

# НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ УКРАЇНИ

## Кафедра фізико-математичних дисциплін

**“ЗАТВЕРДЖУЮ”**

Проректор  
з навчальної та методичної роботи

к.психол.н., професор \_\_\_\_\_ О.О.Назаров

“ ” \_\_\_\_\_ 2016 р

## РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

### ФІЗИКА

спеціальність 263 «Цивільна безпека»

спеціалізація «Інженерне забезпечення саперних, піротехнічних та вибухових робіт»

м. Харків 2016 рік

Робоча програма навчальної дисципліни «Фізика» для здобувачів вищої освіти за спеціальністю 263 «Цивільна безпека» за спеціалізацією «Інженерне забезпечення саперних, піротехнічних та вибухових робіт»

Розробники:

О. М. Кудін, д.ф-м.н., професор кафедри фізико-математичних дисциплін  
Національного університету цивільного захисту України,  
К.Р. Умеренкова, к.т.н., доцент кафедри фізико-математичних дисциплін.  
Національного університету цивільного захисту України

Робочу програму навчальної дисципліни рекомендовано кафедрою фізико-математичних дисциплін

Протокол від 29 серпня 2016 року № 1

Завідувач кафедри фізико-математичних дисциплін  
\_\_\_\_\_ Мунтян В.К.

29 серпня 2016 року

Рекомендовано вченою радою факультету техногенно-екологічної безпеки  
Протокол від 30 серпня 2016 року № 1

Голова вченої ради факультету техногенно-екологічної безпеки  
\_\_\_\_\_ Метелев О.В.

\_\_\_\_\_ 2016 року

## 1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни			
		денна форма навчання		заочна форма навчання	
Кількість кредитів 8	Галузь знань 26 “Цивільна безпека”				
Модулів 2	Спеціальність 263 « Цивільна безпека»  Спеціалізація «Інженерне забезпечення саперних, піротехнічних та вибухових робіт»	<b>Рік підготовки:</b>			
Змістових модулів 4		2014	2015	2014	2015
Індивідуальне науково-дослідне завдання  _____ (назва)		<b>Семестри</b>			
Загальна кількість годин денна –240 заочна – 240		1-й	2-й	1-й	2-й
		<b>Лекції</b>			
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних 4-1 сем., 4 - 2 сем; самостійної роботи студента 4-1 сем, 4-2 сем	Освітній ступінь бакалавр	20 год.	30 год.	6 год.	8 год.
		<b>Практичні, семінарські</b>			
		14 год.	12 год.	2 год.	2 год.
		<b>Лабораторні</b>			
		6 год.	12 год.	0 год.	0 год.
		<b>Самостійна робота</b>			
		80 год.	66 год.	112 год.	112 год.
		<b>Індивідуальні завдання: 0 год.</b>			
		Вид контролю: диф.залик; екзамен			

### Примітка.

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить:

для денної форми навчання – 94|146;

для заочної форми навчання – 18|222 .

## 2. Мета та завдання навчальної дисципліни

**Мета:** ознайомлення курсантів студентів, слухачів (далі - слухачів) з сучасними досягненнями в галузі фізики, розвитку у них наукового світогляду, а також вміння застосовувати закони фізики. Формування у слухачів методологічного апарату, необхідного для вивчення фахових дисциплін.

**Завдання:** сформувати у слухачів теоретичні знання, навички та практичні вміння для розгляду конкретних ситуацій і вирішення практичних завдань.

Після вивчення курсу фізики курсант (студент, слухач) повинен

### Знати:

- про фізику, як особливий спосіб пізнання світу, про загальність її понять, методів і законів;
- сутність кожного розділу фізики, що вивчаються;
- основні закони фізики.

Особлива увага надається вивченню таких розділів як процеси переносу, природа електричного та магнітного полів, закони теплового випромінювання, будова атомів, радіоактивність, закони радіоактивного розпаду.

### Вміти:

- використовувати знання для вирішення типових задач з фізики;
- пояснювати процеси, які відбуваються у атомних реакторах, вміти обчислювати температуру теплового випромінювання, періоди розпаду різних радіоактивних елементів та небезпечну дозу радіоактивності;
- застосовувати свої знання для обробки результатів вимірювань та пояснення наслідків експериментів на лабораторних заняттях;
- розуміти фізичні закони;
- орієнтуватись у фізичних поняттях спеціальності.

Дисципліна «Фізика» зв'язана з дисципліною "Вища математика" та в ряду інших є основою для вивчення дисциплін загальної підготовки: «Хімія», «Технічна механіка», «Матеріалознавство та технологія матеріалів», «Технічна механіка рідини та газу», а також дисциплін циклу професійної підготовки: «Термодинаміка та теплопередача», «Електротехніка та пожежна профілактика в електроустановках», «Пожежна та виробнича автоматика», «Будівлі і споруди та їх поведінка в умовах пожежі», які викладаються як правило пізніше. Знання з дисципліни «Фізика» та одержані навички і уміння дозволять створити якісну базу для вивчення теоретичних і практичних питань вказаних дисциплін.

### 3. Програма навчальної дисципліни

#### **ВСТУП.**

Мета та побудова дисципліни “Фізика”. Зв’язок фізики з проблемами пожежної безпеки. Навколишній світ, місце фізики в його пізнанні, метод фізичного дослідження.

Похибки вимірювань та їх визначення. Основні одиниці СІ.. Комп’ютери в сучасній фізиці.

*Рекомендована література: 1-6.*

#### **МОДУЛЬ 1.**

#### **Змістовий модуль 1. ФІЗИЧНІ ОСНОВИ МЕХАНІКИ. СТАТИСТИЧНА ФІЗИКА. АГРЕГАТНІ СТАНИ РЕЧОВИНИ**

##### **Тема 1.1. Кінематика.**

Вступ.. Моделі механіки.

Кінематика матеріальної точки. Кінематичне рівняння руху. Прямолінійний і криволінійний рух. Кінематичні характеристики руху матеріальної точки – швидкість та прискорення (дотичне, нормальне, повне).

Кінематика абсолютно твердого тіла. Ступені вільності і кінематичне рівняння руху абсолютно твердого тіла. Типи рухів абсолютно твердого тіла. Кінематика обертального руху абсолютно твердого тіла. Взаємозв’язок між кінематичними характеристиками поступального та обертального руху.

*Рекомендована література: 1-3,5-8.*

##### **Тема 1.2. Динаміка.**

Динаміка матеріальної точки. Перший закон Ньютона. Імпульс. Другий закон Ньютона. Третій закон Ньютона. Види сил. Закон збереження імпульсу.

Динаміка абсолютно твердого тіла. Рух центра інерції твердого тіла. Момент сили. Момент імпульсу. Рівняння динаміки обертального руху АТТ. Момент інерції. Довільний рух абсолютно твердого тіла. Закон збереження моменту імпульсу.

Робота та потужність. Кінетична енергія. Потенціальні та не потенціальні сили. Потенціальна енергія. Закон збереження енергії.

*Рекомендована література: 1-8.*

### **Тема 1.3. Основи молекулярно-кінетичної теорії .**

Вступ. Термодинамічний та статистичний методи дослідження макросистем.

Положення молекулярно-кінетичної теорії. Модель ідеального газу. Основне рівняння молекулярно-кінетичної теорії. Молекулярно - кінетичне тлумачення температури. Рівняння стану ідеального газу.

Статистичні розподіли. Розподіл молекул в полі сил тяжіння. Розподіл Больцмана. Поняття про розподіл Максвелла. Явища переносу. Середня довжина вільного пробігу молекул та середня кількість їх зіткнень. Дифузія, теплопровідність, внутрішнє тертя.

*Рекомендована література: 1-8.*

### **Тема 1.4. Основи термодинаміки.**

Основні поняття термодинаміки. Стани і процеси. Внутрішня енергія макросистеми та ідеального газу. Робота та кількість теплоти. Перший закон термодинаміки та його застосування до ізопроцесів. Теплоємність ідеального газу. Адіабатний процес.

Колові процеси (цикли). Теплова машина. ККД теплової машини. Цикл Карно та його ККД . (Поняття про ентропію. Другий закон термодинаміки.) <sup>1)</sup>

*Рекомендована література: 1-3,5-8.*

### **Тема 1.5. Агрегатні стани речовини.**

(Взаємодія молекул та агрегатний стан речовини. Реальні гази. Рівняння Ван-дер-Ваальса. Критичний стан речовини. Перехід в рідинний стан). Рідинний стан речовини. Поверхневий шар рідини. Коефіцієнт поверхневого натягу. Сила поверхневого натягу. Змочування. Меніск. Формула Лапласа.

Кристалічні та аморфні тіла. Ідеальні та реальні кристали.

*Рекомендована література: 1-3,5-8.*

---

<sup>1)</sup> Питання програми обмежені дужками вивчаються під час самостійної підготовки.

## **Змістовний модуль 2. ЕЛЕКТРОСТАТИКА.**

### **Тема 2.1. Електричне поле. Електростатика.**

Електричний заряд та його властивості. Закон збереження електричного заряду. Закон Кулона. Електричне поле. Напруженість електричного поля. Принцип суперпозиції.

Робота сил електростатичного поля. Потенціальний характер електричного поля, потенціал. Зв'язок між напруженістю та потенціалом електричного поля.

Потік вектора напруженості електростатичного поля. Теорема Остроградського – Гауса для потоку вектора напруженості електричного поля. (Застосування теореми Остроградського – Гауса для розрахунків напруженості електростатичного поля.)

Провідники та ізолятори. Діелектрики в електричному полі. Поляризація діелектриків. Поле у діелектриках, діелектрична проникність. Заряди та поле у провіднику. Напруженість поля та потенціал в області поблизу провідника. Електроємність провідника. Конденсатори. Енергія та густина енергії електростатичного поля.

*Рекомендована література: 1-8.*

## **МОДУЛЬ 2**

## **Змістовний модуль 3. ЕЛЕКТРИЧНИЙ СТРУМ. МАГНІТНЕ ПОЛЕ. ЕЛЕКТРОМАГНЕТИЗМ. КОЛИВАННЯ ТА ХВИЛІ. ОПТИКА.**

### **Тема 3.1. Постійний електричний струм.**

Електричний струм. Густина та сила струму. Сторонні сили, електрорушійна сила, різниця потенціалів у колі постійного струму. Закони Ома та Джоуля-Ленца. (Паралельне та послідовне з'єднання провідників. Закони Кірхгофа).

*Рекомендована література: 1-8.*

### **Тема 3.2. Магнітне поле. Магнітостатика. Електромагнетизм.**

Сили взаємодії зарядів при їх русі. Релятивістська природа магнетизму. Вектор магнітної індукції. Принцип суперпозиції. Закон Біо–Савара–Лапласа. Магнітні поля найпростіших систем. Теорема про циркуляцію індукції магнітного поля. Магнітне поле соленоїда.

Сила Лоренца. Рух зарядженої частинки у магнітному полі. Закон Ампера. Взаємодія провідників з струмом. (Контур із струмом у магнітному полі.) Магнітний потік. Магнітне поле в речовині. Напруженість магнітного поля. Поля в магнетиках та класи магнетиків.

Явище електромагнітної індукції. Закон Фарадея. Вихрове електричне поле та вихрові струми. Самоіндукція та взаємоіндукція. Індуктивність. Густина енергії магнітного поля.

*Рекомендована література: 1-3,4,5.*

### **Тема 3.3. Коливання.**

Типи коливальних систем та види коливань. Гармонічні коливання, амплітуда, частота та фаза гармонічних коливань. Додавання коливань.

Власні незгасаючі та згасаючі коливання. Маятники. Енергія коливань. Вимушені коливання.

*Рекомендована література: 1-8.*

### **Тема 3.4. Хвильові процеси.**

Поняття про хвилі, види хвиль. Характеристики хвиль. Рівняння біжучої хвилі. Пружні хвилі. Електромагнітні хвилі.

Поняття про когерентність та інтерференція хвиль. Стоячі хвилі. Інтерференція у тонких плівках. Явище дифракції. Принцип Гюйгенса – Френеля і метод зон Френеля. Дифракція на щілині. Дифракційна решітка.

Поляризоване і природне світло. Поляризація світла при заломленні і відбиванні. Поширення світла в речовині. Поняття про дисперсію, поглинання світла.

*Рекомендована література: 1-8.*

## **Змістовний модуль 4. ФІЗИКА АТОМА ТА АТОМНОГО ЯДРА. ЕЛЕМЕНТИ ФІЗИКИ ТВЕРДОГО ТІЛА.**

### **Тема 4.1. Елементи квантової механіки.**

Теплове випромінювання та люмінесценція. Абсолютно чорне тіло. Закон Кірхгофа. Квантова гіпотеза та формула Планка. Закони Стефана – Больцмана та Віна. Фотоелектричний ефект і закони фотоефекту. Рівняння Ейнштейна.

Корпускулярно-хвильовий дуалізм світла. Гіпотеза де Бройля. Співвідношення невизначеностей. Хвильова функція та її статистичне тлумачення. Стационарне рівняння Шредінгера.

*Рекомендована література: 1-8.*



## **Тема 4.2. Атомна та ядерна фізика.**

Квантовомеханічний опис атома водню. Спектр атома водню. Спін електрона. Багатоелектронний атом.

Атомне ядро, нуклони. взаємодія нуклонів, уявлення про ядерну взаємодію. Моделі ядра. Стійкість ядер. Дефект мас та енергія зв'язку ядра. Залежність питомої енергії зв'язку від масового числа. Ланцюгова реакція поділу та реакція синтезу. Радіоактивність.

*Рекомендована література: 1-3,5-8.*

## **Тема 4.3. Елементи фізики твердого тіла.**

Виникнення енергетичних зон при утворенні кристалічної решітки. Зонні моделі металів, діелектриків та напівпровідників.

Електропровідність металів. Залежність опору металів від температури. Надпровідність.

Власні та домішкові напівпровідники. Електропровідність напівпровідників. Робота виходу. Контактна різниця потенціалів. Електронно-дірковий перехід та його властивості.

*Рекомендована література: 1,2,4-8.*

## **ЗАКЛЮЧНА ЧАСТИНА**

Досягнення і основні проблеми сучасної фізики. Можливості використання досягнень фізики.

#### 4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						Заочна форма					
	усьо го	у тому числі					усього	у тому числі				
		л	п	лаб	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
<b>Модуль 1</b>												
<b>Змістовий модуль 1. Фізичні основи механіки. Статистична фізика. Агрегатні стани речовини.</b>												
Вступ. <b>Тема 1.1.</b> Кінематика.	14	2	2	-	-	10		1				
<b>Тема 1.2.</b> Динаміка.	27	4	2	4	-	17		1				
<b>Тема 1.3.</b> Основи молекулярно- кінетичної теорії	16	4	-	2	-	10		1				
<b>Тема 1.4.</b> Основи термодинаміки.	12	2	2	-	-	8		1				
<b>Тема 1.5.</b> Агрегатні стани речовини.	15	2	2	-	-	11		-				
<b>Разом за змістовим модулем 1</b>	84	14	8	6	-	56		4	2			
<b>Змістовий модуль 2. Електростатика.</b>												
<b>Тема 2.1.</b> Електричне поле. Електростатика.	36	6	6	-	-	24		2				
<b>Разом за змістовим модулем 2</b>	36	6	6	-	-	24	І семестр, 4 роки навчання					
<b>Усього годин за модулем 1</b>	120	20	14	6	-	80	120	6	2	-	-	112

<b>Модуль 2</b>												
<b>Змістовий модуль 3. Постійний струм. Магнітне поле. Магнітостатика. Електромагнетизм. Коливання та хвилі. Оптика.</b>												
<b>Тема 3.1.</b> Постійний електричний струм.	11	2	-	2	-	7		1				
<b>Тема 3.2.</b> Магнітне поле. Магнітостатика. Електромагнетизм.	23	6	2	2	-	13		1				
<b>Тема 3.3.</b> Коливання.	17	4	2	2	-	9		1				
<b>Тема 3.4.</b> Хвильові процеси.	29	6	4	4	-	15		2				
<b>Разом за змістовим модулем 3</b>	80	18	8	8	-	44		5	1			
<b>Змістовий модуль 4. Фізика атома та атомного ядра. Елементи фізики твердого тіла.</b>												
<b>Тема 4.1.</b> Елементи квантової механіки.	14	4	2	2	-	8		1				
<b>Тема 4.2.</b> Атомна та ядерна фізика.	9	4	-	-	-	5		1				
<b>Тема 4.3.</b> Елементи фізики твердого тіла.	17	4	2	2	-	9		1	1			
<b>Разом за змістовим модулем 4</b>	40	12	4	4	-	22		3	1			
<b>Усього годин за модулем 2</b>	120	30	12	12		66	120	8	2	-	-	110
<b>Усього годин за дисципліну</b>	240	50	26	18	-	146	240	14	4	-	-	222

## 5. Теми семінарських занять (ЗА НАЯВНІСТЮ)

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	-	-
2	-	-
...	-	-
	Разом	-

## 6. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	<b>ПЗ 1. Тема 1.1.</b> Кінематика матеріальної точки і абсолютно твердого тіла.	2
2	<b>ПЗ 2. Тема 1.2.</b> Динаміка матеріальної точки та абсолютно твердого тіла.	2
3	<b>ПЗ 3. Теми 1.3-1.4</b> Молекулярно-кінетична теорія і термодинаміка.	2
4	<b>ПЗ 4. Теми 1.1.-1.5.</b> Контрольна робота (тестове завдання) за змістовим модулем 1.	2
5	<b>ПЗ 5. Тема 2.1.</b> Електричне поле у вакуумі.	2
6	<b>ПЗ 6. Тема 2.1.</b> Контрольна робота (тестове завдання) за змістовим модулем 2.	2
7	<b>ПЗ 7. Теми 1.1-2.1.</b> Диференційний залік.	2
8	<b>ПЗ 8. Теми 3.1-3.2.</b> Магнітне поле та його характеристики.	2
9	<b>ПЗ 9. Тема 3.3.</b> Кінематика та динаміка коливань.	2
10	<b>ПЗ 10. Тема 3.4.</b> Хвильові процеси.	2
11	<b>ПЗ 11. Теми 3.1. - 3.4.</b> Контрольна робота (тестове завдання) за змістовим модулем 3.	2
12	<b>ПЗ 12. Тема 4.1.</b> Теплове випромінювання і фотоефект.	2
13	<b>ПЗ 13. Теми 4.1. - 4.3.</b> Контрольна робота (тестове завдання) за змістовим модулем 4	2
	Разом	26

## 7. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	<b>Тема 1.2.</b> Визначення моментів інерції тіл.	2
2	<b>Тема 1.2.</b> Вимірювання швидкості тіла балістичним	2

	маятником.	
3	<b>Тема 1.3.</b> Вимірювання коефіцієнта в'язкості рідини методом Стокса.	2
4	<b>Тема 3.1.</b> Визначення електроємності конденсатора.	2
5	<b>Тема 3.2.</b> Визначення горизонтальної складової напруженості магнітного поля Землі.	2
6	<b>Тема 3.3.</b> Визначення прискорення вільного падіння за допомогою математичного та фізичного маятників.	2
7	<b>Тема 3.4.</b> Вивчення явища дифракції світла.	2
8	<b>Тема 4.1.</b> Визначення температури випромінюючого тіла за допомогою оптичного пірметра.	2
9	<b>Тема 4.3.</b> Властивості електронно-діркового переходу.	2
	Разом	18

## 8. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	<b>Тема 1.1.</b> Кінематика.	10
2	<b>Тема 1.2.</b> Динаміка.	17
3	<b>Тема 1.3.</b> Основи молекулярно-кінетичної теорії .	10
4	<b>Тема 1.4.</b> Основи термодинаміки.	8
5	<b>Тема 1.5.</b> Агрегатні стани речовини.	11
6	<b>Тема 2.1.</b> Електричне поле. Електростатика.	24
7	<b>Тема 3.1.</b> Постійний електричний струм.	7
8	<b>Тема 3.2.</b> Магнітне поле. Магнітостатика. Електромагнетизм.	13
9	<b>Тема 3.3.</b> Коливання.	9
10	<b>Тема 3.4.</b> Хвильові процеси.	15
11	<b>Тема 4.1.</b> Елементи квантової механіки.	8
12	<b>Тема 4.2.</b> Атомна та ядерна фізика.	5
13	<b>Тема 4.3.</b> Елементи фізики твердого тіла.	9
	Разом	146

## 9. Індивідуальні завдання

Індивідуальні завдання видаються на консультації для слухачів, що не мають достатньої підготовки з дисципліни.

## 10. Методи навчання

Вивчення дисципліни “ Фізика ” передбачає різні форми роботи з слухачами: лекції, лабораторні та практичні заняття, самостійну роботу курсантів. Під час лабораторних занять курсанти самостійно проводять експериментальні дослідження з використанням як сучасних комп’ютерних методів вимірювання, так і аналогових приладів, знайомляться з сучасними та традиційними методами обробки результатів. На практичних заняттях курсанти закріплюють матеріал лекції, розв’язуючи задачі по темі практичного заняття або лабораторної роботи, виконуючи індивідуальні завдання та одержуючи індивідуальні консультації.

## 11. Методи контролю

Поточний контроль в семестрах здійснюється на практичних та лабораторних заняттях. Модульний контроль здійснюється проведенням модульних тестових завдань або контрольних робіт. Підсумковий контроль знань, практичних навичок та умінь здійснюється на заліках та іспитах з урахуванням рейтингу за поточний семестр.

## 12. Розподіл балів, які отримують студенти

МОДУЛЬ 1 (диференційний залік)						
Поточне тестування та самостійна робота						Сума
Змістовий модуль №1				Змістовий модуль № 2		
T1.1	T1.2	T1.3	T1.4	T1.5	T2.1	100
10	20	15	15	10	30	

МОДУЛЬ 2 (іспит)							
Поточне тестування та самостійна робота						Сума	
Змістовий модуль №3				Змістовий модуль № 4			
T3.1	T3.2	T3.3	T3.4	T4.1	T4.2	T4.3	100
10	15	15	20	10	20	10	

## 13. Методичне забезпечення

### 13.1. Контрольні питання для проведення підсумкового контролю (модульний контроль, диференційний залік, екзамен)

#### Модуль 1.

##### Змістовий модуль №1

1. Кінематичне рівняння руху. Прямолінійний і криволінійний рух.
2. Кінематичні характеристики руху матеріальної точки – швидкість та прискорення (дотичне, нормальне, повне).
3. Типи рухів абсолютно твердого тіла. Кінематика обертального руху абсолютно твердого тіла.
4. Перший закон Ньютона.
5. Імпульс. Другий закон Ньютона.
6. Третій закон Ньютона. Види сил.
7. Закон збереження імпульсу.
8. Рух центра інерції твердого тіла.
9. Момент сили. Момент імпульсу.
10. Рівняння динаміки обертального руху АТТ. Момент інерції.
11. Робота та потужність.
12. Кінетична енергія.
13. Потенціальні та не потенціальні сили. Потенціальна енергія.
14. Закон збереження енергії.
15. Основні положення молекулярно-кінетичної теорії.
16. Модель ідеального газу. Основне рівняння молекулярно-кінетичної теорії.
17. Молекулярно - кінетичне тлумачення температури.
18. Рівняння стану ідеального газу.
19. Розподіл молекул в полі сил тяжіння. Розподіл Больцмана.
20. Поняття про розподіл Максвелла.
21. Середня довжина вільного пробігу молекул та середня кількість їх зіткнень.
22. Дифузія, теплопровідність, внутрішнє тертя.
23. Основні поняття термодинаміки. Стани і процеси.
24. Внутрішня енергія макросистеми та ідеального газу.
25. Робота та кількість теплоти.
26. Перший закон термодинаміки та його застосування до ізопроцесів.
27. Теплоємність ідеального газу.
28. Рівняння політропи та адіабатний процес.
29. Колові процеси (цикли). Теплова машина. ККД теплової машини.
30. Цикл Карно та його ККД.
31. Реальні гази. Рівняння Ван-дер-Ваальса.
32. Критичний стан речовини. Перехід в рідинний стан.
33. Рідинний стан речовини.

34. Поверхневий шар рідини. Коефіцієнт поверхневого натягу. Сила поверхневого натягу.
35. Змочування. Меніск. Формула Лапласа
36. Кристалічні та аморфні тіла. Тверде тіло. Дефекти кристалічної структури.

#### Змістовий модуль №2.

37. Електричний заряд та його властивості. Закон збереження електричного заряду.
38. Закон Кулона.
39. Електричне поле. Напруженість електричного поля. Принцип суперпозиції.
40. Робота сил електростатичного поля. Потенціал.
41. Зв'язок між напруженістю та потенціалом електричного поля.
42. Потік вектора напруженості електростатичного поля.
43. Застосування теореми Остроградського – Гауса для розрахунків напруженості електростатичного поля.
44. Діелектрики в електричному полі. Діелектрична проникність.
45. Провідники в електричному полі. Заряди та поле у провіднику.
46. Електроємність провідника. Конденсатори.
47. Енергія та густина енергії електричного поля.

#### Модуль 2.

#### Змістовий модуль №3

48. Електричний струм. Густина та сила струму.
49. Сторонні сили, електрорушійна сила, різниця потенціалів у колі постійного струму.
50. Закон Ома в диференціальній та інтегральній формах.
51. Паралельне, послідовне та змішане з'єднання електроопорів.
52. Закони Кірхгофа.
53. Розряд в газах та види розряду. Поняття про плазму.
54. Магнітне поле. Вектор магнітної індукції. Принцип суперпозиції.
55. Закон Біо–Савара–Лапласа. Магнітні поля найпростіших систем.
56. Теорема про циркуляцію магнітної індукції. Магнітне поле соленоїда.
57. Сила Лоренца. Рух зарядженої частинки у магнітному полі.
58. Закон Ампера. Взаємодія провідників з струмом.
59. Контур із струмом у магнітному полі
60. Магнітне поле в речовині. Напруженість магнітного поля в магнетиках та класи магнетиків.
61. Явище електромагнітної індукції. Закон Фарадея.
62. Самоіндукція та взаємоіндукція. Індуктивність.
63. Енергія та густина енергії магнітного поля.



64. Типи коливальних систем та види коливань.
65. Гармонічні коливання, амплітуда, частота та фаза гармонічних коливань.
66. Додавання коливань.
67. Власні незгасаючі та згасаючі коливання. Маятники.
68. Вимушені коливання.
69. Поняття про хвилі, види хвиль.
70. Характеристики хвиль. Рівняння біжучої хвилі.
71. Пружні хвилі.
72. Електромагнітні хвилі. Рівняння електромагнітної хвилі та її характеристики.
73. Поняття про когерентність та інтерференція хвиль.
74. Стоячі хвилі.
75. Інтерференція у тонких плівках.
76. Явище дифракції. Принцип Гюйгенса – Френеля і метод зон Френеля.
77. Дифракція на щілині. Дифракційна решітка.
78. Поляризоване і природне світло. Поляризація світла при заломленні і відбиванні .
79. Поширення світла в речовині. Поняття про дисперсію, поглинання і світла.

#### Змістовий модуль №4

80. Теплове випромінювання та люмінесценція. Характеристики теплового випромінювання.
81. Абсолютно чорне тіло. Закон Кірхгофа.
82. Квантова гіпотеза та формула Планка.
83. Закони Стефана-Больцмана та Віна.
84. Зовнішній фотоелектричний ефект і його закони. Рівняння Ейнштейна.
85. Корпускулярно-хвильовий дуалізм світла. Гіпотеза де Бройля.
86. Хвильова функція та її статистичне тлумачення.
87. Стаціонарне рівняння Шредінгера.
88. Поняття про квантовомеханічний опис атома водню.
89. Спектр атома водню. Спін електрона.
90. Багатоелектронний атом.
91. Атомне ядро, нуклони. взаємодія нуклонів, уявлення про ядерну взаємодію.
92. Стійкість ядер. Дефект мас та енергія зв'язку ядра.
93. Залежність питомої енергії зв'язку від масового числа.
94. Ланцюгова реакція поділу та реакція синтезу.
95. Радіоактивність та її види. Закон радіоактивного розпаду.
96. Виникнення енергетичних зон при утворенні кристалічної решітки.
97. Зонні моделі металів, діелектриків та напівпровідників.
98. Електропровідність металів. Залежність опору металів від температури. Надпровідність.
99. Власні та домішкові напівпровідники.

100. Електропровідність напівпровідників.
101. Робота виходу. Контактна різниця потенціалів.
102. Електронно–дірковий перехід та його властивості.

### **13.2. Плани практичних занять**

Плани практичних занять наведені в **додатку 1** у методичному матеріалі ФІЗИКА. Методичні рекомендації з організації самостійної роботи студентів при вивченні дисципліни. / Борисенко В. Г., Деркач Ю.Ф., Кривцова В.І., Умеренкова К.Р. / – Х .: НУЦЗУ, 2010, 63 с.

### **13.3. Завдання для самостійної роботи слухачів**

Завдання для самостійної роботи слухачів наведені в **додатку 1** у методичному матеріалі ФІЗИКА. Методичні рекомендації з організації самостійної роботи студентів при вивченні дисципліни. / Борисенко В. Г., Деркач Ю.Ф., Кривцова В.І., Умеренкова К.Р. / – Х .: НУЦЗУ, 2010, 63 с.

### **13.4. Методичні вказівки і тематика контрольних робіт**

Матеріали до контрольних робіт денної та заочної форм навчання наведені у **додатку 2** до цієї програми.

### **13.5. Пакет комплексних контрольних робіт (ККР) для перевірки знань**

Пакет ККР для перевірки знань наведений у **додатку 3** до цієї програми.

## **14. Рекомендована література**

### **Базова**

1. Савельев И. В. Курс общей физики. Т. 1-4. – М.: КноРус, 2009.
2. Волькенштейн В. С. Сборник задач по общему курсу физики. – М.: Профессия, 2010.
3. Борисенко В. Г. Фізика. □ Практикум. Лабораторні роботи. – Х .: НУЦЗУ, 2010.
4. Трофимова Т. И. Курс физики. – М.: Высш. шк., 2001.
5. Кучерук І.М. та ін. Загальний курс фізики. Т. 1-3. – Київ: Техніка, 1999.
6. Горбачук І.Т. Загальна фізика (збірник задач). Київ: Вища школа, 1993.
7. Трофимова Т.И., Павлова З.Г. Сборник задач по курсу физики с решениями. М.: Высшая школа, 1999.

## Довідкова

8. ФІЗИКА. Методичні рекомендації з організації самостійної роботи студентів при вивченні дисципліни. / Борисенко В. Г., Деркач Ю.Ф., Кривцова В.І., Умеренкова К.Р. / – Х .: НУЦЗУ, 2010, 63 с. (електронний варіант).
9. Яворский Б.М., Детлаф А.А., Лебедев А.К. Справочник по физике. М.: Мир и образование., 2006.
10. Физика. Справочник. Х .: НУЦЗУ, 2012.

### 15. Інформаційні ресурси

1. <http://www.alleng.ru> – освітні ресурси інтернету. Фізика.
2. <http://www.djvu-inf.narod.ru> – електронні фізичні бібліотеки.
3. <http://192.168.1.1>. – внутрішній сайт НУЦЗУ, кафедра фізико-математичних дисциплін, методичні матеріали.

Розробники:  
професор, д.ф-м.н.  
доцент, к.т.н.

О. М. Кудін  
К.Р. Умеренкова

ДОДАТОК 1

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ УКРАЇНИ**

**КАФЕДРА ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНИХ ДИСЦИПЛІН**

**Плани практичних занять**

ДОДАТОК 2

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ УКРАЇНИ**

**КАФЕДРА ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНИХ ДИСЦИПЛІН**

**Методичні вказівки і тематика контрольних робіт**

ДОДАТОК 3

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ УКРАЇНИ**

**КАФЕДРА ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНИХ ДИСЦИПЛІН**

**Пакет комплексних контрольних робіт (ККР) для перевірки знань**