



**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**  
**Фізика**

Галузь знань 12 - Інформаційні технології

Спеціальність 126 Інформаційні системи та технології очна денна форма здобуття освіти

Освітньо-професійна програма – Інформаційні системи та технології

Статус Обов'язкова, дисципліна загальної підготовки

Факультет інформаційних технологій

Кафедра фізики і електротехніки

Форма здобуття освіти	Курс	Семестр	Загальне навантаження		Кількість годин						Форма семестрового контролю			
			Кредити ЄКТС	Години	Аудиторні заняття				Індивідуальна робота студента	Самостійна робота, в т.ч. івс.	Курсовий проєкт	Курсова робота	Залік	Іспит
					Разом	Лекції	Лабораторні роботи	Практичні заняття						
ОД	1	2	8	240	108	36	36	36		132			+	
<b>Разом</b>			<b>8</b>	<b>240</b>	<b>108</b>	<b>36</b>	<b>36</b>	<b>36</b>		<b>132</b>			<b>1</b>	

Робоча програма складена на основі стандарту вищої освіти зі спеціальності 126-Інформаційні системи та технології, освітньо-професійної програми та навчального плану

Програма складена Prof к. т.н., доц. Єрьоменко О.І.

Схвалена на засіданні кафедри Комп'ютерної інженерії та інформаційних систем

Протокол № 1 від 12.08 2022 р.

Зав. кафедри комп'ютерної інженерії та інформаційних систем

Говорушенко Т.О.  
Підпис: \_\_\_\_\_  
Ініціали, прізвище

Робоча програма розглянута та схвалена Вченою радою ФІТ

Голова Вченої ради Савенко О.С.

## ВСТУП

**Мета викладання дисципліни.** Дисципліна «фізика» відноситься до числа фундаментальних наук, які складають основу теоретичної і практичної підготовки спеціалістів і які відіграють роль тієї бази, без якої неможлива успішна діяльність інженера в будь-якій області сучасної техніки. Надзвичайно важливе значення фізики і для формування світогляду спеціалістів.

Отже, **мета дисципліни** – навчити студентів пояснювати природні процеси на основі вивчених законів фізики а також прогнозувати їх перебіг, вміло використовувати ці закони в практичній діяльності за вибраною спеціальністю. Вміти працювати з отриманими в результаті експериментів масивами даних, правильно оцінювати статистичні характеристики вимірних фізичних величин.

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

**Завдання дисципліни.** Надати студентам основи достатньо широкої підготовки з фізики, що дозволить їм орієнтуватись у потоці наукової та технічної інформації і забезпечить можливість використовувати фізичні закони і принципи в тих галузях, в яких вони спеціалізуватимуться; сформувані у студентів наукове технічне мислення; ознайомити з науковою літературою; сформувані вміння проведення експериментальних досліджень.

В результаті засвоєння матеріалу дисципліни, студент повинен

**знати:**

- предмет фізики та основні її розділи;
- основні фізичні поняття;
- основні фізичні закони і межі їх застосування;
- основні фізичні величини і одиниці їх вимірювання в системі СІ.

**уміти:**

- аналізувати фізичні явища та процеси;
- оцінювати характерні розміри та визначати масштаб явищ і процесів;
- правильно застосовувати основні фізичні закони для встановлення зв'язку між фізичними величинами;
- правильно отримувати і опрацьовувати експериментальні дані і на основі отриманих результатів прогнозувати подальший розвиток фізичних процесів.

**бути здатним:**

- самостійно розв'язувати задачі фізичного змісту;
- аналізувати результати експериментів;
- підбирати необхідну літературу та інші джерела інформації для вирішення практичних задач;
- робити логічні висновки, чітко обґрунтовувати обрані шляхи розв'язку задач;
- правильно застосовувати фундаментальні закони враховуючи межі їх застосування;
- захищати, пояснювати та аргументувати отримані результати.

***Компетентності, на формування яких спрямовано ОК:***

ІК. Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми в області інформаційних систем та технологій, або в процесі навчання, що характеризуються комплексністю та невизначеністю умов, які потребують застосування теорій та методів інформаційних технологій

ЗК2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК5. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ФК13. Здатність проводити обчислювальні експерименти, порівнювати результати експериментальних даних і отриманих рішень.

ФК15. Здатність розв'язувати типові задачі проєктування та використання програмних та технічних засобів інформаційних систем та технологій, комп'ютерних систем та мереж, застосовуючи знання з основних природничих та загально-інженерних (фундаментальних) дисциплін.

***Програмні результати навчання, на забезпечення яких спрямовано ОК:***

ПРН2. Застосовувати знання фундаментальних і природничих наук, системного аналізу та технологій моделювання, стандартних алгоритмів та дискретного аналізу при розв'язанні задач проєктування і використання інформаційних систем та технологій.

## ФІЗИКА

<b>Тип дисципліни</b>	Обов'язкова
<b>Рівень вищої освіти</b>	Перший (бакалаврський)
<b>Мова навчання</b>	Українська
<b>Семестр</b>	2
<b>Кількість встановлених кредитів ЄКТС</b>	8
<b>Форма здобуття освіти</b>	очна денна

### **Результати навчання**

Студент, який успішно завершив вивчення дисципліни, повинен: бути здатним розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми в області інформаційних систем та технологій, або в процесі навчання, що характеризуються комплексністю та невизначеністю умов, які потребують застосування теорій та методів інформаційних технологій (ІК); застосовувати знання у практичних ситуаціях (ЗК2); вчитися і оволодівати сучасними знаннями (ЗК5); проводити обчислювальні експерименти, порівнювати результати експериментальних даних і отриманих рішень (ФК13); розв'язувати типові задачі проєктування та використання програмних та технічних засобів інформаційних систем та технологій, комп'ютерних систем та мереж, застосовуючи знання з основних природничих та загально-інженерних (фундаментальних) дисциплін (ФК15); застосовувати фундаментальних і природничих наук, системного аналізу та технологій моделювання, стандартних алгоритмів та дискретного аналізу при розв'язанні задач проєктування і використання інформаційних систем та технологій.

**Зміст навчальної дисципліни:** Кінематика і динаміка класичної механіки. Робота та енергія. Молекулярна фізика. Термодинаміка. Електричне поле та електричний струм. Магнітне поле та електромагнітна індукція. Коливання і хвилі. Геометрична оптика. Хвильова оптика. Квантові явища. Корпускулярно-хвильовий дуалізм властивостей матерії. Напівпровідникові явища в контактах. Ядерна фізика. Елементарні частинки.

**Запланована навчальна діяльність** лекцій 36 год., лабораторних занять 36 год., практичних занять 36 год., самостійної роботи 132 год.; разом 240 год.

**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.

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

### **Рекомендована література**

1. Голоджка В.М., Дроздовський В.Б., Костишина Г.І. Фізика. Курс лекцій. Хмельницький: ХНУ, 2012.-531с.
2. Методичні вказівки для лабораторних робіт. Ч.-1/Голоджка В.М., Костишина Г.І., Ткачук А.В..-Хмельницький: ХНУ, 2014.-60с.
3. Методичні вказівки для лабораторних робіт. Ч.-2/Голоджка В.М., Єрьоменко О.І., Костишина Г.І.-Хмельницький: ХНУ, 2015.-42с.
4. Методичні вказівки для лабораторних робіт. Ч.-3/Єрьоменко О.І., Федула М.В.-Хмельницький: ХНУ, 2016.-58с.
5. Методичні вказівки для лабораторних робіт. Ч.-4/Новікова В.В., Драпак З.Т.-Хмельницький: ТУП, 2012.-63с.
6. Фізика. Практикум з розв'язування задач та тестових завдань (розділи: механіка. молекулярна фізика і термодинаміка та магнетизм)/ В.М. Голоджка, О.І. Єрьоменко, М.В. Федула.-Хмельницький: ХНУ, 2017.-44с.
7. Фізика. Практикум з розв'язування задач та тестових завдань (розділи: коливання та хвилі, оптика, квантово-оптичні явища, квантова механіка, ядерна фізика)/ А.В. Ткачук, І.В. Гула.-Хмельницький: ХНУ, 2018.-60с.

**Викладач:** к.т.н., доц. Єрьоменко О.І.

## 1. СТРУКТУРА ЗАЛІКОВИХ КРЕДИТІВ ДИСЦИПЛІНИ

Назва теми	Кількість годин відведених на:			
	Лекції	Лабораторні роботи	Практичні роботи	СРС
<b>Тема 1.</b> Фізичні основи класичної механіки. Елементи релятивістської механіки Молекулярна фізика та термодинаміка.	12	14	14	36
<b>Тема 2.</b> Електростатика. Електричний струм. Магнітне поле. Електромагнітна індукція. Коливання та хвилі.	16	16	16	72
<b>Тема 3.</b> Оптика. Теплове випромінювання. Атомна фізика.	4			12
<b>Тема 4.</b> Елементи квантової механіки і квантової статистики. Ядерна фізика..	4	6	6	12
<b>Години</b>	36	36	36	132
<b>Разом</b>	<b>240 (8.0 кредитів)</b>			

**2. Програма навчальної дисципліни  
2.1. Зміст лекційного курсу**

	<b>Перелік тем лекцій і їх анотацій</b>	К-ть год.
	<p><b>Лекція 1</b> Предмет фізики. Фізика як фундаментальна дисципліна. Методи фізичного дослідження: дослід, гіпотеза, експеримент, теорія. Досягнення фізики і її роль в науково-технічній революції. Зв'язок фізики з іншими науками і її вплив на їх розвиток. Роль фізики в формуванні спеціаліста. Загальна структура і завдання курсу фізики. Предмет механіки. Кінематика, динаміка і статика. Класична механіка. Квантова механіка. Релятивістська механіка. Елементи кінематики. Фізичні моделі: матеріальна точка (частинка), система матеріальних точок, абсолютно тверде тіло, суцільне середовище. Кінематичний опис руху. Кінематика прямолінійного руху. Рух точки по колу. Кутова швидкість і кутове прискорення. Швидкість і прискорення при криволінійному русі. Нормальне і тангенціальне (дотичне прискорення). [1.стор. 3-16 ].</p>	2
	<p><b>Лекція 2</b> Динаміка матеріальної точки. Перший закон Ньютона і поняття інерціальної системи відліку. Другий закон Ньютона як рівняння руху. Імпульс тіла. Сила як похідна від імпульсу по часу. Третій закон Ньютона. Неінерціальні системи відліку. Сили інерції. Закон збереження імпульсу як фундаментальний закон природи. Реактивний рух. Сили в природі. Сили пружності, сила тертя, сила ваги, сила тяжіння. Закон Всесвітнього тяжіння. Гравітаційне поле і його характеристики. [1.стор. 16-22 ].</p>	2
	<p><b>Лекція 3</b> Момент сили. Момент інерції. Теорема Штейнера. Кінетична енергія тіла при його обертанні. Основне рівняння динаміки обертового руху. Момент імпульсу. Закон збереження моменту імпульсу.  Енергія. Кінетична і потенціальна енергія. Робота. Потужність. Закон збереження енергії. Зіткнення абсолютно пружних і непружних тіл. [1.стор. 22-52 ].</p>	2
	<p><b>Лекція 4</b> Термодинамічний і молекулярно-кінетичний методи вивчення макросистем. Ізопроеци зміни стану ідеального газу. Графічне представлення ізопроецив. Рівняння Клапейрона. Рівняння Менделєєва-Клапейрона. Основне рівняння молекулярно-кінетичної теорії. Середня енергія молекул. Молекулярно-кінетичне тлумачення температури. [1.стор. 67-79 ].</p>	2
	<p><b>Лекція 5</b> Перший закон термодинаміки і його застосування до ізопроецив. Теплоємність. Класична молекулярно-кінетична теорія теплоємності. Рівняння Майєра. Адіабатичний процес. Рівняння Пуасона. Політропний процес. Рівняння політропи. Робота газу при всіх ізопроецисах. [1.стор. 79-91 ].</p>	2
	<p><b>Лекція 6.</b> Розподіл молекул ідеального газу по швидкостях і енергіях теплового руху. Закон розподілу Максвелла. Барометрична формула. Закон Больцмана для розподілу частинок</p>	2

в зовнішньому потенціальному полі. Розподіл Максвелла-Больцмана.

Другий закон термодинаміки. Оборотні і необоротні процеси. Замкнуті цикли. Теплові двигуни і холодильні машини. Цикл Карно.

Ентропія. Термодинамічна ймовірність та статистичне тлумачення другого закону термодинаміки.

Вирахування ентропії для різних процесів. [1.стор. 91-115 ].

### **Лекція 7**

Електричний заряд як властивість матерії. Закон збереження електричного заряду. Взаємодія електричних зарядів.

Електричне поле, його властивості і характеристики. Напруженість електричного поля. Графічне представлення електричного поля з допомогою силових ліній напруженості. Потік вектора напруженості електричного поля. Теорема Остроградського-Гауса для потоку вектора напруженості електростатичного поля через замкнуту поверхню. Застосування теореми Остроградського-Гауса для розрахунку напруженостей електростатичних полів.

Потенціал електростатичного поля. Еквіпотенціальні поверхні і їх використання для графічних зображень електричних полів. Різниця потенціалів і її зв'язок з напруженістю електростатичного поля. Розрахунок різниці потенціалів електростатичних полів. [Лекції, мод.середовище.].

### **Лекція 8**

Електростатичне поле в речовині. Вільні і зв'язані заряди в речовині. Типи діелектриків. Електронна і орієнтаційна поляризація. Поляризованість. Електричне зміщення. Діелектрична проникність середовища. Теорема Остроградського –Гауса для електричного поля в діелектрику.

П'єзоелектрики. Електрострикція. Сегнетоелектрики. [Лекції, мод.середовище.].

### **Лекція 9**

Провідники в електричному полі. Розподіл зарядів в провіднику поміщеному в електричне поле.

Електроємність. Конденсатори. Батарей конденсаторів. Конденсатори у системах зв'язку та ЕОМ.

Енергія заряджених провідників та електростатичного поля. Об'ємна густина енергії електростатичного поля. [Лекції, мод.середовище.].

### **Лекція 10**

Електричний струм, його характеристики і умови існування. Закони Ома та Джоуля-Ленца в інтегральній та диференціальній формах.

Правила Кірхгофа і їх використання. Резистори у системах зв'язку та ЕОМ. Емітерні кола постійного струму. [Лекції, мод.середовище.].

### **Лекція 11**

Магнітне поле. Магнітна індукція. Напруженість магнітного поля. Магнітна проникність середовища. Принцип суперпозиції магнітних полів.

Закон Біо-Савара-Лапласа і його застосування для розрахунку магнітного поля. Магнітне поле прямолінійного провідника із струмом. Магнітне поле кругового струму. Магнітний момент витка із струмом.

Вихровий характер магнітного поля. Закон повного струму (циркуляція вектора магнітної індукції) для магнітного поля в вакуумі і його застосування для розрахунку магнітного поля тороїда і соленоїда. [Лекції, мод.середовище.].

### **Лекція 12**

Закон Ампера. Сила Лоренца. Рух заряджених частинок в магнітному і електричному полях. Принцип дії прискорювачів заряджених частинок. Циклотрон. Ефект Хола. МГД-генератор.

Магнітний потік. Теорема Остроградського-Гауса для індукції магнітного поля.

2

2

2

2

2

2

Робота по переміщенню провідника і контуру із струмом в магнітному полі.  
Явище електромагнітної індукції (досліди Фарадея). Закон Ленца. Закон електромагнітної індукції і його вивід із закону збереження енергії. [Лекції, мод.середовище].

### **Лекція 13**

Гармонічні коливання і їх характеристики. Диференціальне рівняння гармонічних коливань. Пружинний, фізичний і математичний маятники. Електричний коливальний контур Томсона. Змінний струм. Швидкість та прискорення зміни коливної величини. Енергія гармонічних коливань.

Складання гармонічних коливань одного напрямку. Биття. Складання взаємно перпендикулярних коливань. Фігури Ліссажу.

Диференціальне рівняння затухаючих коливань (механічних або електромагнітних) і його розв'язок. Добротність коливних систем. Аперіодичний процес. Автоколивання. [Лекції, мод.середовище].

### **Лекція 14**

Диференціальне рівняння вимушених коливань (механічних і електромагнітних) і його розв'язок. Амплітуда і фаза вимушених коливань. Резонанс.

Хвильові процеси. Механізм утворення механічних хвиль у пружному середовищі. Поздовжні і поперечні хвилі. Синусоїдальні (гармонічні) хвилі. Рівняння біжучої хвилі. Довжина хвилі і хвильове число. Хвильове рівняння.

Фазова швидкість і дисперсія хвиль. Енергія хвилі. Принцип суперпозиції хвиль і границі його застосування. Хвильовий пакет. Групова швидкість. Ефект Доплера. Когерентність. Інтерференція хвиль. Утворення стоячих хвиль. Рівняння стоячої хвилі і його аналіз.

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

Диференціальне рівняння електромагнітної хвилі. Основні властивості електромагнітних хвиль. Монохроматична хвиля. Енергія електромагнітних хвиль. Потік енергії. Вектор Умова-Пойтінга. Випромінювання диполя. Радіозв'язок. [Лекції, мод.середовище.].

### **Лекція 15**

Фотоефект. Види фотоефекту. Зовнішній фотоефект і його закони. Фотони. Рівняння Ейнштейна для зовнішнього фотоефекту. Багатофотонний фотоефект.

Маса і імпульс фотона. Тиск світла. Досліди Лебедева. Квантове і хвильове пояснення тиску світла.

Ефект Комптона і його теорія. [Лекції, мод.середовище].

### **Лекція 16**

Елементи теорії кристалічної ґратки. Види міжатомних зв'язків. Утворення кристалічної структури. Математичні моделі кристалічних структур. Типи кристалічних ґраток. ґратки Браве. Елементи симетрії та їх комбінації. Індeksi напрямків та атомних площин.

Фонони. Розподіл фононів по енергіях. Теплоємність кристалічної ґратки. Теплоємність по Ейнштейну. Теплоємність по Дебаю. Теплопровідність твердих тіл.

Колективізація атомів при утворенні кристалічної структури. Утворення енергетичних зон в кристалах. Розподіл електронів по енергетичних зонах. Валентна зона і зона провідності.

Метали, діелектрики і напівпровідники з точки зору зонної теорії твердого тіла. [Лекції, мод.середовище].

### **Лекція 17**

Власна провідність напівпровідників. Квазічастинки-електрони провідності і

2

2

2

2

2



	<p>дірки. Ефективна маса електрона в кристалі. Температурна залежність провідності власних напівпровідників.</p> <p>Домішкова провідність напівпровідників. Електронні і діркові напівпровідники. Температурна залежність провідності домішкових напівпровідників .[ Лекції, мод.середовище.].</p> <p><b>Лекція 18</b></p> <p>Контактні явища. Контакт металів. Закони Вольта.</p> <p>Контакт металу і напівпровідника. Контакт електронного і діркового напівпровідника ( р-n-перехід). Вольт-амперні характеристики контактів.</p> <p>Напівпровідникові прилади. Кристалічні діоди і тріоди та їх застосування. Акустикоелектронні прилади.</p> <p>Фотоелектронні явища в напівпровідниках. Люмінесценція твердих тіл. Термостимульовані провідність і люмінесценція в кристалах .[ Лекції, мод.середовище. ].</p> <p style="text-align: right;"><b>Всього за 2-семестр</b></p>	<p style="text-align: center;">2</p> <p style="text-align: center;"><b>36</b></p>
--	---	---

## 2.2 Зміст лабораторних занять

### Перелік лабораторних занять

№	Теми лабораторних занять	К-ть год.
<b>2-семестр</b>		
1	Лабораторна робота 1. Вивчення законів динаміки поступального руху на машині Атвуда [мод.середовище.].	4
2	Лабораторна робота 2. Визначення моменту інерції махового колеса динамічним методом. [мод.середовище.].	4
3	Лабораторна робота 3. Визначення відношення питомих теплоємностей газу методом адіабатичного розширення. [мод.середовище.].	6
4	Лабораторна робота 4. Визначення електричної ємності конденсаторів методом періодичної зарядки та розрядки. [мод.середовище.].	4
5	Лабораторна робота 5. Визначення електрорушійної сили гальванічних елементів методом компенсації. [мод.середовище.].	4
6	Лабораторна робота 6. Визначення горизонтальної складової напруженості магнітного поля землі [мод.середовище.].	4
7	Лабораторна робота 7. Вивчення фігур Ліссажу на осцилографі. [мод.середовище.].	4
8	Лабораторна робота 8. Дослідження напівпровідникового діода. [мод.середовище.].	6
<b>Всього за 2 семестр</b>		<b>36</b>

## 2.3 Зміст практичних занять

№	Тема практичного заняття	Кількість годин
<b>2 семестр</b>		
1	Механіка [10, ст. 4-8]	4
2	Механіка [10, ст. 4-8]	4
3	Молекулярна фізика і термодинаміка [10, ст. 9-13]	6
4	Електрика [10, ст. 14-19]	4
5	Електрика [10, ст. 14-19]	4
6	Магнетизм [10, ст. 20-25]	4
7	Коливання і хвилі [10, ст. 26-30]	4
8	Елементи фізики твердого тіла. [10, ст. 36-40]	6
<b>Всього за 2 семестр</b>		<b>36</b>

#### 2.4. Зміст самостійної (індивідуальної) роботи

Номер тижня	Зміст самостійної роботи	Кількість годин
1-2	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до лабораторної та практичної роботи №1. Самостійне опрацювання теоретичного матеріалу. Самостійна робота над лабораторною роботою №1.Здача лабораторної роботи №1.	12
3-4	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до лабораторної та практичної роботи №2. Самостійне опрацювання теоретичного матеріалу. Самостійна робота над лабораторною роботою №2.Здача лабораторної роботи №2	12
5-6	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до лабораторної та практичної роботи №3. Самостійне опрацювання теоретичного матеріалу. Самостійна робота над лабораторною роботою №3.Здача лабораторної роботи №3	12
7-8	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до лабораторної та практичної роботи №4. Самостійне опрацювання теоретичного матеріалу. Самостійна робота над лабораторною роботою №4.Здача лабораторної роботи №4	18
9-10	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до лабораторної та практичної роботи №5. Самостійне опрацювання теоретичного матеріалу. Самостійна робота над лабораторною роботою №5.Здача лабораторної роботи №5	18
11-12	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до лабораторної та практичної роботи №6. Самостійне опрацювання теоретичного матеріалу. Самостійна робота над лабораторною роботою №6.Здача лабораторної роботи №6	18
13-14	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до лабораторної та практичної роботи №7. Самостійне опрацювання теоретичного матеріалу. Самостійна робота над лабораторною роботою №7.Здача лабораторної роботи №7	18
15-16	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до лабораторної та практичної роботи №8. Самостійне опрацювання теоретичного матеріалу. Самостійна робота над лабораторною роботою №8.Здача лабораторної роботи №8	12
17-18	Опрацювання лекційного матеріалу. Самостійне опрацювання теоретичного матеріалу. Здача лабораторної роботи №8. Підготовка до іспиту	12
<i>Разом</i>		<i>132</i>

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

#### 3. МЕТОДИ НАВЧАННЯ

Процес навчання з дисципліни ґрунтується на використанні традиційних та сучасних методів. Зокрема, лекції та практичні заняття проводяться в основному словесними методами, а лабораторні роботи проводяться в лабораторіях кафедри і мають на меті набуття студентами навичок з розв'язання практичних завдань.

#### 4. ФОРМИ ТА МЕТОДИ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

Поточний контроль здійснюється під час лекційних, практичних та лабораторних занять, а також у дні проведення контрольних заходів, встановлених робочим планом дисципліни. Семестровий контроль проводиться у формі іспиту. При цьому при виведенні остаточної оцінки враховуються результати поточного контролю. Студент, який набрав позитивний середньозважений бал за поточну роботу і не здав підсумковий контрольний захід (іспит), вважається невстигаючим.

Процес оцінювання підготовленості студента можна розділити на такі етапи:

- перевірка знань і розуміння фізичної суті інформаційного мінімуму з курсу;
- вміння використати цей мінімум для вирішення практичних завдань;
- творчо проникнути в зміст інформації і вміння її розширити, тобто додати нові знання.

Визначальним критерієм позитивної оцінки знань є інформаційний рівень. Студент повинен не лише пам'ятати та відтворити заучене, а вміння творчо осмислити повний обсяг інформації.

Перший етап оцінювання направлений на визначення знань інформаційного мінімуму. Якщо студент твердо засвоїв визначену навчальним планом суму формальних знань, то це означає, що він вміє використати їх при вирішенні різних питань при виконанні лабораторних і практичних задач.

Оцінку „відмінно”, за шкалою ECTS – A (див. Шкалу оцінок), отримує студент за глибоке і повне опанування змісту навчального матеріалу, в якому він легко орієнтується, понятійного апарату, за уміння зв'язувати теорію з практикою, вирішувати практичні завдання, висловлювати і обґрунтовувати свої судження. Відмінна оцінка передбачає грамотний, логічний виклад відповіді (як в усній, так і в письмовій формі), якісне зовнішнє оформлення.

Оцінку „добре”, за шкалою ECTS – B, отримує студент за повне засвоєння навчального матеріалу, володіння понятійним апаратом, орієнтування в вивченому матеріалі, свідоме використання знань для вирішення практичних завдань, грамотний виклад відповіді, але у змісті і формі відповіді мали місце окремі неточності (похибки), нечіткі формулювання закономірностей тощо. Відповідь студента повинна будуватись на основі самостійного мислення.

Оцінку „добре”, за шкалою ECTS – C, отримує студент за правильну відповідь з двома-трьома суттєвими помилками.

Оцінки "задовільно", за шкалою ECTS – D, заслуговує студент, який виявив знання основного навчально-програмного матеріалу в обсязі, необхідному для подальшого навчання та практичної діяльності за професією, що справляється з виконанням практичних завдань, передбачених програмою. Як правило, відповідь студента будується на рівні репродуктивного мислення, студент слабо знає структуру курсу, допускає помилки у відповіді. Вагається при відповіді на видозмінене запитання, разом з тим студент володіє знаннями, що дозволяють йому під керівництвом викладача усунути неточності у відповіді.

Оцінки "задовільно", за шкалою ECTS – E, заслуговує студент за неповне опанування програмного матеріалу, але отримані знання і набуті практичні навички.

Оцінка „незадовільно”, за шкалою ECTS – FX, виставляється, коли студент має 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 знання при вирішенні практичних завдань. Як правило, оцінка "незадовільно" виставляється студенту, який не може продовжити навчання без додаткових знань з курсу.

Оцінка „незадовільно”, за шкалою ECTS – F, виставляється студенту за повне незнання і нерозуміння навчального матеріалу або відмову від відповіді і передбачає повторне навчання студента з дисципліни.

На основі результатів контролю і його аналізу викладач удосконалює курс лекцій, звертаючи особливу увагу на ті розділи, чи теми, з яких було найбільше неточних відповідей, що свідчить про методичні чи інші недоліки при висвітленні вказаних тем або розділів. Частіше користується ілюстративним (роздатковим) матеріалом, щоб виділити більше часу на пояснення важких для розуміння і сприйняття розділів дисципліни.

Аналогічно вносяться корективи в методичні посібники з лабораторного практикуму при виконанні лабораторних робіт та їх захисті. З цією метою на кафедрі видані необхідні методичні вказівки та рекомендації з лабораторного практикуму, якими студенти обох форм навчання забезпечені повністю.

Кожний вид роботи оцінюється за чотирибальною шкалою. Підсумкова оцінка з дисципліни виставляється як середньоарифметична за два семестри. Семестрова підсумкова оцінка визначається як середньозважена з усіх видів робіт. Вагові коефіцієнти змінюються залежно від структури дисципліни і важливості окремих її видів робіт.

### Структурування дисципліни за видами робіт і оцінювання результатів навчання студентів у семестрі за ваговими коефіцієнтами

Аудиторна робота								Форма семестрового контролю
<i>Другий семестр</i>								
Лабораторні роботи №:						Контрольні роботи		іспит
1	2	3	4	5	6	7	8	
ВК*:						0,3		0,4

Для переходу від вітчизняної оцінки до оцінки за шкалою ECTS необхідно знайти середньоарифметичну оцінку за вітчизняною шкалою, помножити її на відповідний ваговий коефіцієнт і, додавши всі складові, отримаємо суму балів, які визначають конкретну оцінку ECTS.

### Співвідношення вітчизняної шкали оцінювання і шкали оцінювання ECTS

Оцінка ECTS	Інтервальна шкала балів	Вітчизняна оцінка	
A	4,75–5,00	5	<b>Відмінно</b> – глибоке і повне опанування навчального матеріалу і виявлення відповідних умінь та навиків
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	<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

При викладанні дисципліни використовуються такі види навчальних занять, як лекції, лабораторні роботи, індивідуальне консультування і керівництво самостійною роботою студента, в т.ч. за індивідуальним завданням.

При оцінюванні знань студентів використовуються різні засоби контролю, зокрема: допуск до виконання лабораторної роботи здійснюється на її початку усним опитуванням кожного студента; засвоєння теоретичного матеріалу перевіряється тестовим контролем; якість виконання, набуття теоретичних знань і практичних навичок перевіряється шляхом захисту кожної лабораторної роботи та індивідуального завдання згідно з робочим планом.

Оцінка, яка виставляється за лабораторне заняття, складається з таких елементів: усне опитування студентів перед допуском до виконання лабораторної роботи; знання теоретичного матеріалу з теми; якість оформлення протоколу і графічної частини; вміння студента обґрунтувати прийняті конструктивні рішення; своєчасний захист лабораторної роботи.

Пропущене з поважної причини лабораторне заняття студент повинен відпрацювати в лабораторіях кафедри у встановлений викладачем термін.

## 5. ПИТАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

1. Вступ, предмет фізики. Досягнення фізики і її зв'язок з іншими науками
2. Кінематика поступального руху матеріальної точки. Шлях та переміщення. Швидкість та прискорення.
3. Тангенціальне та нормальне прискорення. Повне прискорення.
4. Кінематика обертового руху. Кут повороту, кутова швидкість та кутове прискорення.
5. Динаміка поступового руху. Закони динаміки поступального руху.
6. Закон збереження імпульсу замкнутої системи.
7. Сили тертя.
8. Енергія і робота. Кінетична енергія. Потенціальна енергія.
9. Момент Інерції. Вивід формули для моменту інерції однорідного циліндра. Теорема Штейнера.
10. Кінетична енергія тіла, що обертається.
11. Основне рівняння динаміки обертового руху.
12. Момент імпульсу. Закон збереження моменту імпульсу в замкнутій системі. Гіроскопи.
13. Термодинамічний і молекулярно-кінетичний способи вивчення молекулярних систем. Ізотермічний процес.
14. Ізобаричний та ізохоричний процеси. Закон Дальтона.
15. Рівняння Клапейрона та Менделєєва-Клапейрона. Фізичний зміст універсальної газової постійної.
16. Перший закон термодинаміки і його застосування до ізопроцесів.
17. Адіабатичний процес. Рівняння Пуасона.
18. Вивід основного рівняння молекулярно-кінетичної теорії.
19. Внутрішня енергія ідеального газу.
20. Число степенів вільності. Молекулярно-кінетична теорія теплоємності ідеального газу.
21. Рівняння Майера, коефіцієнт Пуасона та його запис через число степенів вільності.
22. Кругові процеси. Робота при кругових процесах.
23. Цикл Карно. К.к.д. циклу Карно.
24. Другий закон термодинаміки.
25. Електричний заряд. Закон збереження електричного заряду. Сила взаємодії між точковими електричними зарядами. Закон Кулона.
26. Силова характеристика електростатичного поля (напруженість електростатичного поля) та принцип її суперпозиції.
27. Потік вектора напруженості електростатичного поля. Теорема Остроградського-Гауса для потоку вектора напруженості електростатичного поля через замкнуту поверхню.
28. Використання теореми Остроградського-Гауса для обчислення напруженості електростатичного поля.
29. Робота по переміщенню заряду в електричному полі.
30. Потенціал і різниця потенціалів.
31. Циркуляція вектора напруженості електростатичного поля. Потенціальний характер електростатичного поля.
32. Зв'язок силової і енергетичної характеристик електричного поля.
33. Електрична ємність. Конденсатори. Ємність плоского конденсатора.
34. З'єднання конденсаторів.
35. Енергія системи заряджених тіл. Енергія зарядженого конденсатора.
36. Густина енергії електростатичного поля.
37. Постійний електричний струм. Електрорушійна сила. Напряга і різниця потенціалів.
38. Закон Ома і закон Джоуля-Ленца в диференціальній і інтегральній формах.
39. З'єднання опорів (послідовне і паралельне з'єднання провідників).
40. Закони Кірхгофа і їх застосування.
41. Магнітне поле, магнітна індукція. Закон Біо-Савара-Лапласа.
42. Приклади застосування закону Біо-Савара-Лапласа.
43. Сила Ампера. Сила Лоренца.
44. Рух заряджених частинок в магнітному полі.
45. Магнітний момент витка з струмом.
46. Потік вектора магнітної індукції.
47. Робота по переміщенню провідника і контуру із струмом в магнітному полі.
48. Електромагнітна індукція. Закон Фарадея і правило Ленца. Дослід Ленца.

49. Енергія системи провідників із струмом. Енергія магнітного поля. Об'ємна густина енергії магнітного поля.
50. Явище взаємодукції, взаємодуктивність. Трансформатори.
51. Механічні гармонічні коливання.
52. Електричний коливальний контур.
53. Гармонічний осцилятор. Пружинний, фізичний і математичний маятники.
54. Енергія гармонічних коливань.
55. Складання гармонічних коливань однакового напрямку і однакової частоти.
56. Складання взаємоперпендикулярних коливань однакової частоти.
57. Затухаючі коливання.
58. Вимушені коливання. Резонанс.
59. Рівняння бігучої хвилі. Довжина хвилі і хвильове число.
60. Утворення стоячої хвилі. Рівняння стоячої хвилі і його аналіз.
61. Інтерференція світла. Когерентність. Розрахунок інтерференційної картини від 2-х когерентних джерел.
62. Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля. Прямолінійність поширення світла.
63. Природне і поляризоване світло. Поляризація світла при відбиванні. Закон Брюстера.
64. Закон Малюса.
65. Теплове випромінювання. Абсолютно чорне тіло. Закон Кірхгофа.
66. Закон Стефана-Больцмана.
67. Закон Віна для теплового випромінювання.
68. Фотоефект. Види фотоефекту. Рівняння Ейнштейна для зовнішнього фотоефекту.
69. Тиск світла. Досліди Лебедева.
70. Ефект Комптона.
71. Моделі атома. Досліди Резерфорда.
72. Постулати Бора.
73. Гіпотеза і формула Луї де Бройля. Співвідношення невизначеностей Гейзенберга.
74. Хвильова функція і її статистичний зміст. Властивості хвильової функції.
75. Загальне рівняння Шредінгера і рівняння Шредінгера для стаціонарних станів.
76. Атом водню в квантовій механіці. Квантові числа. Серіальні закономірності випромінювання атома водню.
77. Розподіл електронів по енергетичних рівнях в зонах. Валентна зона. Зона провідності. Заборонена зона.
78. Метали (провідники), діелектрики і напівпровідники з точки зору зонної теорії твердих тіл.
79. Власна провідність напівпровідників.
80. Домішкові напівпровідники n-типу і p-типу. Домішкова провідність напівпровідників.
81. Контакт напівпровідника n-типу і p-типу. Напівпровідниковий діод.
82. Заряд, розміри та маса ядра. Будова ядра. Дефект маси і енергія зв'язку ядра.
83. Радіоактивність. Закон радіоактивного розпаду. Активність радіоактивного елементу.
84.  $\alpha$ -,  $\beta$ - і  $\gamma$  - випромінювання. Ядерні реакції.

## 6. МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

1. Методичні вказівки для лабораторних робіт. Ч.-1/Голонжка В.М., Костишина Г.І., Ткачук А.В.-Хмельницький: ХНУ, 2014.-60с.
2. Методичні вказівки для лабораторних робіт. Ч.-2/Голонжка В.М., Єрмоменко О.І., Костишина Г.І.-Хмельницький: ХНУ, 2015.-42с.
3. Методичні вказівки для лабораторних робіт. Ч.-3/Єрмоменко О.І., Федула М.В.-Хмельницький: ХНУ, 2016.-58с.
4. Методичні вказівки для лабораторних робіт. Ч.-4/Новікова В.В., Драпак З.Т.-Хмельницький: ТУП, 2012-63с.
5. Фізика. Практикум з розв'язування задач та тестових завдань (розділи: механіка. молекулярна фізика і термодинаміка та магнетизм)/ В.М. голонжка, О.І. Єрмоменко, М.В. Федула.-Хмельницький: ХНУ, 2017.-44с.
6. Фізика. Практикум з розв'язування задач та тестових завдань (розділи: коливання та хвилі, оптика, квантово-оптичні явища, квантова механіка, ядерна фізика)/ А.В. Ткачук, І.В. Гула.-Хмельницький: ХНУ, 2018.-60с.

## **7. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА**

1. Голонжка В.М., Дроздовський В.Б., Костишина Г.І. Фізика. Курс лекцій. Хмельницький: ХНУ, 2012.-531с.
2. Фізика:Підручник/ І.Є. Лопатинський, І.Р.Зачек, Г.А. Ільчук.-Львів:Афіша,2009.-386 с.
3. Методичні вказівки для лабораторних робіт. Ч.-1/Голонжка В.М., Костишина Г.І., Ткачук А.В.-Хмельницький: ХНУ, 2014.-60с.
4. Методичні вказівки для лабораторних робіт. Ч.-2/Голонжка В.М., Єрмоєнко О.І., Костишина Г.І.-Хмельницький: ХНУ, 2015.-42с.
5. Методичні вказівки для лабораторних робіт. Ч.-3/Єрмоєнко О.І., Федула М.В.-Хмельницький: ХНУ, 2016.-58с.
6. Методичні вказівки для лабораторних робіт. Ч.-4/Новікова В.В., Драпак З.Т.-Хмельницький: ТУП, 2012.-63с.
7. Фізика. Практикум з розв'язування задач та тестових завдань (розділи: механіка. молекулярна фізика і термодинаміка та магнетизм)/ В.М. Голонжка, О.І. Єрмоєнко, М.В. Федула.-Хмельницький: ХНУ, 2017.-44с.
8. Фізика. Практикум з розв'язування задач та тестових завдань (розділи: коливання та хвилі, оптика, квантово-оптичні явища, квантова механіка, ядерна фізика)/ А.В. Ткачук, І.В. Гула.-Хмельницький: ХНУ, 2018.-60с.

## **8. ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ**

- 1.Модульне середовище для навчання (розміщені усі необхідні матеріали з дисципліни, в тому числі тестові завдання для поточного та семестрового контролю знань).
- 2.Електронна бібліотека університету.