

**МІНІСТЕРСТВО ВНУТРІШНІХ СПРАВ УКРАЇНИ  
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ВНУТРІШНІХ СПРАВ**

**Кафедра протидії кіберзлочинності, факультет № 4**

**МЕТОДИЧНІ МАТЕРІАЛИ  
ДО ЛАБОРАТОРНИХ ЗАНЯТЬ**

**з навчальної дисципліни «Фізика»  
обов'язкових компонент освітньої програми першого (бакалаврського) рівня  
вищої освіти**

**125 «Кібербезпека» (безпека інформаційних та комунікаційних систем)**

**ЗАТВЕРДЖЕНО**

Науково-методичною радою  
Харківського національного  
університету внутрішніх справ  
Протокол від 30.08.2023 № 7

**СХВАЛЕНО**

Вченою радою факультету № 4  
Протокол від 16.08.2023 № 8

**ПОГОДЖЕНО**

Секцією Науково-методичної ради  
ХНУВС з технічних дисциплін  
Протокол від 29.08.2023 № 7

Розглянуто на засіданні кафедри протидії кіберзлочинності.  
Протокол від 15.08.2023 № 19

**Розробники:**

1. доцент кафедри протидії кіберзлочинності, к.т.н., доцент Світличний В.А.
2. завідувач кафедри кібербезпеки та DATA-технологій, к.т.н., доцент  
Гнусов Ю.В.

**Рецензенти:**

1. завідувач кафедри інформаційних управляючих систем ХНУРЕ, д.т.н.,  
професор Петров К.Е.,
2. доцент кафедри кібербезпеки та DATA-технологій факультету №6 ХНУВС,  
к.т.н., доцент Тулупов В.В.

# 1. Розподіл часу навчальної дисципліни за темами (денна форма навчання)

Номер та назва змістового модулю, номер та найменування теми		Кількість годин відведених на вивчення навчальної дисципліни						Література, сторінки	Вид контролю
		Всього	з них:						
			лекцій	Семінарські заняття	Практичні заняття	Лабораторні заняття	Самостійна робота		
Семестр № 1									
	Тема № 1: Кінематика матеріальної точки	11	4			2	5	[1] 8-13	залік
	Тема № 2 Динаміка матеріальної точки	9	2			2	5	[1] 14-21	
	Тема № 3 Робота та енергія	9	2			2	5	[1] 21-30	
	Тема № 4 Динаміка та механіка твердого тіла	9	2			2	5	[1] 31-41	
	Тема №5 Механічні коливання	9	2			2	5	[1] 219-225	
	Тема № 6 Основи молекулярно-кінетичної теорії ідеальних газів	13	4			4	5	[1] 73-127	
	Усього за семестр	60	16			14	30		
Семестр № 2									
	Тема № 7 Основні поняття електростатики	12	2			4	6	[1] 128-131	залік
	Тема № 8 Розрахунок електричних полів	14	2			4	8	[1] 131-153	
	Тема № 9 Електричний струм	14	2			4	8	[1] 153-162	
	Тема № 10 Магнітне поле і його характеристики	16	4			4	8	[1] 176-180	
	Тема № 11 Електромагнітна індукція. Енергія магнітного поля	16	4			4	8	[1] 180-200	
	Тема № 12 Вільні електричні коливання у контурі	11	2			4	5	[1] 229-231	
	Тема № 13 Вимушені електричні коливання у контурі	11	2			4	5	[1] 231-233	
	Тема № 14 Електромагніті хвилі	11	2			2	7	[1] 254-258	
	Усього за семестр	105	20			30	55		
Семестр № 3									
	Тема № 15 Хвильовий рух	8	2			2	4	[1] 243-246	іспит
	Тема № 16 Хвильова оптика	8	2			2	4	[1] 271-283	
	Тема № 17 Дифракція світла	8	2			2	4	[1] 285-298	
	Тема № 18 Фізична оптика	10	2			4	4	[1] 299-305	
	Тема № 19 Геометрична оптика	11	2			4	5	[1] 261-270	
	Тема № 20 Оптичні системи	11	2			4	5	[1] 271-276	

Тема № 21 Квантова оптика, дуалізм світла	9	2			2	5	[1] 306-315	
Тема № 22 Елементи квантової механіки	9	2			2	5	[1] 341-355	
Тема № 23 Будова молекул та ядер. Ядерні реакції	9	2			2	5	[1] 358-373	
Тема № 24 Фізика твердого тіла	9	2			2	5	[1] 377-384	
Тема № 25 Фізичні основи електроніки	13	4			4	5	[1] 385-406	
<b>Усього за семестр №3</b>	<b>105</b>	<b>24</b>			<b>30</b>	<b>51</b>		
<b>Усього</b>	<b>270</b>	<b>60</b>			<b>74</b>	<b>136</b>		

**Розподіл часу навчальної дисципліни за темами  
(заочна форма навчання)**

Номер та назва змістового модулю, номер та найменування теми		Кількість годин відведених на вивчення навчальної дисципліни						Література, сторінки	Вид контролю
		Всього	з них:						
			лекцій	Семінарські заняття	Практичні заняття	Лабораторні заняття	Самостійна робота		
Семестр № 1									
	Тема № 1: Кінематика матеріальної точки	8					8	[1] 8 - 13, [4] 7 - 28	залік
	Тема № 2 Динаміка матеріальної точки	14	2			4	8	[1] 16 - 19, [4] 32 - 57	
	Тема № 3 Робота та енергія	8					8	[1] 21 - 28, [4] 63 - 81	
	Тема № 4 Динаміка та механіка твердого тіла	8					8	[1] 30 - 34, [4] 86 - 105	
	Тема №5 Механічні коливання	12				4	8	[1] 35 - 45, [4] 209 -242	
	Тема № 6 Основи молекулярно-кінетичної теорії ідеальних газів	10					10	[1] 72 - 80, 82 - 89, [4] 290 -339	
	Усього за семестр	60	2			8	50		
Семестр № 2									
	Тема № 7 Основні поняття електростатики	11					10	[5] 14 - 35	залік
	Тема № 8 Розрахунок електричних полів	11					10	[5] 36 - 56	
	Тема № 9 Електричний струм	16	2			4	12	[5] 105 - 133	
	Тема № 10 Магнітне поле і його характеристики	10					10	[5] 262 - 276	
	Тема № 11 Електромагнітна індукція. Енергія магнітного поля	10					10	[5] 344 - 359	
	Тема № 12 Вільні електричні коливання у контурі	10					10	[5] 386 - 389	

Тема № 13 Вимушені електричні коливання у контурі	12				2	10	[5] 289 - 399	
Тема № 14 Електромагнітні хвилі	10					10	[5] 412 - 439	
<b>Усього за семестр</b>	<b>90</b>	<b>2</b>			<b>6</b>	<b>82</b>		
<b>Семестр № 3</b>								
Тема № 15 Хвильовий рух	10					10	[2] 15 - 20	<b>іспит</b>
Тема № 16 Хвильова оптика	10					10	[2] 45 - 47	
Тема № 17 Дифракція світла	10					10	[2] 47 - 53, [6] 109 - 146	
Тема № 18 Фізична оптика	10					10	[2] 53 - 56	
Тема № 19 Геометрична оптика	11	1				10	[2] 41 - 45, [6] 26 - 55	
Тема № 20 Оптичні системи	11	1				10	[2] 43 - 45, [6] 55 - 71	
Тема № 21 Квантова оптика, дуалізм світла	10					10	[2] 56 - 64, [6] 239 - 250	
Тема № 22 Елементи квантової механіки	10					10	[6] 272 - 291	
Тема № 23 Будова молекул та ядер. Ядерні реакції	10					10	[2] 75 - 82, [6] 294 - 315	
Тема № 24 Фізика твердого тіла	10					10	[6] 338 - 377	
Тема № 25 Фізичні основи електроніки	18	2			4	12	[5] 168 - 189	
<b>Усього за семестр №3</b>	<b>120</b>	<b>4</b>			<b>4</b>	<b>112</b>		
<b>Усього</b>	<b>270</b>	<b>8</b>			<b>18</b>	<b>244</b>		

## 2. Методичні вказівки до лабораторних занять

### Семестр № 1

#### Тема № 1 Кінематика матеріальної точки.

Навчальна мета заняття: вивчення питань що пов'язані з кінематикою матеріальної точки

Кількість годин 2. Місце проведення: згідно з розкладом.

#### Навчальні питання:

Вступ.

1. Системи відліку. Траєкторія. Переміщення, швидкість, прискорення.
2. Класифікація рухів за прискоренням.
3. Рішення практичних задач.
4. Виконання лабораторного дослідження за допомогою комп'ютерного проектного середовища орієнтованого на вивчення руху в гравітаційному, електростатичному, магнітному чи будь-яких інших полях, а також руху, викликаного всілякими видами взаємодії об'єктів - навчально-методичного комплексу "Жива Фізика".
5. Висновки.

Література: [1] 8-13

#### План проведення заняття:

I. Порядок проведення вступу до заняття.

Нагадати основні визначення та провести письмове опитування за контрольними питаннями до лекції №1.

II. Порядок проведення основної частини заняття.

1. Системи відліку. Траєкторія. Переміщення, швидкість, прискорення.

Детально розглянути матеріал відповідної лекції. Обговорити питання, розібрати матеріал лекції що викликає складність в засвоєнні питання. Навести практичні приклади застосування.

2. Класифікація рухів за прискоренням.

Обговорити питання, розібрати матеріал лекції що викликає складність в засвоєнні питання. Навести практичні

приклади застосування.

3. Рішення практичних задач та виконання лабораторного дослідження.

III. Порядок проведення заключної частини заняття.

Перевірити результати виконання лабораторних завдань, виставити відповідні оцінки. Зазначити перелік задач для їх розв'язання на самостійній роботі, вказати час і спосіб перевірки результатів самостійної роботи.

Оголосити тему наступного заняття.

## **Тема № 2** Динаміка матеріальної точки.

Навчальна мета заняття: Сформувані у курсантів поняття про основні положення динаміки. Навчити визначати роботу, потужність, моменти інерції деяких однорідних тіл. Розвивати пізнавальні здібності курсантів.

Кількість годин 2. Місце проведення: згідно з розкладом.

### **Навчальні питання:**

Вступ.

1. Основні поняття динаміки. Закони Ньютона. Сила і маса.
2. Типи механічних сил. Імпульс. Закон збереження імпульсу.
3. Динаміка тіла змінної маси. Реактивний рух.
4. Рішення практичних задач та виконання лабораторного дослідження за допомогою комп'ютерного навчально-методичного комплексу "Жива Фізика".

Висновки.

Література: [1] 14-21

### **План проведення заняття:**

I. Порядок проведення вступу до заняття.

Нагадати основні визначення та провести письмове опитування за контрольними питаннями до відповідної лекції.

II. Порядок проведення основної частини заняття.

1. Розглянути основні поняття динаміки, закони Ньютона, сила і маса, типи механічних сил, імпульс, закон збереження імпульсу.
2. Рішення практичних задач та виконання лабораторного дослідження.

III. Порядок проведення заключної частини заняття.

Перевірити результати виконання лабораторних завдань, виставити відповідні оцінки. Зазначити перелік задач для їх розв'язання на самостійній роботі, вказати час і спосіб перевірки результатів самостійної роботи.

Оголосити тему наступного заняття.

## **Тема № 3** Робота та енергія.

Навчальна мета заняття: Сформувані у курсантів поняття про механічну потужність, роботу, енергію. Розвивати пізнавальні здібності курсантів.

Кількість годин 2. Місце проведення: згідно з розкладом.

### **Навчальні питання:**

Вступ.

1. Робота, енергія, потужність.
2. Силове поле, повна механічна енергія. Консервативні та дисипативні системи. Закон збереження механічної енергії. Прикладні аспекти закону збереження імпульсу та енергії. Теорія зіткнень.
3. Рішення практичних задач та виконання лабораторного дослідження за допомогою комп'ютерного навчально-методичного комплексу "Жива Фізика".

Висновки

Література: [1]. 21-30

### **План проведення заняття:**

I. Порядок проведення вступу до заняття.

Нагадати основні визначення та провести письмове опитування за контрольними питаннями до відповідної лекції.

II. Порядок проведення основної частини заняття.

1. Робота, енергія, потужність.  
Детально розглянути матеріал відповідної лекції. Обговорити питання, розібрати матеріал лекції що викликає складність в засвоєнні питання. Навести практичні приклади застосування.
2. Силове поле, повна механічна енергія. Консервативні та дисипативні системи. Закон збереження механічної енергії. Прикладні аспекти закону збереження імпульсу та енергії. Теорія зіткнень.

Обговорити питання, розібрати матеріал лекції що викликає складність в засвоєнні питання. Навести практичні приклади застосування.

3. Рішення практичних задач та виконання лабораторного дослідження.

III. Порядок проведення заключної частини заняття.

Перевірити результати виконання лабораторних завдань, виставити відповідні оцінки. Зазначити перелік задач для їх розв'язання на самостійній роботі, вказати час і спосіб перевірки результатів самостійної роботи.

Оголосити тему наступного заняття.

**Тема № 4** Динаміка та механіка твердого тіла

Навчальна мета заняття: Розвивати пізнавальні здібності курсантів, вивчення питань що пов'язані динамікою та механікою твердого тіла.

Кількість годин 2. Місце проведення: згідно з розкладом.

**Навчальні питання:**

Вступ.

1. Динаміка обертального руху.
2. Компоненти плоского руху. Момент інерції тіла. Момент сили, робота і енергія обертання.
3. Рішення практичних задач та виконання лабораторного дослідження за допомогою комп'ютерного навчально-методичного комплексу "Жива Фізика".

Висновки

Література: [ 1 ] 31-34

**План проведення заняття:**

I. Порядок проведення вступу до заняття.

Нагадати основні визначення для та провести письмове опитування за контрольними питаннями до лекції №4.

II. Порядок проведення основної частини заняття.

1. Динаміка обертального руху.

Детально розглянути матеріал лекції Обговорити питання, розібрати матеріал лекції що викликає складність в засвоєнні питання. Навести практичні приклади застосування.

2. Компоненти плоского руху. Момент інерції тіла. Момент сили, робота і енергія обертання.

Обговорити питання, розібрати матеріал лекції що викликає складність в засвоєнні питання. Навести практичні приклади застосування.

4. Рішення практичних задач та виконання лабораторного дослідження.

III. Порядок проведення заключної частини заняття.

Перевірити результати виконання лабораторних завдань, виставити відповідні оцінки. Зазначити перелік задач для їх розв'язання на самостійній роботі, вказати час і спосіб перевірки результатів самостійної роботи.

Оголосити тему наступного заняття.

**Тема № 5** Механічні коливання

Навчальна мета заняття: Розвивати пізнавальні здібності курсантів, вивчення особливостей механічних коливань.

Кількість годин 2. Місце проведення: згідно з розкладом.

**Навчальні питання:**

Вступ.

1. Гармонічні коливання. Кінематичні, динамічні та енергетичні характеристики коливального руху.
2. Маятники: пружинний, фізичний, математичний. Вільні та вимушені коливання. Резонанс. Додавання коливань.
3. Рішення практичних задач та виконання лабораторного дослідження за допомогою комп'ютерного навчально-методичного комплексу "Жива Фізика".

Висновки

Література: [ 1 ] 219-225

**План проведення заняття:**

I. Порядок проведення вступу до заняття.

Нагадати основні визначення та провести письмове опитування за контрольними питаннями до лекції.

II. Порядок проведення основної частини заняття.

1. Гармонічні коливання. Кінематичні, динамічні та енергетичні характеристики коливального руху.

Детально розглянути матеріал лекції. Обговорити питання, розібрати матеріал лекції що викликає складність в засвоєнні питання. Навести практичні приклади застосування. Маятники: пружинний, фізичний, математичний. Вільні та вимушені коливання. Резонанс. Додавання коливань.

Обговорити питання, розібрати матеріал лекції що викликає складність в засвоєнні питання. Навести практичні приклади застосування.

2. Рішення практичних задач та виконання лабораторного дослідження.

III. Порядок проведення заключної частини заняття.

Перевірити результати виконання лабораторних завдань, виставити відповідні оцінки. Зазначити перелік задач для їх розв'язання на самостійній роботі, вказати час і спосіб перевірки результатів самостійної роботи.

Оголосити тему наступного заняття.

**Тема № 6** Основи молекулярно-кінетичної теорії ідеальних газів.

Навчальна мета заняття: Розвивати пізнавальні здібності курсантів, вивчення основ молекулярно-кінетичної теорії ідеальних газів.

Кількість годин 4. Місце проведення: згідно з розкладом.

**Навчальні питання:**

Вступ.

1. Поняття коефіцієнту корисної дії, теорема Карно, поняття ентропії, термодинамічний та статистичний зміст ентропії, філософське значення другого принципу термодинаміки.
2. Рішення практичних задач та виконання лабораторного дослідження за допомогою комп'ютерного навчально-методичного комплексу "Жива Фізика".

Висновки

Література: [ 1] 219-225

#### План проведення заняття:

I. Порядок проведення вступу до заняття.

Нагадати основні визначення та провести письмове опитування за контрольними питаннями до лекції.

II. Порядок проведення основної частини заняття.

1. Поняття коефіцієнту корисної дії, теорема Карно, поняття ентропії, термодинамічний та статистичний зміст ентропії, філософське значення другого принципу термодинаміки. Обговорити питання, розібрати матеріал лекції що викликає складність в засвоєнні питання. Навести практичні приклади застосування.
2. Рішення практичних задач та виконання лабораторного дослідження.

III. Порядок проведення заключної частини заняття.

Перевірити результати виконання лабораторних завдань, виставити відповідні оцінки. Зазначити перелік задач для їх розв'язання на самостійній роботі, вказати час і спосіб перевірки результатів самостійної роботи.

Оголосити тему наступного заняття.

### Семестр № 2

**Тема № 7** Основні поняття електростатики.

Навчальна мета заняття: Розвивати пізнавальні здібності курсантів, вивчення основних понять електростатики

Кількість годин 4. Місце проведення: згідно з розкладом.

#### Навчальні питання:

Вступ.

1. Предмет та метод електростатики. Електричний заряд. Закон збереження заряду. Закон Кулона.
2. Електричне поле. Напруженість поля. Принцип суперпозиції полів. Графічне представлення електричного поля.

Висновки

Література: [ 1] 128-131

#### План проведення заняття:

I. Порядок проведення вступу до заняття.

Нагадати основні визначення та провести письмове опитування за контрольними питаннями до лекції.

II. Порядок проведення основної частини заняття.

1. Предмет та метод електростатики. Електричний заряд. Закон збереження заряду. Закон Кулона.
2. Електричне поле. Напруженість поля. Принцип суперпозиції полів. Графічне представлення електричного поля.
3. Рішення практичних задач та виконання лабораторного дослідження.

III. Порядок проведення заключної частини заняття.

1. Перевірити результати виконання лабораторних завдань, виставити відповідні оцінки. Зазначити перелік задач для їх розв'язання на самостійній роботі, вказати час і спосіб перевірки результатів самостійної роботи.

Оголосити тему наступного заняття.

**Тема № 8** Розрахунок електричних полів.

Навчальна мета заняття: Розвивати пізнавальні здібності курсантів, навчитись експериментально визначати положення та форму еквіпотенціальних поверхонь та напруженість електричного поля; експериментально дослідити вигляд ліній напруженості електричного поля та розрахувати електричні поля за теоремою Гауса.

Кількість годин 4. Місце проведення: згідно з розкладом.

#### Навчальні питання:

Вступ.

1. Потенціал електричного поля та робота сили Кулона. Теорема Гауса. Розрахунок полів за теоремою Гауса.

Висновки

Література: [ 1] 131-153

#### План проведення заняття:

I. Порядок проведення вступу до заняття.

Нагадати основні визначення та провести письмове опитування за контрольними питаннями до лекції.

II. Порядок проведення основної частини заняття.

1. Потенціал електричного поля та робота сили Кулона. Теорема Гауса. Розрахунок полів за теоремою Гауса.
2. Рішення практичних задач та виконання лабораторного дослідження.

III. Порядок проведення заключної частини заняття.



Перевірити результати виконання лабораторних завдань, виставити відповідні оцінки. Зазначити перелік задач для їх розв'язання на самостійній роботі, вказати час і спосіб перевірки результатів самостійної роботи. Оголосити тему наступного заняття.

### **Тема № 9 Електричний струм**

Навчальна мета заняття: Розвивати пізнавальні здібності курсантів, поглибити знання курсантів про електричний струм в різних середовищах, нагадати про дії електричного струму.

Кількість годин 4. Місце проведення: згідно з розкладом.

#### **Навчальні питання:**

Вступ.

1. Провідники у електричному полі. Поняття електричного струму. Постійний електричний струм у провідниках.
2. Закон Ома. Електричні кола. Теплова дія струму.
3. Рішення практичних задач та виконання лабораторного дослідження.

Висновки

Література: [ 1 ] 153-176

#### **План проведення заняття:**

I. Порядок проведення вступу до заняття.

Нагадати основні визначення та провести письмове опитування за контрольними питаннями до лекції.

II. Порядок проведення основної частини заняття.

1. Провідники у електричному полі. Поняття електричного струму. Постійний електричний струм у провідниках.
2. Закон Ома. Електричні кола. Теплова дія струму.
3. Рішення практичних задач та виконання лабораторного дослідження.

III. Порядок проведення заключної частини заняття.

Перевірити результати виконання лабораторних завдань, виставити відповідні оцінки. Зазначити перелік задач для їх розв'язання на самостійній роботі, вказати час і спосіб перевірки результатів самостійної роботи.

Оголосити тему наступного заняття.

### **Тема № 10 Магнітне поле і його характеристики**

Навчальна мета заняття: Розвивати пізнавальні здібності курсантів, поглибити знання курсантів про магнітне поле і його характеристики.

Кількість годин 4. Місце проведення: згідно з розкладом.

#### **Навчальні питання:**

Вступ.

1. Природа магнітного поля. Властивості магнітного поля. Закон Біо-Савара-Лапласа. Розрахунок магнітних полів.
2. Магнітна індукція. Сила Лоренца. Сила Ампера. Взаємодія паралельних струмів. Замкнений контур зі струмом у однорідному магнітному полі.
3. Магнітний момент струму. Орієнтуюча дія магнітного поля на струм. Обертальний момент контуру зі струмом. Робота та енергія при орієнтації контуру.
4. Рішення практичних задач та виконання лабораторного дослідження.

Висновки

Література: [ 1 ] 176-180

#### **План проведення заняття:**

I. Порядок проведення вступу до заняття.

Нагадати основні визначення та провести письмове опитування за контрольними питаннями до лекції.

II. Порядок проведення основної частини заняття.

1. Природа магнітного поля. Властивості магнітного поля. Закон Біо-Савара-Лапласа. Розрахунок магнітних полів.
2. Магнітна індукція. Сила Лоренца. Сила Ампера. Взаємодія паралельних струмів. Замкнений контур зі струмом у однорідному магнітному полі.
3. Магнітний момент струму. Орієнтуюча дія магнітного поля на струм. Обертальний момент контуру зі струмом. Робота та енергія при орієнтації контуру.
4. Рішення практичних задач та виконання лабораторного дослідження.

III. Порядок проведення заключної частини заняття.

Перевірити результати виконання лабораторних завдань, виставити відповідні оцінки. Зазначити перелік задач для їх розв'язання на самостійній роботі, вказати час і спосіб перевірки результатів самостійної роботи.

Оголосити тему наступного заняття.

### **Тема № 11 Електромагнітна індукція. Енергія магнітного поля**

Навчальна мета заняття: вивчення питань що пов'язані з темою заняття

Кількість годин 4. Місце проведення: згідно з розкладом.

**Навчальні питання:**

Вступ

1. Сила Лоренца. Сила Ампера. Взаємодія паралельних струмів.
2. Замкнений контур зі струмом у однорідному магнітному полі.
3. Магнітний момент струму. Орієнтуюча дія магнітного поля на струм. Обертальний момент контуру зі струмом. Робота та енергія при орієнтації контуру. Магнітний потік. Електромагнітна індукція. Магнітне поле соленоїда. Індуктивність. Самоіндукція. Енергія магнітного поля.
4. Рішення практичних задач та виконання лабораторного дослідження.

Висновки

Література: [1] 190-200

**План проведення заняття:**

I. Порядок проведення вступу до заняття.

Перевірка наявності курсантів на занятті та їх готовності до заняття. Курсанти заздалегідь отримують текст заняття. Вивчення теоретичного матеріалу відбувається під час самостійної роботи. На занятті викладач проводить опитування курсантів за результатами теоретичної підготовки (10 хв.)

II. Порядок проведення основної частини заняття.

1. Розглядаються вищенаведені навчальні питання.
2. Курсанти під керівництвом викладача розв'язують задачі та виконують лабораторне дослідження.

III. Після закінчення заняття підбиваються підсумки.

Перевірити результати виконання лабораторних завдань, виставити відповідні оцінки. Зазначити перелік задач для їх розв'язання на самостійній роботі, вказати час і спосіб перевірки результатів самостійної роботи.

Оголосити тему наступного заняття.

**Тема № 12** Вільні електричні коливання у контурі

Навчальна мета заняття: вивчення питань що пов'язані з темою заняття

Кількість годин 4. Місце проведення: згідно з розкладом.

**Навчальні питання:**

Вступ

1. Вільні електричні коливання у коливальному контурі та їх механічна аналогія. Диференційні рівняння коливальних заряду, напруги та струму при вільних та вимушених коливаннях. Фазові співвідношення напруги та струму.
2. Рішення практичних задач та виконання лабораторного дослідження.

Висновки

Література: [1] 229-231

**План проведення заняття:**

I. Порядок проведення вступу до заняття.

Перевірка наявності курсантів на занятті та їх готовності до заняття. Курсанти заздалегідь отримують текст заняття. Вивчення теоретичного матеріалу відбувається під час самостійної роботи. На занятті викладач проводить опитування курсантів за результатами теоретичної підготовки (10 хв.)

II. Порядок проведення основної частини заняття.

1. Розглядаються вищенаведені навчальні питання.
2. Курсанти під керівництвом викладача розв'язують задачі та виконують лабораторне дослідження.

III. Після закінчення заняття підбиваються підсумки.

Перевірити результати виконання лабораторних завдань, виставити відповідні оцінки. Зазначити перелік задач для їх розв'язання на самостійній роботі, вказати час і спосіб перевірки результатів самостійної роботи.

Оголосити тему наступного заняття.

**Тема № 13** Вимушені електричні коливання у контурі

Навчальна мета заняття: вивчення питань що пов'язані з темою заняття

Кількість годин 4. Місце проведення: згідно з розкладом.

**Навчальні питання:**

Вступ

1. Вимушені електричні коливання у RLC-контурі. Диференційні рівняння коливальних. Диференційні рівняння коливальних. Фазові співвідношення напруг та струмів на елементах контуру. Векторна діаграма напруг та струмів. Резонанс напруг та його застосування. Змінний електричний струм та його характеристики. Активний, реактивний та повний електричний опір. Потужність змінного струму.
2. Рішення практичних задач та виконання лабораторного дослідження.

Висновки

Література: [1] 231-233

**План проведення заняття:**

I. Порядок проведення вступу до заняття.

Перевірка наявності курсантів на занятті та їх готовності до заняття. Курсанти заздалегідь отримують текст заняття. Вивчення теоретичного матеріалу відбувається під час самостійної роботи. На занятті викладач проводить опитування курсантів за результатами теоретичної підготовки (10 хв.)

II. Порядок проведення основної частини заняття.

1. Розглядаються вищенаведені навчальні питання.
2. Курсанти під керівництвом викладача розв'язують задачі та виконують лабораторне дослідження.

III. Після закінчення заняття підбиваються підсумки.

Перевірити результати виконання лабораторних завдань, виставити відповідні оцінки. Зазначити перелік задач для їх розв'язання на самостійній роботі, вказати час і спосіб перевірки результатів самостійної роботи.

Оголосити тему наступного заняття.

#### **Тема № 14 Електромагнітні хвилі**

Навчальна мета заняття: узагальнити й систематизувати знання по темі, знайомство з різними видами електромагнітного випромінювання, їх фізичними властивостями та методами отримання.

Кількість годин 2. Місце проведення: згідно з розкладом.

##### **Навчальні питання:**

Вступ

1. Рівняння електромагнітної хвилі. Енергія та імпульс електромагнітної хвилі. Випромінювання електромагнітних хвиль. Шкала електромагнітних хвиль. Застосування та властивості радіохвиль.
2. Рішення практичних задач та виконання лабораторного дослідження.

Висновки

Література: [1] 254-258

##### **План проведення заняття:**

I. Порядок проведення вступу до заняття.

Перевірка наявності курсантів на занятті та їх готовності до заняття. Курсанти заздалегідь отримують текст заняття. Вивчення теоретичного матеріалу відбувається під час самостійної роботи. На занятті викладач проводить опитування курсантів за результатами теоретичної підготовки (10 хв.)

II. Порядок проведення основної частини заняття.

1. Розглядаються вищенаведені навчальні питання.
2. Курсанти під керівництвом викладача розв'язують задачі та виконують лабораторне дослідження.

III. Після закінчення заняття підбиваються підсумки.

Перевірити результати виконання лабораторних завдань, виставити відповідні оцінки. Зазначити перелік задач для їх розв'язання на самостійній роботі, вказати час і спосіб перевірки результатів самостійної роботи.

Оголосити тему наступного заняття.

#### **Семестр № 3**

#### **Тема № 15 Хвильовий рух**

Навчальна мета заняття: узагальнити й систематизувати знання по темі, знайомство з різними видами хвильовий руху, їх фізичними властивостями та методами отримання.

Кількість годин 2. Місце проведення: згідно з розкладом.

##### **Навчальні питання:**

Вступ

1. Гармонійний і ангармонічний осцилятор. Додавання коливань. Пружні хвилі.
2. Рішення практичних задач та виконання лабораторного дослідження.

Висновки

Література: [1] 243-246

##### **План проведення заняття:**

I. Порядок проведення вступу до заняття.

Перевірка наявності курсантів на занятті та їх готовності до заняття. Курсанти заздалегідь отримують текст заняття. Вивчення теоретичного матеріалу відбувається під час самостійної роботи. На занятті викладач проводить опитування курсантів за результатами теоретичної підготовки (10 хв.)

II. Порядок проведення основної частини заняття.

1. Розглядаються вищенаведені навчальні питання.
2. Курсанти під керівництвом викладача розв'язують задачі та виконують лабораторне дослідження.

III. Після закінчення заняття підбиваються підсумки.

Перевірити результати виконання лабораторних завдань, виставити відповідні оцінки. Зазначити перелік задач для їх розв'язання на самостійній роботі, вказати час і спосіб перевірки результатів самостійної роботи.

Оголосити тему наступного заняття.

#### **Тема № 16 Хвильова оптика**

Навчальна мета заняття: узагальнити й систематизувати знання по темі.

Кількість годин 2. Місце проведення: згідно з розкладом.

**Навчальні питання:**

## Вступ

1. Розвиток уявлень про природу світла. Інтерференція світла. Методи спостереження інтерференції.
2. Рішення практичних задач та виконання лабораторного дослідження.

## Висновки

Література: [1] 271-283

**План проведення заняття:**

I. Порядок проведення вступу до заняття.

Перевірка наявності курсантів на занятті та їх готовності до заняття, курсанти заздалегідь отримують текст заняття. Вивчення теоретичного матеріалу відбувається під час самостійної роботи. На занятті викладач проводить опитування курсантів за результатами теоретичної підготовки (10 хв.)

II. Порядок проведення основної частини заняття.

1. Розглядаються вищенаведені навчальні питання.
2. Курсанти під керівництвом викладача розв'язують задачі та виконують лабораторне дослідження.
3. Викладач оцінює якість роботи кожного курсанта за п'ятибальною шкалою.

III. Після закінчення заняття підбиваються підсумки.

Викладач визначає перелік задач для їх розв'язання на самостійній роботі.

Оголошує тему наступного заняття.

**Тема № 17 Дифракція світла**

Навчальна мета заняття: вивчення питань що пов'язані з темою заняття

Кількість годин 2. Місце проведення: згідно з розкладом.

**Навчальні питання:**

## Вступ

1. Дифракція хвиль. Принцип Гюйгенса та зони Френеля. Дифракція світла: на круглому отворі, на щілині, на дифракційній решітці. Практичне застосування дифракції.
2. Дифракційна роздільна здібність оптичних систем та приладів. Елементи Фур'є-оптики
3. Рішення практичних задач та виконання лабораторного дослідження.

## Висновки

Література: [1] 285-298

**План проведення заняття:**

I. Порядок проведення вступу до заняття.

Перевірка наявності курсантів на занятті та їх готовності до заняття, курсанти заздалегідь отримують текст заняття. Вивчення теоретичного матеріалу відбувається під час самостійної роботи. На занятті викладач проводить опитування курсантів за результатами теоретичної підготовки (10 хв.)

II. Порядок проведення основної частини заняття.

1. Розглядаються вищенаведені навчальні питання.
2. Курсанти під керівництвом викладача розв'язують задачі та виконують лабораторне дослідження.
3. Викладач оцінює якість роботи кожного курсанта за п'ятибальною шкалою.

III. Після закінчення заняття підбиваються підсумки.

Викладач визначає перелік задач для їх розв'язання на самостійній роботі.

Оголошує тему наступного заняття.

**Тема № 18 Фізична оптика**

Навчальна мета заняття: вивчення питань що пов'язані з темою заняття

Кількість годин 4. Місце проведення: згідно з розкладом.

**Навчальні питання:**

## Вступ

1. Взаємодія світла з речовиною. Дисперсія світла. Поляризація світла. Розсіювання світла.
2. Поглинання світла. Спектральний склад світла.
3. Рішення практичних задач та виконання лабораторного дослідження.

## Висновки

Література: [1] 299-305

**План проведення заняття:**

I. Порядок проведення вступу до заняття.

Перевірка наявності курсантів на занятті та їх готовності до заняття, курсанти заздалегідь отримують текст заняття. Вивчення теоретичного матеріалу відбувається під час самостійної роботи. На занятті викладач проводить опитування курсантів за результатами теоретичної підготовки (10 хв.)

II. Порядок проведення основної частини заняття.

1. Розглядаються вищенаведені навчальні питання.
2. Курсанти під керівництвом викладача розв'язують задачі та виконують лабораторне дослідження.
3. Викладач оцінює якість роботи кожного курсанта за п'ятибальною шкалою.

III. Після закінчення заняття підбиваються підсумки.

Викладач визначає перелік задач для їх розв'язання на самостійній роботі.  
Оголошує тему наступного заняття.

#### **Тема № 19** Геометрична оптика

Навчальна мета заняття: вивчення питань що пов'язані з темою заняття

Кількість годин 4. Місце проведення: згідно з розкладом.

##### **Навчальні питання:**

Вступ

1. Предмет оптики. Геометрична оптика. Основні закони геометричної оптики.
2. Побудовання зображень за допомогою лінз
3. Рішення практичних задач та виконання лабораторного дослідження.

Висновки

Література: [1] 261-270

##### **План проведення заняття:**

I. Порядок проведення вступу до заняття.

Перевірка наявності курсантів на занятті та їх готовності до заняття, курсанти заздалегідь отримують текст заняття. Вивчення теоретичного матеріалу відбувається під час самостійної роботи. На занятті викладач проводить опитування курсантів за результатами теоретичної підготовки (10 хв.)

II. Порядок проведення основної частини заняття.

1. Розглядаються вищенаведені навчальні питання.
2. Курсанти під керівництвом викладача розв'язують задачі та виконують лабораторне дослідження.
3. Викладач оцінює якість роботи кожного курсанта за п'ятибальною шкалою.

III. Після закінчення заняття підбиваються підсумки.

Викладач визначає перелік задач для їх розв'язання на самостійній роботі.

Оголошує тему наступного заняття.

#### **Тема № 20** Оптичні системи

Навчальна мета заняття: вивчення питань що пов'язані з темою заняття

Кількість годин 4. Місце проведення: згідно з розкладом.

##### **Навчальні питання:**

Вступ

1. Похибки (аберації) лінз. Оптичні системи. Основи фотометрії.
2. Поняття про електронну оптику
3. Рішення практичних задач та виконання лабораторного дослідження.

Висновки

Література: [1] 261-270

##### **План проведення заняття:**

I. Порядок проведення вступу до заняття.

Перевірка наявності курсантів на занятті та їх готовності до заняття. Курсанти заздалегідь отримують текст заняття. Вивчення теоретичного матеріалу відбувається під час самостійної роботи. На занятті викладач проводить опитування курсантів за результатами теоретичної підготовки (10 хв.)

II. Порядок проведення основної частини заняття.

1. Розглядаються вищенаведені навчальні питання.
2. Курсанти під керівництвом викладача розв'язують задачі та виконують лабораторне дослідження.
3. Викладач оцінює якість роботи кожного курсанта за п'ятибальною шкалою.

III. Після закінчення заняття підбиваються підсумки.

Викладач визначає перелік задач для їх розв'язання на самостійній роботі.

Оголошує тему наступного заняття.

#### **Тема № 21** Квантова оптика, дуалізм світла.

Навчальна мета заняття: вивчення питань що пов'язані з темою заняття

Кількість годин 2. Місце проведення: згідно з розкладом.

##### **Навчальні питання:**

Вступ

1. Теплове випромінювання. Закони рівноважного теплового випромінювання. Квантова теорія випромінювання за Планком.
2. Дискретність випромінювання. Дуалізм світла.
3. Рішення практичних задач та виконання лабораторного дослідження.

Висновки

Література: [1] 261-270

##### **План проведення заняття:**

I. Порядок проведення вступу до заняття.

Перевірка наявності курсантів на занятті та їх готовності до заняття, курсанти заздалегідь отримують текст заняття. Вивчення теоретичного матеріалу відбувається під час самостійної роботи. На занятті викладач проводить опитування курсантів за результатами теоретичної підготовки (10 хв.)

II. Порядок проведення основної частини заняття.

1. Розглядаються вищенаведені навчальні питання.
2. Курсанти під керівництвом викладача розв'язують задачі та виконують лабораторне дослідження.
3. Викладач оцінює якість роботи кожного курсанта за п'ятибальною шкалою.

III. Після закінчення заняття підбиваються підсумки.

Викладач визначає перелік задач для їх розв'язання на самостійній роботі.

Оголошує тему наступного заняття.

## **Тема № 22** Елементи квантової механіки.

Навчальна мета заняття: вивчення питань що пов'язані з темою заняття

Кількість годин 2. Місце проведення: згідно з розкладом.

### **Навчальні питання:**

Вступ

1. Моделі атома за Томсоном, Резерфордом, Бором. Атом водню. Хвильові властивості частинок за Бройлем. Хвильова функція. Принцип невизначеності. Рівняння Шредингера. Електрон у атомі. Квантові числа. Принцип Паулі. Система Менделєєва.
2. Рішення практичних задач та виконання лабораторного дослідження.

Висновки

Література: [1] 261-270

### **План проведення заняття:**

I. Порядок проведення вступу до заняття.

Перевірка наявності курсантів на занятті та їх готовності до заняття, курсанти заздалегідь отримують текст заняття. Вивчення теоретичного матеріалу відбувається під час самостійної роботи. На занятті викладач проводить опитування курсантів за результатами теоретичної підготовки (10 хв.)

II. Порядок проведення основної частини заняття.

1. Розглядаються вищенаведені навчальні питання.
2. Курсанти під керівництвом викладача розв'язують задачі та виконують лабораторне дослідження.
3. Викладач оцінює якість роботи кожного курсанта за п'ятибальною шкалою.

III. Після закінчення заняття підбиваються підсумки.

Викладач визначає перелік задач для їх розв'язання на самостійній роботі.

Оголошує тему наступного заняття.

## **Тема № 23** Будова молекул та ядер. Ядерні реакції

Навчальна мета заняття: вивчення питань що пов'язані з темою заняття

Кількість годин 2. Місце проведення: згідно з розкладом.

### **Навчальні питання:**

Вступ

1. Будова молекул та їх спектри. Квантові генератори (лазери).
2. Будова ядер. Радіоактивне випромінювання. Ядерні реакції. Ядерне озброєння та ядерна енергетика.
3. Рішення практичних задач та виконання лабораторного дослідження.

Висновки

Література: [1] 358-373

### **План проведення заняття:**

I. Порядок проведення вступу до заняття.

Перевірка наявності курсантів на занятті та їх готовності до заняття, курсанти заздалегідь отримують текст заняття. Вивчення теоретичного матеріалу відбувається під час самостійної роботи. На занятті викладач проводить опитування курсантів за результатами теоретичної підготовки (10 хв.)

II. Порядок проведення основної частини заняття.

1. Розглядаються вищенаведені навчальні питання.
2. Курсанти під керівництвом викладача розв'язують задачі та виконують лабораторне дослідження.
3. Викладач оцінює якість роботи кожного курсанта за п'ятибальною шкалою.

III. Після закінчення заняття підбиваються підсумки.

Викладач визначає перелік задач для їх розв'язання на самостійній роботі.

Оголошує тему наступного заняття.

## **Тема № 24** Фізика твердого тіла.

Навчальна мета заняття: вивчення питань що пов'язані з темою заняття

Кількість годин 2. Місце проведення: згідно з розкладом.

### **Навчальні питання:**

Вступ

1. Зонна теорія твердого тіла. Елементи квантової статистики.
2. Фонони. Надпровідність та її застосування.
3. Рішення практичних задач та виконання лабораторного дослідження.

Висновки

Література: [1] 358-373

#### План проведення заняття:

I. Порядок проведення вступу до заняття.

Перевірка наявності курсантів на занятті та їх готовності до заняття, курсанти заздалегідь отримують текст заняття. Вивчення теоретичного матеріалу відбувається під час самостійної роботи. На занятті викладач проводить опитування курсантів за результатами теоретичної підготовки (10 хв.)

II. Порядок проведення основної частини заняття.

1. Розглядаються вищенаведені навчальні питання.
2. Курсанти під керівництвом викладача розв'язують задачі та виконують лабораторне дослідження.
3. Викладач оцінює якість роботи кожного курсанта за п'ятибальною шкалою.

III. Після закінчення заняття підбиваються підсумки.

Викладач визначає перелік задач для їх розв'язання на самостійній роботі.

Оголошує тему наступного заняття

#### Тема № 25 Фізичні основи електроніки.

Практичне заняття Фізичні основи електроніки.

Навчальна мета заняття: вивчення питань що пов'язані з темою заняття

Кількість годин 4. Місце проведення: згідно з розкладом.

#### Навчальні питання:

Вступ

1. Власна та домішкова електропровідність напівпровідників. Напівпровідники  $n$ - та  $p$ -типів. Використання напівпровідників.
2. Властивості та застосування напівпровідникового  $p$ - $n$ -переходу. Напівпровідникові елементи.
3. Рішення практичних задач та виконання лабораторного дослідження.

Висновки

Література: [1] 385-406

#### План проведення заняття:

I. Порядок проведення вступу до заняття.

Перевірка наявності курсантів на занятті та їх готовності до заняття. Курсанти заздалегідь отримують текст заняття. Вивчення теоретичного матеріалу відбувається під час самостійної роботи. На занятті викладач проводить опитування курсантів за результатами теоретичної підготовки (10 хв.)

II. Порядок проведення основної частини заняття.

1. Розглядаються вищенаведені навчальні питання.
2. Курсанти під керівництвом викладача розв'язують задачі та виконують лабораторне дослідження.
3. Викладач оцінює якість роботи кожного курсанта за п'ятибальною шкалою.

III. Після закінчення заняття підбиваються підсумки.

Викладач визначає перелік задач для їх розв'язання на самостійній роботі.

Оголошує тему наступного заняття.

### 3. Рекомендована література (основна, допоміжна),

#### Основна література

1. Сосницька Н.Л., Дяденчук А.Ф. Фізика : конспект лекцій. Частина 1 – Мелітополь : ТДАТУ, 2020. – 92 с.
2. Сосницька Н.Л., Дяденчук А.Ф. Фізика : конспект лекцій. Частина 2 – Мелітополь : ТДАТУ, 2020. – 88 с.
3. Басараба, Ю. Б. Загальна фізика : конспект лекцій: у п'яти частинах. / Ю. Б. Басараба. - Івано-Франківськ : ІФНТУНГ, 2018. – 675 с.
4. Гаркуша І.П. Лекційні демонстрації з фізики: навчальний посібник: – Д.: НТУ «Дніпровська політехніка», 2018. – 162 с.
5. Гаркуша І.П., Курінний В.П. Фізика. Навчальний посібник у 7 частинах. Ч.4. Коливання і хвилі. - Д. Національний гірничий університет, 2018. - 93 с.
6. Гаркуша І.П., Курінний В.П. Фізика. Навчальний посібник у 7 частинах. Ч. 3. Електрика і магнетизм. - Д. Національний гірничий університет, 2018. - 165 с.
7. Гаркуша І. П., Курінний В. П. Фізика. Навчальний посібник у 7 частинах. Ч. 7. Фізика атомного ядра і елементарних частинок - Д. Національний гірничий університет, 2018. - 64 с.
8. I.Garkusha, V.Kurinnoy, L.Mostipan, M.Pevzner Physical Fundamentals of Mechanics : Training manual – Дніпро: НТУ «Дніпровська політехніка», 2018. – 32 с.
9. Garkusha, V. Kurinnoy, N. Kurnat, M. Pevzner. Fundamentals of Electrodynamics. (Text) Training manual, – D. National Technical University “Dnipro Polytechnic” – 2019.– 32 p.

10. М. Sh.Pevzner. Oscillatory processes, lecture notes, materials for the distance learning : Навчальний посібник / Дніпро: НТУ «Дніпровська політехніка», 2018. – 52 с.
11. М. Sh.Pevzner. Physical Fundamentals of Mechanics, lecture notes : Навчальний посібник / – Дніпро: НТУ «Дніпровська політехніка», 2018. – 68 с.

#### **Додаткова література**

1. Курс загальної фізики. Навчальний посібник для вищих навчальних закладів. / Кармазін В.В., Семенець В.В.-К.: Кондор, 2019.– 786 с.
2. Сергєєва, О. Є. Основи загальної фізики. Механіка. Молекулярна фізика і термодинаміка. Електрика: навч. посіб. / Сергєєва Олександра Євгенівна, Федосов Сергій Никифорович; Одес. нац. акад. харч. технологій, Каф. фізики і матеріалознавства. - Одеса : ОНАХТ, 2018. - Електрон. текст дані: 124 с. : табл., рис.
3. Гаркуша І.П. Лекційні демонстрації з фізики: навчальний посібник: – Д.: НТУ «Дніпровська політехніка», 2018. – 162 с.

#### **Інформаційні ресурси в Інтернеті**

1. [http://www.virtulab.net/index.php?option=com\\_content&view=section&layout=blog&id=5&Itemid=94](http://www.virtulab.net/index.php?option=com_content&view=section&layout=blog&id=5&Itemid=94) – Описання багатьох фізичних явищ та дослідів, їх наочна демонстрація з використанням Adobe Flash Player
2. <https://ocw.mit.edu/courses/physics/> – Перелік курсів з різних розділів фізики від МІТ (Массачусетський технологічний інститут, США)
3. <https://www.classcentral.com/subject/physics> – Перелік вільних курсів з різних розділів фізики від різних вищих навчальних закладів світу (станом на 2020-й рік перелік нараховує 236 курсів)
4. <https://www.khanacademy.org/science/physics> – Курс фізики від Академії Хана