі після внесення викладачем усіх оцінок до електронного журналу. Співвідношення інституційної шкали оцінювання і шкали оцінювання ЄКТС наведені у таблиці.

**Співвідношення інституційної шкали оцінювання і шкали оцінювання ЄКТС**

Оцінка ЄКТС	Інституційна інтервальна шкала балів	Інституційна оцінка, критерії оцінювання		
A	4,75–5,00	5	Зараховано	<b>Відмінно</b> – глибоке і повне опанування навчального матеріалу і виявлення відповідних умінь та навичок
B	4,25–4,74	4		<b>Добре</b> – повне знання навчального матеріалу з кількома незначними помилками
C	3,75–4,24	4		<b>Добре</b> – в загальному правильна відповідь з двома-трьома суттєвими помилками
D	3,25–3,74	3		<b>Задовільно</b> – неповне опанування програмного матеріалу, але достатнє для практичної діяльності за професією
E	3,00–3,24	3		<b>Задовільно</b> – неповне опанування програмного матеріалу, що задовольняє мінімальні критерії оцінювання
FX	2,00–2,99	2	Не зараховано	<b>Незадовільно</b> – безсистемність одержаних знань і неможливість продовжити навчання без додаткових знань з дисципліни
F	0,00–1,99	2		<b>Незадовільно</b> – необхідна серйозна подальша робота і повторне вивчення дисципліни

## 9 ПИТАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

### Механіка

1. Предмет механіки. Класична механіка. Релятивістська механіка. Квантова механіка. Кінематика і динаміка. Фізичні моделі: матеріальна точка(частинка), система матеріальних точок, абсолютно тверде тіло.
2. Кінематичний опис руху. Прямолінійний рух точки. Швидкість і прискорення.
3. Швидкість і прискорення при криволінійному русі.
4. Рух точки по колу. Кутова швидкість і кутове прискорення
5. Закони Ньютона. Інерціальні системи відліку. Інертність, сила, маса, імпульс.
6. Закон зміни імпульсу механічної системи.
7. Границі застосування класичної механіки.
8. Неінерціальні системи відліку. Сили інерції.
9. Закон збереження імпульсу. Реактивний рух.
10. Енергія і потужність. Робота змінної сили.
11. Кінетична енергія. Потенціальна енергія. Консервативні сили і їх робота.
12. Закон збереження механічної енергії. Загально-фізичний закон збереження енергії.
13. Момент інерції матеріальної точки і твердого тіла. Момент інерції стержня і інших тіл. Теорема Штейнера. Момент сили.
14. Основний закон динаміки обертального руху для матеріальної точки і твердого тіла.
15. Момент імпульсу матеріальної точки і твердого тіла. Закон збереження моменту імпульсу.
16. Кінетична енергія обертального руху.
17. Механічний принцип відносності Галілея
18. Перетворення Лоренца. Постулати спеціальної теорії відносності.
19. Відносність довжин і проміжків часу. Інтервал між двома подіями.
20. Релятивістський закон складання швидкостей.
21. Релятивістський імпульс. Основний закон релятивістської динаміки матеріальної точки. Залежність маси від швидкості.
22. Взаємозв'язок маси і енергії. Співвідношення між повною енергією і імпульсом частинки. Кінетична енергія в спеціальній теорії відносності.

### Основи молекулярної фізики і термодинаміки

23. Статистичний (молекулярно-кінетичний) і термодинамічний методи дослідження. Термодинамічні параметри і процеси.
24. Ідеальний газ. Газові закони. Абсолютна шкала температур.
25. Рівняння стану ідеального газу.
26. Основне рівняння молекулярно-кінетичної теорії ідеального газу.
27. Середня квадратична швидкість руху молекул газу. Середня кінетична енергія молекул. Молекулярно-кінетичний зміст абсолютної температури.
28. Внутрішня енергія газу. Кількість теплоти. Робота газу. Перше начало (закон) термодинаміки.
29. Ступені вільності молекул. Теплоємність.
30. Робота в різних ізопроцесах ідеального газу. Адіабатичний процес.
31. Оборотні і необоротні процеси. Цикл Карно. Максимальний ККД теплової машини.
32. Ентропія. Зміна ентропії в різних процесах ідеального газу.
33. Друге начало термодинаміки. Статистичне тлумачення ентропії.

### Електростатика

34. Закон Кулона. Напруженість електричного поля.
35. Потік вектору напруженості. Теорема Гауса-Остроградського.
36. Робота електростатичного поля. Циркуляція електричного поля. Потенціальна енергія заряду в полі. Потенціал. Зв'язок між потенціалом і напруженістю.
37. Електрична ємність провідників. Конденсатори.

38. Енергія зарядженого провідника і конденсатора. Густина енергії електростатичного поля.
39. Умови існування струму. Сила струму, різниця потенціалів, електрорушійна сила і напруга. Узагальнений закон Ома в інтегральній формі. Диференціальна форма закону Ома.
40. Закон Джоуля-Ленца. Диференціальна форма закону Джоуля-Ленца.
41. Правила Кірхгофа.

### **Магнетизм.**

42. Магнітне поле і його характеристики. Індукція магнітного поля.
43. Закон Ампера.
44. Рух зарядженої частинки в магнітному полі. Закон Лоренца.
45. Закон Біо-Савара-Лапласа для елемента струму.
46. Магнітне поле прямолінійного і колового провідників із струмом.
47. Взаємодія паралельних провідників із струмом. Визначення одиниці сили струму – ампера.
48. Магнітний потік. Робота по переміщенню замкнутого контуру із струмом в магнітному полі.
49. Теорема Гауса-Остроградського для магнітного поля. Магнітне поле соленоїда і тороїда.
50. Явище електромагнітної індукції (досліди Фарадея). Закони Фарадея і Ленца.
51. Самоіндукція і взаємна індукція. Індуктивність соленоїда.
52. Енергія магнітного поля електричного струму. Густина магнітної енергії.
53. Намагнічування середовищ. Молекулярні струми. Намагніченість. Напруженість магнітного поля. Явище гістерезису.
54. Електромагнітне поле. Рівняння Максвелла в інтегральній формі.
55. Електромагнітні хвилі. Енергія електромагнітного поля. Потік енергії. Вектор Умова-Пойтінга.

### **Коливання і хвилі**

56. Гармонічні коливання (механічні і електромагнітні), їх диференціальні рівняння.
57. Незатухаючі коливання фізичного і математичного маятників, коливання в контурі Томсона.
58. Додавання гармонічних коливань, направлених вздовж однієї прямої. Векторна діаграма.
59. Додавання взаємно - перпендикулярних коливань. Фігури Ліссажу.
60. Енергія гармонічних коливань.
61. Диференціальні рівняння затухаючих коливань (механічних і електромагнітних) і їх рішення. Аперіодичний процес.
62. Коефіцієнт затухання. Логарифмічний декремент. Добротність.
63. Затухаючі коливання пружинного маятника і в контурі Томсона.
64. Диференціальні рівняння вимушених коливань. Амплітуда і фаза вимушених коливань. Резонанс.
65. Механізм утворення механічних хвиль в пружних середовищах. Поздовжні і поперечні хвилі.
66. Плоска синусоїдальна хвиля. Рівняння біжучої хвилі. Хвильове рівняння.
67. Фазова швидкість хвилі. Групова швидкість та її зв'язок з фазовою.
68. Енергія хвилі, швидкість переносу енергії хвилею. Вектор Умова.
69. Звукові хвилі. Швидкість звуку.
70. Інтерференція монохроматичних хвиль. Умови максимумів і мінімумів.
71. Рівняння стоячої хвилі. Вузли і пучності. Застосування в музичних інструментах.
72. Дифракція когерентних хвиль.
73. Ефект Допплера в акустиці.

## **10 НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ**

Навчальний процес з дисципліни «Фізика» повністю і в достатній кількості забезпечений необхідною навчально-методичною літературою. Зокрема, викладачами кафедри підготовлені і видані такі роботи:

1. Ткачук А.В., Гула І.В. Фізика: Курс лекцій з дисципліни. Хмельницький: ХНУ, 2021–223с.  
URL: [http://lib.khnu.km.ua/EL\\_LIBRARY/vidavn/metod/mtd2021\\_1e/43/index.pdf](http://lib.khnu.km.ua/EL_LIBRARY/vidavn/metod/mtd2021_1e/43/index.pdf)
2. Ткачук А.В., Гула І.В. Фізика: Оптика і квантово-оптичні явища. Курс лекцій з дисципліни. Хмельницький: ХНУ, 2022–111с.  
URL: [http://lib.khnu.km.ua/EL\\_LIBRARY/vidavn/metod/mtd2022\\_1e/46/index.pdf](http://lib.khnu.km.ua/EL_LIBRARY/vidavn/metod/mtd2022_1e/46/index.pdf)
3. Голожжа В.М., Костишина Г.І., Ткачук А.В. Механіка і молекулярна фізика. Методичні вказівки до лабораторних робіт. Частина 1. Хмельницький: ХНУ, 2019–60 с.

4. Голоджка В.М., Єрмоєнко О.І., Костишина Г.І. Електрика і магнетизм. Методичні вказівки до лабораторних робіт. Частина 2. Хмельницький: ХНУ, 2020–42 с.
5. Єрмоєнко О.І., Фецула М.В. Коливання і хвилі. Оптика та теплове випромінювання. Методичні вказівки до лабораторних робіт. Частина 3. Хмельницький: ХНУ, 2021–58 с.
6. Голоджка В.М., Єрмоєнко О.І., Фецула М.В. Методичні вказівки, контрольні завдання та задачі. Хмельницький: ХНУ, 2017–46 с.
7. Ткачук А.В., Гула І.В. Коливання і хвилі. Методичні вказівки, контрольні завдання та задачі. Хмельницький: ХНУ, 2018–70 с.

## **11 РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА**

### **Основна**

1. Лопатинський І.С., Зачек І.Р., Ільчук Г.А., Романишин Б.М. Фізика : Фізика для інженерів. – Львів : Афiша, 2019. – 386 с.
2. Чолпан П.П. Фізика : Підручник. – К. : Вища школа, 2017. – 567 с.
3. Кучерук І.М., Горбачук І.Т., Луцик П.П. Загальний курс фізики у 3-х т. : Навч. посібник / за ред. І.М. Кучерука. Т.1. – Київ: Техніка, – 2016, – 532 с.
4. Голоджка В.М., Дроздовський В.Б., Костишина Г.І. Фізика : Курс лекцій. Хмельницький : ХНУ, 2016. – 531 с.
5. Ткачук А.В., Гула І.В. Фізика: Курс лекцій з дисципліни. Хмельницький: ХНУ, 2021–223с.  
URL: [http://lib.khnu.km.ua/EL\\_LIBRARY/vidavn/metod/mtd2021\\_1e/43/index.pdf](http://lib.khnu.km.ua/EL_LIBRARY/vidavn/metod/mtd2021_1e/43/index.pdf)
6. Ткачук А.В., Гула І.В. Фізика: Оптика і квантово-оптичні явища. Курс лекцій з дисципліни. Хмельницький: ХНУ, 2022–111с.  
URL: [http://lib.khnu.km.ua/EL\\_LIBRARY/vidavn/metod/mtd2022\\_1e/46/index.pdf](http://lib.khnu.km.ua/EL_LIBRARY/vidavn/metod/mtd2022_1e/46/index.pdf)
7. Голоджка В.М., Костишина Г.І., Ткачук А.В. Механіка і молекулярна фізика. Методичні вказівки до лабораторних робіт. Частина 1. Хмельницький: ХНУ, 2019–60 с.
8. Голоджка В.М., Єрмоєнко О.І., Костишина Г.І. Електрика і магнетизм. Методичні вказівки до лабораторних робіт. Частина 2. Хмельницький: ХНУ, 2020–42 с.
9. Єрмоєнко О.І., Фецула М.В. Коливання і хвилі. Оптика та теплове випромінювання. Методичні вказівки до лабораторних робіт. Частина 3. Хмельницький: ХНУ, 2021–58 с.

### **Додаткова**

10. В.М. Голоджка, В.Б. Дроздовський. Фізика. Збірник задач для контрольних робіт та колоквіумів. Хмельницький: ТУП, 2002.-50с.

## **12 ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ**

10. Модульне середовище для навчання. URL : <https://msn.khmnu.edu.ua/>
11. Електронна бібліотека університету. URL: [http://lib.khmnu.edu.ua/asp/php\\_f/plage\\_lib.php](http://lib.khmnu.edu.ua/asp/php_f/plage_lib.php)