

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
 ЗАХІДНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
 НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ ІННОВАТИКИ,  
 ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ ТА ІНФРАСТРУКТУРИ

ЗАТВЕРДЖУЮ

Директор Навчально-наукового  
 інституту Інноватики,  
 природокористування та  
 інфраструктури



Василь БРИЧ

«31.08.2023 р.»

ЗАТВЕРДЖУЮ

В.о. професора / науково-  
 педагогічної роботи



Виктор ОСТРОВЕРХОВ

2023 р.

ЗАТВЕРДЖУЮ

Директор Навчально-наукового інституту  
 новітніх освітніх технологій



Митослав ПИТЕЛЬ

«31.08.2023 р.»

## РОБОЧА ПРОГРАМА

з дисципліни  
 «ФІЗИКА»

ступінь вищої освіти – бакалавр

галузь знань – 27 Транспорт

спеціальність – 275 «Транспортні технології (за видами)»

спеціалізація 275.03 Транспортні технології (на автомобільному  
 транспорті)

освітньо-професійна програма – Управління на транспорті та  
 логістика

Кафедра кібербезпеки

Форма навчання	Курс	Семестри	Лекції (год.)	Практ. заняття (год.)	РС (год.)	Тренінг, КІПЗ (год.)	СРС, (год.)	Разом (год.)	Іспит, семестр
Денна	1	1	30	30	4	8	48	120	1
Заочна	1	1, 2	8	4	-	-	108	120	2

Тернопіль - 2023

31.08.2023

Робоча програма складена на основі освітньо-професійної програми підготовки бакалавра галузі знань 27 Транспорт спеціальності 275 «Транспортні технології (за видами)», затвердженої Вченою радою ЗУНУ (протокол №\_\_ від \_\_. \_\_. \_\_\_\_ р.).

Робочу програму склав кандидат фізико-математичних наук, доктор технічних наук, професор, професор кафедри кібербезпеки Михайло КАСЯНЧУК

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри кібербезпеки, протокол №1 від 28. 08. 2023 р.

Завідувач кафедри кібербезпеки  Василь ЯЦКІВ

Розглянуто та схвалено групою забезпечення спеціальності Транспортні технології (за видами), протокол № 1 від 28. 08 2023 р.

Керівник групи  Павло ПОПОВИЧ  
забезпечення спеціальності

Гарант освітньо-професійної  Ольга ЧОРНА  
програми

# СТРУКТУРА РОБОЧОЇ ПРОГРАМИ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

## 1. Опис дисципліни “Фізика”

Дисципліна “Фізика”	Галузь знань, спеціальність, СВО	Характеристика навчальної дисципліни
Кількість кредитів – 4	галузь знань – 27 Транспорт	<b>Статус дисципліни</b> Обов’язкова  <b>Мова навчання</b> українська
Кількість залікових модулів – 4	спеціальність – 275 Транспортні технології (за видами)	Рік підготовки: <i>Денна – 1</i> <i>Заочна - 1</i> Семестр: <i>Денна – 1</i> <i>Заочна – 1, 2</i>
Кількість змістових модулів – 3	ступінь вищої освіти – бакалавр	Лекції (год): <i>Денна – 30</i> <i>Заочна - 8</i> Практичні заняття (год): <i>Денна – 30</i> <i>Заочна - 4</i>
Загальна кількість годин – 120		Самостійна робота (год): <i>Денна – 56</i> (в т.ч. тренінг, КПЗ – 8 год.) <i>Заочна – 108.</i> Індивідуальна робота (год): <i>Денна – 4</i>
Тижневих годин – 8, з них аудиторних – 4		Вид підсумкового контролю – іспит

## 2. Мета й завдання вивчення дисципліни “Фізика”

### 2.1. Мета вивчення дисципліни

Метою вивчення дисципліни “Фізика” є формування у студентів достатньо широкої підготовки в галузі фізики, оволодіння фундаментальними поняттями, законами і теоріями класичної та сучасної фізики, що забезпечує їм ефективне опанування спеціальних дисциплін і подальшу можливість використання нових фізичних принципів у галузі транспортних технологій.

Вивчення курсу “Фізика» передбачає наявність систематичних та ґрунтовних знань із суміжних курсів («Вища математика», «Вступ до фаху»), а також цілеспрямованої роботи на лекційних та практичних заняттях, самостійної роботи студентів.

### 2.2. Завдання вивчення дисципліни

Завданням вивчення фізики є:

1. Дати студентам теоретичні знання з основних фундаментальних понять класичної та сучасної фізики.
2. Навчити студентів методам та навичкам розв’язування конкретних задач.
3. Сформувані у студентів майбутнього світогляд та сучасне фізичне мислення. Цю задачу слід розглядати як базову частину підготовки майбутнього спеціаліста з транспортних технологій.

В результаті вивчення дисципліни студент повинен знати:

- основні фундаментальні поняття, теорії та закони класичної та сучасної фізики;
- основні методи розв’язування фізичних задач;
- особливості, з якими відбуваються основні фізичні процеси в обладнанні транспортних технологій;

В результаті вивчення дисципліни студент повинен вміти:

- розв'язувати основні типи фізичних задач;
- дати пояснення основним фізичним процесам і явищам;
- використовувати здобуті знання на практиці;
- застосувати фундаментальні знання на практиці при роботі з устаткуванням транспортних технологій.

### **2.3 Найменування та опис компетентностей, формування котрих забезпечує вивчення дисципліни:**

- здатність проведення досліджень на відповідному рівні;
- здатність оцінювати експлуатаційні, технікоекономічні, технологічні, правові, соціальні, та екологічні складові організації перевезень.

### **2.4. Передумови для вивчення дисципліни**

Вивчення курсу «Фізика» передбачає наявність систематичних та ґрунтовних знань із суміжних курсів («Вища математика», «Вступ до фаху»), а також цілеспрямованої роботи на лекційних та практичних заняттях, самостійної роботи студентів.

### **2.5 Результати навчання**

- брати відповідальність на себе, проявляти громадянську свідомість, соціальну активність та участь у житті громадянського суспільства, аналітично мислити, критично розуміти світ;
- критично оцінювати наукові цінності і досягнення суспільства у розвитку транспортних технологій.

### **2.6. Завдання лекційних занять**

Мета проведення лекцій полягає у:

- викладенні студентам у відповідності з програмою та робочим планом основних принципів та фундаментальних законів класичної та сучасної фізики, звертаючи головну увагу на фізичний зміст конкретних прикладних завдань та необхідність і можливість їх використання в практичній фаховій діяльності;
- сформувані у студентів цілісну систему теоретичних знань з курсу "Фізика".

### **2.7. Завдання проведення практичних занять**

Проведення практичних занять, як одна з основних форм навчального процесу, передбачає поглиблення розуміння і застосування на практиці основних законів фізики.

Завдання проведення практичних занять:

- розв'язувати основні типи фізичних задач;
- дати пояснення основним фізичним процесам і явищам;
- використовувати здобуті знання на практиці;
- застосувати фундаментальні знання на практиці при роботі з обладнанням транспортних технологій.

## **3. Програма навчальної дисципліни «Фізика»**

### **Змістовий модуль 1. Механіка і молекулярна фізика.**

**Тема 1.** Фізика та її роль в галузі автомобільного транспорту. Кінематика поступального та обертального рухів матеріальної точки.

1. Фізика та її роль в галузі транспортних технологій. 2. Системи фізичних одиниць. 3. Основні поняття та визначення механіки. 4. Кінематика. 5. Переміщення, швидкість та прискорення. 6. Кінематика поступального руху матеріальної точки. 7. Обертний рух. 8. Нормальне і тангенціальне прискорення. 9. Кутова швидкість та кутове прискорення. 10. Зв'язок між лінійними та кутовими величинами.

**Тема 2.** Закони динаміки.

1. Динаміка. 2. Основні поняття та визначення динаміки. 3. Закони Ньютона. 4. Поняття імпульсу. 5. Закон збереження імпульсу. 6. Поняття механічної роботи. 7. Потужність. 8. Кінетична та потенціальна енергія. 9. Закон збереження механічної енергії.

**Тема 3.** Механічні коливання та хвилі.

1. Модель та рівняння гармонічних коливань. 2. Кінетична, потенціальна та повна енергія механічних коливань. 3. Математичний маятник. 4. Рівняння затухаючих коливань. 5. Коефіцієнт затухання. 6. Вимушені коливання. 7. Резонанс. 8. Поняття механічних хвиль. 9. Рівняння плоскої

біжучої хвилі. 10. Енергія та інтенсивність хвилі. 11. Інтерференція та дифракція хвиль. 12. Ефект Доплера. 13. Стоячі хвилі. 14. Елементи акустики.

**Тема 4.** Динаміка обертового руху твердого тіла. Механіка рідин і газів.

1. Основне рівняння обертового руху твердого тіла. 2. Момент сили. 3. Момент інерції. 4. Момент інерції диска та стержня. 5. Теорема Штейнера. 6. Закон Паскаля. 7. Закон Архімеда. 8. Рівняння неперервності. Закон Бернуллі. 9. Підймальна сила крила літака. 10 В'язкість рідин. Поверхневий натяг. 11. Атмосферний тиск. 12. Барометрія.

**Тема 5.** Основи молекулярно-кінетичної теорії газів. Основи термодинаміки.

1. Основні положення МКТ. 2. Основне рівняння МКТ. 3. Рівняння Клапейрона-Менделєєва. 4. Основні закони ідеального газу. 5. Ізопроцеси. 6. Швидкості газових молекул. 7. Термодинамічна система. 8. Внутрішня енергія тіла. Перший закон термодинаміки. 9. Адіабатний процес. 10. Робота газу при ізопроцесах. 11. Теплоємність. Фазові переходи. 12. Теплова і холодильна машина. 13. Цикл Карно. 14. Другий закон термодинаміки.

**Змістовий модуль 2. Електрика і магнетизм.**

**Тема 6.** Закон Кулона. Електричне поле.

1. Електрична взаємодія заряджених тіл. 2. Закон Кулона. 3. Електричне поле. 4. Напруженість електричного поля. 5. Робота сил електростатичного поля. 6. Потенціал. 7. Напруга. 8. Електроємність. Конденсатори, їх види. 9. Енергія зарядженого конденсатора.

**Тема 7.** Постійний електричний струм.

1. Електричний струм. 2. Густина струму. 3. Джерела струму. 4. Електрорушійна сила (ЕРС). 5. Робота і потужність струму. 6. Закони Ома і Джоуля-Ленца. 7. Правила Кірхгофа.

**Тема 8.** Закон Ампера. Магнітне поле.

1. Магнітна взаємодія струмів. Закон Ампера. 2. Індукція та напруженість магнітного поля. 3. Визначення напрямку сили Ампера. 4. Магнітне поле прямого, колового та соленоїдного струмів. 5. Сила Лоренца. 6. Задача про рух зарядженої частинки в електричному і магнітному полях. 7. Радіус, частота, період та крок руху зарядженої частинки. 8. Визначення напрямку сили Лоренца.

**Тема 9.** Магнітний потік. Електромагнітна індукція та самоіндукція.

1. Робота по переміщенню провідника зі струмом в магнітному полі. 2. Магнітний потік. 3. Явище електромагнітної індукції. 4. ЕРС індукції. 5. Визначення напрямку індукційного струму. Правило Ленца. 6. Вихрові струми. 7. Явище самоіндукції. ЕРС самоіндукції. 8. Індуктивність. Струми вмикання та розмикання. 9. Енергія магнітного поля струму.

**Тема 10.** Змінний струм. Закон Ома для змінного струму.

1. Отримання змінної ЕРС. 2. Змінний та квазістаціонарний струми. Діючі і середні значення змінного струму. 3 Закон Ома для змінного струму. 4. Послідовний резонанс. 5. Робота і потужність в колах змінного струму, активна і реактивна потужність. 6. Коефіцієнт потужності змінного струму. 7. Передавання електричної енергії. 8. Трансформатор, режими його роботи. Коефіцієнт трансформації.

**Змістовий модуль 3. Електромагнітні коливання та хвилі. Оптика.**

**Тема 11.** Електромагнітні коливання та хвилі.

1. Електричний коливальний контур. 2. Власні електромагнітні коливання. 3. Затухаючі електромагнітні коливання. 4. Вимушені електромагнітні коливання. Резонанс. 5. Електромагнітні хвилі. 6. Випромінювання та реєстрація електромагнітних хвиль. 7. Шкала електромагнітних хвиль.

**Тема 12.** Геометрична оптика.

1. Основні закони геометричної оптики. 2. Рефракція. 3. Принцип Ферма. 4. Оптична довжина ходу. 5. Тонкі лінзи, їх характерні промені. 6. Побудова зображень в тонких лінзах.

**Тема 13.** Інтерференція світлових хвиль.

1. Інтерференція світлових хвиль. 2. Оптична різниця ходу. 3. Умови інтерференційних максимумів та мінімумів. 4. Приклади застосування та способи спостереження інтерференції. 5. Кільця Ньютона.

**Тема 14.** Дифракція, дисперсія та поляризація світлових хвиль.

1. Дифракція світла. 2. Принцип Гюйгенса-Френеля. 3. Умови спостереження дифракції. 4. Дифракційна картина від круглого отвору та круглого диску. 5. Дифракційні ґратки. 6. Умова максимуму дифракційної ґратки. 7. Роздільна здатність оптичних приладів. 8. Залежність показника заломлення світла від довжини хвилі. Дисперсія світла. 9. Поглинання та розсіяння світла. 10.

Поляризація світла. Закон Брюстера. 11. Подвійне променезаломлення. 12. Поляризатори та аналізатори. Закон Малюса. 13. Повертання площини поляризації. 14. Поляриметри, їх застосування.

**Тема 15.** Квантова оптика. Фотоефект. Фотони. Поняття про лазери.

1. Основні положення квантової оптики. 2. Фотоефект. 3. Закони фотоефекту. 4. Рівняння Ейнштейна. 5. Фотоелементи та їх застосування. 6. Фотони. 7. Маса та імпульс фотона. 8. Тиск світла, досліди Лебедева. 9. Поняття про лазери.

#### 4. Структура залікового кредиту дисципліни “Фізика”

##### 4.1 Структура залікового кредиту дисципліни “Фізика” для ДФН

	Кількість годин					
	Лекції	Практичні заняття	Самостійна робота	Індивідуальна робота	Тренінг, КППЗ	Контрольні заходи
<i>Змістовий модуль 1. Механіка і молекулярна фізика.</i>						
Тема 1. Фізика та її роль в галузі транспортних технологій. Кінематика поступального та обертального рухів матеріальної точки.	2	2	-	-	2	Поточне опитування
Тема 2. Закони динаміки.	2	2	5	-		Поточне опитування
Тема 3. Механічні коливання та хвилі.	2	2	-	-		Поточне опитування
Тема 4. Динаміка обертового руху твердого тіла. Механіка рідин і газів.	2	2	-	-		Поточне опитування
Тема 5. Основи молекулярно-кінетичної теорії газів. Основи термодинаміки.	2	2	11	1		Поточне опитування
<i>Змістовий модуль 2. Електрика і магнетизм</i>						
Тема 6. Закон Кулона. Електричне поле.	2	2	4	-	3	Поточне опитування
Тема 7. Постійний електричний струм.	2	2	8	-		Поточне опитування
Тема 8. Закон Ампера. Магнітне поле.	2	2	2	-		Поточне опитування
Тема 9. Магнітний потік. Електромагнітна індукція та самоіндукція.	2	2	2	-		Поточне опитування
Тема 10. Змінний струм. Закон Ома для змінного струму.	2	2	-	1		Поточне опитування
<i>Змістовий модуль 3. Електромагнітні коливання та хвилі. Оптика.</i>						
Тема 11. Електромагнітні коливання та хвилі.	2	2	4	1		Поточне опитування
Тема 12. Геометрична оптика.	2	2	-	-		Поточне опитування
Тема 13. Інтерференція світлових хвиль.	2	2	-	-		Поточне опитування

Тема 14. Дифракція, дисперсія та поляризація світлових хвиль.	2	2	-	-	3	Поточне опитування
Тема 15. Квантова оптика. Фотоефект. Фотони. Поняття про лазери.	2	2	12	1		Поточне опитування
<b>Разом</b>	30	30	48	4	8	

#### 44.2 Структура залікового кредиту дисципліни “Фізика” для ЗФН

	Кількість годин		
	Лекції	Практичні заняття	Самостійна робота
<i>Змістовий модуль 1. Механіка і молекулярна фізика.</i>			
Тема 1. Фізика та її роль в галузі транспортних технологій. Кінематика поступального та обертального рухів матеріальної точки.	0,5	-	-
Тема 2. Закони динаміки.	0,5	-	11
Тема 3. Механічні коливання та хвилі.	0,5	-	-
Тема 4. Динаміка обертального руху твердого тіла. Механіка рідин і газів.	0,5	1	-
Тема 5. Основи молекулярно-кінетичної теорії газів. Основи термодинаміки.	1	-	25
<i>Змістовий модуль 2. Електрика і магнетизм</i>			
Тема 6. Закон Кулона. Електричне поле.	0,5	1	9
Тема 7. Постійний електричний струм.	0,5	-	18
Тема 8. Закон Ампера. Магнітне поле.	0,5	-	5
Тема 9. Магнітний потік. Електромагнітна індукція та самоіндукція.	0,5	-	4
Тема 10. Змінний струм. Закон Ома для змінного струму.	0,5	-	-
<i>Змістовий модуль 3. Електромагнітні коливання та хвилі. Оптика.</i>			
Тема 11. Електромагнітні коливання та хвилі.	0,5	1	8
Тема 12. Геометрична оптика.	0,5	-	-
Тема 13. Інтерференція світлових хвиль.	0,5	1	-
Тема 14. Дифракція, дисперсія та поляризація світлових хвиль.	0,5	-	-
Тема 15. Квантова оптика. Фотоефект. Фотони. Поняття про лазери.	0,5	-	28
<b>Разом</b>	8	4	108

#### 5. Тематика практичних занять.

##### 5.1. Тематика практичних занять для ДФН

##### Практичне заняття №1

**Тема:** Фізика та її роль в галузі транспортних технологій. Кінематика поступального та обертального рухів матеріальної точки.

**Мета:** Вивчення та дослідження кінематики поступального та обертального рухів матеріальної точки.

##### Питання для обговорення:

1. Фізика та її роль в галузі транспортних технологій. Системи фізичних одиниць.
2. Основні поняття та визначення механіки. Кінематика.
3. Переміщення, швидкість та прискорення. Кінематика поступального руху матеріальної точки.
4. Обертаний рух. Нормальне і тангенціальне прискорення.

5. Кутова швидкість та кутове прискорення.
6. Зв'язок між лінійними та кутовими величинами.

Література: 1-12.

### Практичне заняття № 2

**Тема:** Закони динаміки.

**Мета:** Вивчення та дослідження законів динаміки.

**Питання для обговорення:**

1. Динаміка. Основні поняття та визначення динаміки.
2. Закони Ньютона.
3. Поняття імпульсу. Закон збереження імпульсу.
4. Поняття механічної роботи.
5. Потужність.
6. Кінетична та потенціальна енергія. Закон збереження механічної енергії.

Література: 1-12.

### Практичне заняття №3

**Тема:** Механічні коливання та хвилі.

**Мета:** Вивчення та дослідження механічних коливань та хвиль.

**Питання для обговорення:**

1. Модель та рівняння гармонічних коливань. Кінетична, потенціальна та повна енергія механічних коливань.

2. Математичний маятник.
3. Рівняння затухаючих коливань. Коефіцієнт затухання.
4. Вимушені коливання. Резонанс.
5. Поняття механічних хвиль. Рівняння плоскої біжучої хвилі. Енергія та інтенсивність хвилі.
6. Інтерференція та дифракція хвиль.
7. Ефект Доплера.
8. Стоячі хвилі.
9. Елементи акустики.

Література: 1-12.

### Практичне заняття №4

**Тема:** Динаміка обертового руху твердого тіла. Механіка рідин і газів.

**Мета:** Вивчення та дослідження динаміки обертового руху твердого тіла та механіки рідин і газів.

**Питання для обговорення:**

1. Основне рівняння обертового руху твердого тіла.
2. Момент сили. Момент інерції.
3. Момент інерції диска та стержня. Теорема Штейнера.
4. Закон Паскаля.
5. Закон Архімеда.
6. Рівняння неперервності. Закон Бернуллі.
7. Підймальна сила крила літака.
8. В'язкість рідин. Поверхневий натяг.

Література: 1-12.

### Практичне заняття №5

**Тема:** Основи молекулярно-кінетичної теорії газів. Основи термодинаміки.

**Мета:** Вивчення та дослідження основ молекулярно-кінетичної теорії газів та основ термодинаміки.

**Питання для обговорення:**

1. Основні положення МКТ. Основне рівняння МКТ.
2. Рівняння Клапейрона-Менделєєва. Основні закони ідеального газу. Ізопроеци.
3. Швидкості газових молекул.
4. Термодинамічна система. Внутрішня енергія тіла. Перший закон термодинаміки.
5. Адіабатний процес.
6. Робота газу при ізопроесах.
7. Теплоємність. Фазові переходи.
8. Теплова і холодильна машина. Цикл Карно.



9. Другий закон термодинаміки.  
Література: 1-12.

### Практичне заняття № 6

**Тема:** Закон Кулона. Електричне поле.

**Мета:** Вивчення та дослідження закону Кулона та параметрів електричного поля.

**Питання для обговорення:**

1. Електрична взаємодія заряджених тіл. Закон Кулона.
2. Електричне поле. Напруженість електричного поля.
3. Робота сил електростатичного поля. Потенціал. Напряга.
4. Електроємність. Конденсатори, їх види.
5. Енергія зарядженого конденсатора.

Література: 1-12.

### Практичне заняття № 7

**Тема:** Постійний електричний струм.

**Мета:** Вивчення та дослідження законів постійного електричного струму.

**Питання для обговорення:**

1. Електричний струм. Густина струму.
2. Джерела струму. Електрорушійна сила (ЕРС).
3. Робота і потужність струму.
4. Закони Ома і Джоуля-Ленца.
5. Правила Кірхгофа.

Література: 1-12.

### Практичне заняття № 8

**Тема:** Закон Ампера. Магнітне поле.

**Мета:** Вивчення та дослідження закону Ампера та параметрів магнітного поля.

**Питання для обговорення:**

1. Магнітна взаємодія струмів. Закон Ампера.
2. Індукція та напруженість магнітного поля. Визначення напрямку сили Ампера.
3. Магнітне поле прямого, колового та соленоїдного струмів.
4. Сила Лоренца. Задача про рух зарядженої частинки в електричному і магнітному полях.
5. Радіус, частота, період та крок руху зарядженої частинки.
6. Визначення напрямку сили Лоренца.

Література: 1-12.

### Практичне заняття № 9

**Тема:** Магнітний потік. Електромагнітна індукція та самоіндукція.

**Мета:** Вивчення та дослідження параметрів магнітного потоку, явища електромагнітної індукції та самоіндукції.

**Питання для обговорення:**

1. Робота по переміщенню провідника зі струмом в магнітному полі. Магнітний потік.
2. Явище електромагнітної індукції. ЕРС індукції.
3. Визначення напрямку індукційного струму. Правило Ленца. Вихрові струми.
4. Явище самоіндукції. ЕРС самоіндукції. Індуктивність.
5. Струми вмикання та розмикання.
6. Енергія магнітного поля струму.

Література: 1-12.

### Практичне заняття № 10

**Тема:** Змінний струм. Закон Ома для змінного струму.

**Мета:** Вивчення та дослідження параметрів змінного струму та закону Ома для змінного струму.

**Питання для обговорення:**

1. Отримання змінної ЕРС. Змінний та квазістаціонарний струми.
2. Діючі і середні значення змінного струму.
3. Закон Ома для змінного струму. Послідовний резонанс.

4. Робота і потужність в колах змінного струму, активна і реактивна потужність. Коефіцієнт потужності змінного струму.
  5. Передавання електричної енергії. Трансформатор, режими його роботи. Коефіцієнт трансформації.
- Література: 1-12.

#### **Практичне заняття № 11**

**Тема:** Електромагнітні коливання та хвилі.

**Мета:** Вивчення та дослідження електромагнітних коливань та хвиль.

**Питання для обговорення:**

1. Електричний коливальний контур. Власні електромагнітні коливання.
2. Затухаючі електромагнітні коливання.
3. Вимушені електромагнітні коливання. Резонанс.
4. Електромагнітні хвилі. Випромінювання та реєстрація електромагнітних хвиль.
5. Шкала електромагнітних хвиль.

Література: 1-12.

#### **Практичне заняття № 12**

**Тема:** Геометрична оптика.

**Мета:** Вивчення та дослідження основних законів геометричної оптики.

**Питання для обговорення:**

1. Основні закони геометричної оптики.
2. Принцип Ферма.
3. Оптична довжина ходу.
4. Тонкі лінзи, їх характерні промені.
5. Побудова зображень в тонких лінзах.

Література: 1-12.

#### **Практичне заняття № 13**

**Тема:** Інтерференція світлових хвиль.

**Мета:** Вивчення та дослідження явища інтерференції світлових хвиль.

**Питання для обговорення:**

1. Інтерференція світлових хвиль. Оптична різниця ходу.
2. Умови інтерференційних максимумів та мінімумів.
3. Приклади застосування та способи спостереження інтерференції.
4. Кільця Ньютона.

Література: 1-12.

#### **Практичне заняття № 14**

**Тема:** Дифракція, дисперсія та поляризація світлових хвиль.

**Мета:** Вивчення та дослідження явищ дифракції, дисперсії та поляризації світлових хвиль.

**Питання для обговорення:**

1. Дифракція світла. Умови спостереження дифракції.
2. Дифракційна картина від круглого отвору та круглого диску.
3. Дифракційні ґратки. Умова максимуму дифракційної ґратки.
4. Роздільна здатність оптичних приладів.
5. Залежність показника заломлення світла від довжини хвилі. Дисперсія світла.
6. Поглинання та розсіяння світла.
7. Поляризація світла. Подвійне променезаломлення.
8. Поляризатори та аналізатори. Закон Малюса.
9. Повертання площини поляризації. Поляриметри, їх застосування.

Література: 1-12.

#### **Практичне заняття №15**

**Тема:** Квантова оптика. Фотоефект. Фотони. Поняття про лазери.

**Мета:** Вивчення та дослідження законів квантової оптики, фотоефекту, фотонів, засвоєння поняття про лазери.

**Питання для обговорення:**

1. Основні положення квантової оптики.
2. Фотоефект. Закони фотоефекту. Рівняння Ейнштейна.
3. Фотоелементи та їх застосування.
4. Фотони. Маса та імпульс фотона.
5. Тиск світла, досліди Лебедева.
6. Поняття про лазери.

Література: 1-12.

## 5.2. Тематика практичних занять для ЗФН

### Практичне заняття №1

**Тема:** Динаміка обертового руху твердого тіла. Механіка рідин і газів.

**Мета:** Вивчення та дослідження динаміки обертового руху твердого тіла та механіки рідин і газів.

**Питання для обговорення:**

1. Основне рівняння обертового руху твердого тіла.
2. Момент сили. Момент інерції.
3. Момент інерції диска та стержня. Теорема Штейнера.
4. Закон Паскаля.
5. Закон Архімеда.
6. Рівняння неперервності. Закон Бернуллі.
7. Підймальна сила крила літака.
8. В'язкість рідин. Поверхневий натяг.

Література: 1-12.

### Практичне заняття № 2

**Тема:** Закон Кулона. Електричне поле.

**Мета:** Вивчення та дослідження закону Кулона та параметрів електричного поля.

**Питання для обговорення:**

1. Електрична взаємодія заряджених тіл. Закон Кулона.
2. Електричне поле. Напруженість електричного поля.
3. Робота сил електростатичного поля. Потенціал. Напруга.
4. Електроємність. Конденсатори, їх види.
5. Енергія зарядженого конденсатора.

Література: 1-12.

### Практичне заняття № 3

**Тема:** Електромагнітні коливання та хвилі.

**Мета:** Вивчення та дослідження електромагнітних коливань та хвиль.

**Питання для обговорення:**

1. Електричний коливальний контур. Власні електромагнітні коливання.
2. Затухаючі електромагнітні коливання.
3. Вимушені електромагнітні коливання. Резонанс.
4. Електромагнітні хвилі. Випромінювання та реєстрація електромагнітних хвиль.
5. Шкала електромагнітних хвиль.

Література: 1-12.

### Практичне заняття № 4

**Тема:** Інтерференція світлових хвиль.

**Мета:** Вивчення та дослідження явища інтерференції світлових хвиль.

**Питання для обговорення:**

1. Інтерференція світлових хвиль. Оптична різниця ходу.
2. Умови інтерференційних максимумів та мінімумів.
3. Приклади застосування та способи спостереження інтерференції.
4. Кільця Ньютона.

Література: 1-12.

## 6. Комплексне практичне індивідуальне завдання (КПЗ).

Індивідуальне завдання з курсу “Фізика” виконується самостійно студентом на основі сформованого завдання. КППЗ охоплює основні теми курсу. Метою виконання КППЗ є дослідження та оволодіння навиками розв’язування конкретних фізичних задач. Студенти повинні провести дослідження та розв’язати фізичні задачі за одним із варіантів:

Варіанти КППЗ з дисципліни «Фізика»:

1. Розв’язування задач з теми «Кінематика поступального руху матеріальної точки».
2. Розв’язування задач з теми «Кінематика обертального руху матеріальної точки».
3. Розв’язування задач з теми «Закони динаміки».
4. Розв’язування задач з теми «Механічні коливання».
5. Розв’язування задач з теми «Механічні хвилі».
6. Розв’язування задач з теми «Динаміка обертального руху твердого тіла».
7. Розв’язування задач з теми «Механіка рідин і газів».
8. Розв’язування задач з теми «Основи молекулярно-кінетичної теорії газів».
9. Розв’язування задач з теми «Основи термодинаміки».
10. Розв’язування задач з теми «Закон Кулона. Електричне поле».
11. Розв’язування задач з теми «Постійний електричний струм».
12. Розв’язування задач з теми «Закон Ампера. Магнітне поле».
13. Розв’язування задач з теми «Сила Лоренца. Магнітний потік».
14. Розв’язування задач з теми «Електромагнітна індукція та самоіндукція».
15. Розв’язування задач з теми «Змінний струм. Закон Ома для змінного струму».
16. Розв’язування задач з теми «Електромагнітні коливання та хвилі».
17. Розв’язування задач з теми «Геометрична оптика».
18. Розв’язування задач з теми «Інтерференція світлових хвиль».
19. Розв’язування задач з теми «Дифракція світлових хвиль».
20. Розв’язування задач з теми «Дисперсія світлових хвиль».
21. Розв’язування задач з теми «Поляризація світлових хвиль».
22. Розв’язування задач з теми «Квантова оптика».
23. Розв’язування задач з теми «Фотоэффект. Фотони. Поняття про лазери».

Виконання КППЗ є одним із обов’язкових складових модулів залікового кредиту.

### 7. Тематика самостійної роботи студентів

№ п/п	Тематика
1	Рух в неінерціальних системах відліку.
2	Ідеальні гази.
3	Перший закон термодинаміки.
4	Кінетична теорія газів.
5	Другий закон термодинаміки.
6	Реальні гази. Рідини. Тверді тіла.
7	Провідники в електричному полі. Розподіл зарядів на провіднику.
8	Електричне поле на поверхні діелектрика.
9	Сегнетоелектрики. П’єзоелектрики.
10	Методи розрахунку лінійних електричних кіл.
11	Напівпровідникові прилади. Схеми ввімкнення транзисторів.
12	Електричний струм в рідинах, газах та у вакуумі.
13	Магнітне поле електричного струму. Циркуляція вектора напруженості.
14	Поняття про діа-, пара-, та феромагнетики.
15	Струми зміщення. Рівняння Максвелла в інтегральній і диференціальній формі.
16	Ядерні сили. Крапельна модель ядра.
17	Радіоактивність. Правила зміщення та основний закон радіоактивного розпаду.
18	Виникнення $\alpha$ -, $\beta$ -, $\gamma$ -променів.
19	Ланцюгові реакції. Застосування ядерної енергії і радіоактивних ізотопів.

## 8. Організація та проведення тренінгу з дисципліни «Фізика»

№п/п	Вид роботи	Порядок проведення тренінгу
1	Огляд сучасних комп'ютерних систем проектування електричних схем	– розгляд сучасних засобів проектування електричних схем Work Bench, Multi Sim; – вивчення можливостей проектування електричних схем в середовищах Work Bench, Multi Sim.
2	Розгляд процесу проектування електричної схеми для вивчення правил Кірхгофа	– постановка задачі; – опис технічного завдання; – проектування електричної схеми для вивчення правил Кірхгофа в середовищах Work Bench, Multi Sim
3	Розв'язування наскрізних фізичних задач, що охоплюють усі розділи дисципліни «Фізика»	– опис наскрізної фізичної задачі; – розбиття задачі на окремі підзадачі; – об'єднання розв'язаних підзадач в єдине ціле з метою вирішення усієї задачі.

### Порядок проведення тренінгу:

Вступна частина проводиться з метою ознайомлення студентів з темою тренінгу.

Організаційна частина полягає у створенні робочого настрою у колективі студентів.

Практична частина реалізується шляхом виконання завдань з певних проблемних питань теми тренінгу.

Підведення підсумків. Обговорення результатів виконаних завдань. Обмін думками з питань, що виносились на тренінг.

## 9. Методи навчання.

У навчальному процесі застосовуються: лекції, в тому числі з використання мультимедійного проектора та інших ТЗН; практичні роботи, індивідуальні заняття; робота в Інтернет.

## 10. Засоби оцінювання та методи демонстрування результатів навчання

У процесі вивчення дисципліни “Фізика” використовуються наступні методи оцінювання навчальної роботи студента:

- поточне опитування;
- підсумкове тестування за кожним змістовним модулем;
- оцінювання виконання практичних робіт;
- ректорська контрольна робота;
- комплексне практичне індивідуальне заняття (КПІЗ);
- підсумковий письмовий іспит.

## 11. Критерії, форми поточного та підсумкового контролю

Підсумковий бал (за 100 – бальною шкалою) з дисципліни “Фізика” визначається як середньозважена величина, в залежності від питомої ваги кожної складової залікового кредиту.

Семестр 1 – іспит

Семестр 1 – іспит			%
Заліковий модуль 1	Заліковий модуль 2	Заліковий модуль 3	Заліковий модуль 4 (письмовий екзамен)
20%	20%	20%	40%
1. Усне опитування на заняттях: 7 тем по 3 бали – мах 21 балів. 2. Письмова робота – мах 51 бал. 3. Практичне завдання: 7 практичних завдань по 4 бали – мах 28 балів.	1. Усне опитування на заняттях: 8 тем по 3 бали – мах 24 бали. 2. Письмова робота – мах 52 балів. 3. Практичне завдання: 8 практичних завдань по 3 бали – мах 24 бали.	1. Підготовка КПІЗ – мах 30 балів. 2. Захист КПІЗ – мах 30 балів. 3. Виконання завдань на тренінгах – мах 40 балів	1. Теоретичні питання: 2 питання по 30 балів – мах 60 балів. 2. Практичне завдання – мах 40 балів

**Шкала оцінювання:**

За шкалою ЗУНУ	За національною шкалою	За шкалою ECTS
90-100	відмінно	<b>A</b> (відмінно)
85-89	добре	<b>B</b> (дуже добре)
75-84		<b>C</b> (добре)
65-74	задовільно	<b>D</b> (задовільно)
60-64		<b>E</b> (достатньо)
35-59	незадовільно	<b>FX</b> (незадовільно з можливістю повторного складання)
1-34		<b>F</b> (незадовільно з обов'язковим повторним курсом)

**12. Інструменти, обладнання та програмне забезпечення, використання яких передбачає навчальна дисципліна**

№	Найменування	Номер теми
1	Електронний варіант лекцій	1 - 15
2	Методичні вказівки до виконання практичних робіт (електронний варіант)	1 - 15
3	ПК Intel Core i3-540; монітор 19 Samsung; принтер лазерний Canon MF4570.	1 - 15

**РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ**

1. Янг Г., Фрідман Р. Фізика для університетів. Львів, Наутілус. 2018. 1516 с.
2. Касянчук М.М., Паздрій І.Р., Якименко І.З., Дериш Б.Б. Навчальний посібник «Фізика» для студентів галузі знань 12 – Інформаційні технології. Тернопіль, ФО-П «Шпак», 2023. 148 с.
3. Альошина М.А., Богданова Г.С., Божинова Ф.Я., Кирик Л.А., Гіппенрейтер Ю. ЗНО 2021. Фізика. Комплексне видання. К.: Літера, 2021. 400 с.
4. Мороз І. Фізика. Англійсько-український енциклопедичний словник основних термінів, понять та законів. Львів: видавництво Львівської політехніки, 2020. 364 с.
5. Віктор П.А. Фізика. Основи і механічний рух. К.: Book Chef, 2020. 384 с.
6. Малишев В., Габ А., Шахнін Д. Наноматеріали. Класифікація, технології одержання, особливі властивості, основні методи досліджень та напрями застосування. К.: Видавництво Університету Україна, 2020. 236 с.
7. Яковлева Г., Вовк О., Бойченко С., Лейда К., Шаманський С. Альтернативні енергоресурси. Вступ до спеціальності. К.: ЦНЛ, 2021. 390 с.
8. Лобода В. Фізичні основи вакуумної техніки. К.: Університетська книга, 2020. 296 с.
9. Ігор Зачек, Іван Лопатинський, Степан Дубельт Фізика і комп'ютерні технології. Львів: Львівська політехніка. 2019. 360 с.
10. H.Falfushynska, V.Buyak, H.Tereshchuk, G.Torbin, M.Kasianchuk, "Strengthening of e-learning at the leading Ukrainian pedagogical universities in the time of COVID-19 pandemic", *CEUR Workshop Proceedings*, vol. 2879, pp. 261-273, 2020.
11. Mokhun S., Fedchyshyn O., Kasianchuk M., Chopyk P., Basisty P., Matsyuk V. Stellarium Software as a Means of Development of Students' Research Competence While Studying Physics and Astronomy. *Proceedings of the 12th International Conference on Advanced Computer Information Technologies (ACIT-2022)*, Spisska Kapitula, Slovakia. 2022. pp. 537-441.
12. Falfushynska H.I., Buyak V.B., Torbin G.M., Tereshchuk G.V., Kasianchuk M., Karpiński M. Enhancing digital and professional competences via implementation of virtual laboratories for future physical therapists and rehabilitologist. *CEUR Workshop Proceedings*, 2022, Vol. 3085. P. 355-364.