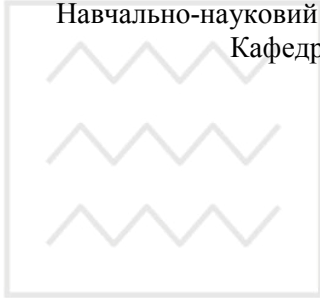


Міністерство освіти і науки України  
Національний університет водного господарства та  
природокористування

Навчально-науковий інститут агроекології та землеустрою  
Кафедра хімії та фізики



**„ЗАТВЕРДЖУЮ”**

Проректор з науково-педагогічної,  
методичної та виховної роботи

О.А. Лагоднюк

„\_\_\_\_\_” \_\_\_\_\_ 2016 р.

## **РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ ”Фізика”**

спеціальність **123 «Комп’ютерна інженерія»**

спеціалізація **123 «Комп’ютерні системи та мережі»**

Рівне – 2016

Робоча програма навчальної дисципліни «Фізика» для студентів за спеціальністю 123 «Комп'ютерна інженерія». Рівне: НУВГП, 2016. 19с.

Розробник: Рибалко А.В., доцент кафедри хімії та фізики, к.п.н.

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри хімії та фізики

Протокол від 31.08.2016 року №1

Завідувач кафедри хімії та фізики \_\_\_\_\_(В.І.Гарашенко)

Схвалено науково-методичною комісією за спеціальністю 123 «Комп'ютерна інженерія».

Протокол від 18.11.2016 року № 4

Голова науково-методичної комісії \_\_\_\_\_(М.Т.Соломко)

## 2. Опис навчальної дисципліни

Табл. 2.1

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	
Кількість кредитів – 8,5	Галузь знань 12 «Інформаційні технології»	Нормативна	
Модулів – 2 Змістових модулів – 5 Загальна кількість годин – 225	Спеціальність 123 «Комп’ютерна інженерія» Спеціалізація 123 «Комп’ютерні системи та мережі»	Рік підготовки:	
		1	
		Семестр	
		1	2
		Лекції	
		14 год.	14 год.
Тижневих годин для денної форми навчання: лекцій – 1 год практичних – 0,5 год лабораторних – 0,5 год сам. роб. ст. – 5 год.	Рівень вищої освіти: бакалавр	Практичні, семінарські	
		14 год.	14 год.
		Лабораторні	
		8 год.	12 год.
		Самостійна робота	
		69 год.	80 год.
		Вид контролю: 1 семестр – залік; 2 семестр – іспит	

### Примітка.

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

для денної форми навчання – 33,0%

для заочної форми навчання – 10,0 %

## 2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Курс фізики, разом з курсом вищої математики і теоретичної механіки, відіграє роль фундаментальної фізико-математичної бази, на якій ґрунтується фахова підготовка спеціалістів будь-якого технічного профілю. Вивчення цього курсу забезпечує формування в майбутнього спеціаліста сучасної наукової картини світу, закладає основи наукового мислення, виробляє навички абстрагування, ідеалізації, моделювання, аналізу і синтезу тощо. Засвоєння суті і змісту фізичних законів, розуміння природи фізичних закономірностей, які мають місце в природних і техногенних явищах і процесах, забезпечить можливість свідомо ставити і розв'язувати як теоретичні, так і прикладні задачі майбутньої діяльності фахівця.

Головною метою даного курсу є засвоєння студентами загальних закономірностей природних явищ, що дозволить їм застосовувати фізичні знання у майбутній виробничій діяльності.

У результаті вивчення даного курсу студент повинен

**знати:** основні фізичні поняття, закони, методи, алгоритми розв'язків задач;

**вміти:** проводити експерименти для вивчення фізичних явищ і законів, застосовувати набуті знання при вивченні загально інженерних і фахових дисциплін та для розв'язування виробничих проблем.

## 3. Програма навчальної дисципліни

### I семестр

#### Змістовий модуль 1. Елементи механіки, молекулярної фізики та термодинаміки

**Тема 1.1. Методи і засоби вимірювань; обробка результатів фізичного експерименту**

**Тема 1.2. Елементи кінематики**

Предмет механіки; моделі механіки. Системи відліку. Швидкість і прискорення. Класифікація рухів матеріальної точки. Тангенціальне, нормальне і повне прискорення. Поступальний і обертальний рух твердих тіл. Кутова швидкість і кутове прискорення.

### **Тема 1.3. Динаміка матеріальної точки, системи точок і твердого тіла**

Маса, сила, імпульс матеріальної точки. Закони Ньютона, їх фізичний зміст і межі застосування. Імпульс системи. Закон збереження імпульсу. Момент сили і момент імпульсу матеріальної точки відносно центру. Теорема про зміну моменту імпульсу, закон збереження моменту імпульсу.

Основний закон динаміки поступального руху твердого тіла. Центр мас, координати центра мас. Момент сили і момент імпульсу відносно осі обертання. Закон збереження моменту імпульсу відносно осі. Момент інерції точки і тіла. Основний закон динаміки обертального руху тіла.

### **Тема 1.4. Робота і енергія**

Робота постійної та змінної сили; потужність. Кінетична енергія поступального та обертального рухів, теорема про зміну кінетичної енергії. Консервативні та дисипативні сили. Потенціальна енергія та її зв'язок з силою. Закон збереження механічної енергії. Застосування законів збереження до явища удару тіл. Механічні пристрої в комп'ютерній техніці.

### **Тема 1.5. Основні положення молекулярної фізики та термодинаміки**

Основні поняття МКТ. Ідеальний газ та його закони. Рівняння стану ідеального газу. Явища перенесення (дифузія, теплопровідність, внутрішнє тертя). Внутрішня енергія термодинамічної системи. Теплота і робота в термодинаміці; теплоємності. Перший закон термодинаміки та його застосування до ізопроцесів. Внутрішня енергія ідеального газу. Оборотні та необоротні процеси; цикли; теплова машина. Цикл Карно. Другий закон термодинаміки. Ентропія системи та її властивості. Зв'язок ентропії з ймовірністю стану системи; статистичний зміст другого закону термодинаміки.

## **Змістовий модуль 2. Електромагнетизм**

### **Тема 2.1. Електростатика**

Електричний заряд, його дискретність і закон збереження. Закон Кулона. Електричне поле; напруженість поля; принцип суперпозиції. Силкові лінії; потік вектора напруженості електростатичного поля. Електричне поле неперервно розподілених зарядів. Робота переміщення заряду в електричному полі. Еквіпотенціальні поверхні; зв'язок між напруженістю і потенціалом. Вільні і зв'язані заряди;

провідники і діелектрики. Рівноважний розподіл зарядів і полів в провіднику. Поляризація діелектриків (орієнтаційна та деформаційна); електричний диполь; вектор поляризації. Електричне поле в діелектрику і на межі розділу діелектриків. Сегнетоелектрики та їх характеристики. Електроємність провідників та системи провідників; конденсатора. Енергія зарядженого провідника, системи зарядів, енергія електричного поля.

### **Тема 2.2. Постійний електричний струм**

Електричний струм та його характеристики. Закони Ома для однорідної ділянки кола і повного кола; електрорушійна сила. Розгалужені кола; правила Кірхгофа. Робота і потужність струму; закон Ленца-Джоуля в інтегральній та диференціальній формах. Елементи класичної теорії провідності металів. Струм у вакуумі, газах та рідинах.

### **Тема 2.3. Магнетизм**

Магнітне поле та його характеристики. Закон Біо-Савара-Лапласа; принцип суперпозиції. Магнітне поле прямого і колового струмів. Теорема про циркуляцію вектора напруженості магнітного поля; магнітне поле соленоїда; вихровий характер магнітного поля.

Дія магнітного поля на рухомі заряди і струм; закон Ампера, сила Лоренца. Магнітна взаємодія струмів; контур зі струмом в магнітному полі. Намагнічування речовин; класифікація магнетиків. Застосування магнітних методів запису, зберігання та зчитування інформації в пристроях пам'яті комп'ютерів.

Магнітний потік; робота переміщення провідника і контура зі струмом в магнітному полі. Явище електромагнітної індукції; закон Фарадея, правило Ленца. Явище самоіндукції та взаємоіндукції, трансформатори, індуктивність контура. Енергія магнітного поля. Струм зміщення. Електромагнітне поле; рівняння Максвела.

## **II семестр**

### **Змістовий модуль 3. Коливання та теорія хвиль**

#### **Тема 3.1. Механічні та електромагнітні коливання**

Класифікація коливань. Пружні гармонічні коливання, їх фізичні характеристики. Математичний та фізичний маятники. Властивості коливань в ідеальному коливному контурі. Складання гармонічних коливань. Згасаючі коливання (механічні та електричні). Вимушені коливання (механічні та електричні); резонанс.

### **Тема 3.2. Теорія хвиль**

Основні поняття теорії хвиль. Рівняння плоскої та сферичної хвилі. Хвильове рівняння для пружних хвиль. Фазова то група швидкості хвиль. Стоячі хвилі. Хвильове рівняння для електромагнітних хвиль; рівняння електромагнітної хвилі; швидкість електромагнітних хвиль. Енергія електромагнітних хвиль; вектор Умова-Пойнтінга. Шкала електромагнітних хвиль.

### **Змістовий модуль 4. Оптика**

#### **Тема 4.1. Геометрична оптика. Явища інтерференції та дифракції**

Елементи геометричної оптики, волоконна оптика в комп'ютерній техніці. Світлові хвилі. Інтерференція світла; умови і способи її спостереження. Інтерференція на тонких пластинах. Застосування інтерференції. Дифракція світла; принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля. Дифракція Фраунгофера на щілині та дифракційний решітці. Принципи голографії. Оптичні методи запису, зберігання та зчитування інформації в комп'ютерній техніці.

#### **Тема 4.2. Поляризація світла. Квантова оптика**

Поляризація світлових хвиль; закон Брюстера; подвійне променезаломлення. Поляризаційні пристрої; закон Малюса. Застосування явища поляризації в рідкокристалічних моніторах. Дисперсія, розсіювання, поглинання світла.

Теплове випромінювання та люмінесценція. Закон Кірхгофа. Розподіл енергії в спектрі випромінювання абсолютно чорного тіла; закони теплового випромінювання, їх пояснення. Квантова гіпотеза та формула Планка. Оптична пірометрія. Фотоэффект, його пояснення та застосування. Корпускулярні властивості світла. Світловий тиск. Ефект Комптона. Корпускулярно-хвильовий дуалізм світла.

### **Змістовий модуль 5. Атомна та ядерна фізика**

#### **Тема 5.1. Атом. Елементи квантової механіки**

Ядерна модель атома Резерфорда. Теорія воднеподібного атома Бора; квантування енергії; спектральні серії. Корпускулярно-хвильовий дуалізм матерії; гіпотеза де-Бройля. Співвідношення невизначеностей Гайзенберга. Хвильова функція та її статистичний зміст. Рівняння Шредінгера. Застосування рівняння Шредінгера до вільного електрона, електрона в ямі, гармонічного осцилятора, атома гідрогену і багатоелектронного атома. Квантові числа, спин і магнітний момент електрона. Явище тунельного ефекту. Ферміони і бозони. Принцип

Паулі. Пояснення періодичного закону елементів Менделєєва. Взаємодія світла з квантовими системами; лазери.

### **Тема 5.2. Фізика ядра та елементарних частинок**

Склад і характеристики ядра. Дефект маси, енергія зв'язку ядра. Ядерні сили. Радіоактивність; закон радіоактивного розпаду; активність. Пояснення альфа- і бета-розпадів, походження гамма-променів. Ядерні реакції, реакція поділу важких ядер та синтезу легких ядер.

## **Змістовий модуль 6. Фізика напівпровідників**

### **Тема 6.1. Зонна теорія і статистика напівпровідників**

Кристалічні тверді тіла. Електрони в ідеальній кристалічній решітці. Енергетичні зони в кристалах. Структура зон і заповнення їх електронами. Електрони і дірки як зонні носії струму. Особливості зонної структури реальних напівпровідників. Недосконалість в напівпровідниках. Концентрація носіїв у власних і домішкових напівпровідниках. Вироджені напівпровідники.

### **Тема 6.2. Властивості напівпровідникових кристалів та структур**

Кінетичне рівняння Больцмана. Електропровідність напівпровідників. Ефект Холла в напівпровідниках. Електропровідність в сильних електричних полях. Ефект Ганна. Термоелектричні явища в напівпровідниках. Оптичні характеристики кристалів. Власне поглинання світла. Поглинання світла зумовлене домішками і вільними носіями. Генерація і рекомбінація носіїв струму. Фотопровідність напівпровідників. Релаксація фотопровідності. Люмінесценція в напівпровідниках.

Контакт «метал-напівпровідник»; випрямлення струму в бар'єрі Шоткі. Електронно-дірковий перехід; тунельний діод. Біполярні та уніполярні (польові) транзистори. Напівпровідникові фотоприймачі та джерела світла, оптрони. Застосування напівпровідникових приладів.



#### 4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин				
	усього	У тому числі			
		л.	лаб.	п.	с.р.
1	2	3	4	5	7
<b>Модуль 1. Елементи механіки, молекулярної фізики і термодинаміки. Електромагнетизм</b>					
<b>Змістовий модуль 1. Елементи механіки, молекулярної фізики та термодинаміки</b>					
Тема 1.1. Методи і засоби вимірювань; обробка результатів фізичного експерименту	2				2
Тема 1.2. Елементи кінематики	12	2	1	1	8
Тема 1.3. Динаміка матеріальної точки, системи точок і твердого тіла	12	2	1	1	8
Тема 1.4. Робота і енергія	11			2	9
Тема 1.5. Основні положення молекулярної фізики та термодинаміки	13	2	1	2	8
<b>Разом за змістовим модулем 1</b>	<b>50</b>	<b>6</b>	<b>3</b>	<b>6</b>	<b>35</b>
<b>Змістовий модуль 2. Електромагнетизм</b>					
Тема 2.1. Електростатика	16	2	1	2	11
Тема 2.2. Постійний електричний струм	17	2	2	2	11
Тема 2.3. Магнетизм	22	4	2	4	12
<b>Разом за змістовим модулем 2</b>	<b>55</b>	<b>8</b>	<b>5</b>	<b>8</b>	<b>34</b>
<b>Модуль 2. Коливання та теорія хвиль. Оптика, атомна та ядерна фізика. Фізика напівпровідників</b>					
<b>Змістовий модуль 3. Коливання та теорія хвиль</b>					
Тема 3.1. Механічні та електромагнітні коливання	15	2	2	1	10
Тема 3.2. Теорія хвиль	15	2	2	1	10
<b>Разом за змістовим модулем 3</b>	<b>30</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>20</b>

<b>Змістовий модуль 4. Оптика</b>					
Тема 4.1. Геометрична оптика. Явища інтерференції та дифракції	15	1	2	2	10
Тема 4.2. Поляризація. Квантова оптика	14	2		2	10
<b>Разом за змістовим модулем 4</b>	<b>29</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>20</b>
<b>Змістовий модуль 5. Атомна та ядерна фізика</b>					
Тема 5.1. Атом. Елементи квантової механіки	16	2	2	2	10
Тема 5.2. Фізика ядра та елементарних частинок	15	1	2	2	10
<b>Разом за змістовим модулем 5</b>	<b>31</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>20</b>
<b>Змістовий модуль 6. Фізика напівпровідників</b>					
Тема 6.1. Зонна теорія і статистика напівпровідників	14	2		2	10
Тема 6.2. Властивості напівпровідникових кристалів та структур	16	2	2	2	10
<b>Разом за змістовим модулем 6</b>	<b>30</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>20</b>
<b>Усього годин</b>	<b>225</b>	<b>28</b>	<b>20</b>	<b>28</b>	<b>149</b>

### 5. Темі практичних занять

№ з./п.	Назва теми заняття	Кільк. год.
1.	Вхідний контроль. Визначення кінематичних характеристик матеріальної точки і твердого тіла. Визначення динамічних характеристик при поступальному та обертовому рухах.	2
2.	Робота і енергія	2
3.	Основні положення молекулярної фізики та термодинаміки	2
4.	Електростатика	2
5.	Постійний електричний струм	2

6.	Магнетизм	2
7	Магнетизм	2
8	Електромагнітні коливання	2
9	Теорія хвиль	2
10	Геометрична оптика. Явища інтерференції та дифракції	2
11	Геометрична оптика. Явища інтерференції та дифракції	2
12	Поляризація. Квантова оптика	2
13	Атом. Елементи квантової механіки	2
14	Властивості напівпровідникових кристалів та структур	2
	<b>РАЗОМ</b>	<b>28</b>

### 6. Теми лабораторних занять

№ л.з.	Тема лабораторного заняття	Кільк. год.
1	Вивчення кінематики і динаміки на машині Атвуда	1
2	Визначення моменту інерції твердих тіл.	1
3	Вивчення центрального удару тіл	1
4	Визначення в'язкості рідини методом Стокса	1
5	Визначення відношення теплоємностей повітря методом адіабатичного розширення	1
6	Визначення електроємності конденсатора балістичним гальванометром.	1
7	Визначення залежності опору металів від температури.	1
8	Перевірка закону Ампера	1
9	Вивчення магнітного поля соленоїда за допомогою датчика Холла	1
10	Вивчення згасаючих коливань у коливальному контурі та визначення його параметрів	1
11	Вивчення вимушених коливань у контурі	2
12	Вимірювання довжини хвилі і частоти електромагнітних коливань	1
13	Визначення довжини світлової хвилі за допомогою біпризми Френеля	1
14	Визначення довжини світлової хвилі за допомогою дифракційної решітки	1
15	Дослідження зовнішнього фотоэффекту	1
16	Дослідження температурної залежності опору напівпровідникового резистора	1

17	Визначення концентрації і рухливості носіїв струму в напівпровідниках	2
18	Дослідження характеристик напівпровідникового фото-резистора.	2
	<b>РАЗОМ</b>	<b>20</b>

## 7. Самостійна робота

Розподіл годин самостійної роботи для студентів денної форми навчання:

Підготовка до аудиторних занять – 0,5 год./1 год. занять

Підготовка до контрольних заходів – 6 год. на 1 кредит ЄКТС

### 7.1. Завдання для самостійної роботи

№ з./п	Назва теми	Кількість годин
1	2	3
1	Кінематика рівномірного та рівноприскореного прямолінійних рухів.	7
2	Кінематика рівномірного та рівноприскореного обертальних рухів.	7
3	Види сил. Додавання та розкладання сил. Рівнодійна сил.	7
4	Застосування законів збереження до явища удару тіл.	7
5	Механічні пристрої в комп'ютерній техніці.	7
6	Явища перенесення (дифузія, теплопровідність, внутрішнє тертя).	7
7	Зв'язок ентропії з ймовірністю стану системи; статистичний зміст другого закону термодинаміки.	7
8	Сегнетоелектрики та їх характеристики.	7
9	Елементи класичної теорії провідності металів.	7
10	Електричний струм у різних середовищах.	7
11	Намагнічування речовин; класифікація магнетиків. Застосування магнітних методів запису, зберігання та зчитування інформації в пристроях пам'яті комп'ютерів.	8
12	Магнітне поле Землі. Вплив збурення магнітного поля Землі на радіозв'язок.	7
13	Принципи голографії.	7
14	Оптичні методи запису, зберігання та зчитування інформації	8

	в комп'ютерній техніці.	
15	Застосування явища поляризації в рідкокристалічних моніторах.	7
16	Внутрішній фотоефект. Застосування фотоефекту в комп'ютерній техніці.	7
17	Фізичні основи роботи квантових генераторів. Лазери. Види лазерів.	7
18	Біполярні та уніполярні (польові) транзистори.	7
19	Напівпровідникові фотоприймачі та джерела світла, оптрони.	7
20	Застосування напівпровідникових приладів.	7
21	Сучасна фізична картина світу.	7
	<b>РАЗОМ</b>	<b>149</b>

### 8. Методи навчання

1. Ілюстративний.
2. Репродуктивний.
3. Частково-пошуковий.
4. Дослідницький.

### 9. Методи контролю

1. Поточний контроль знань студентів проводиться шляхом оцінювання звітів про виконання лабораторних робіт, виконання завдань на практичних заняттях, якості конспектів лекцій, письмових модульних контрольних завдань.

2. Контроль самостійної роботи студентів проводиться за результатами захисту відповідного звіту про самостійну роботу.

3. Усі форми контролю охоплені 100-бальною шкалою оцінювання знань студентів за ECTS.

### 10. Розподіл балів, які отримують студенти

#### Модуль 1

Поточне тестування та самостійна робота						Сума
Змістовий модуль 1			Змістовий модуль 2			
T1.1	T1.2	T1.3	T1.4	T1.5	T2.1	T2.3
	12	12	13	13	25	25
						100

T1.1. Методи і засоби вимірювань; обробка результатів фізичного експерименту; T1.2. Елементи кінематики; Тема 1.3. Динаміка матеріальної точки, системи точок і твердого тіла; Тема 1.4. Робота і енергія; Тема 1.5. Основні положення молекулярної фізики та термодинаміки; Тема 2.1 Електростатика; Тема 2.2. Постійний електричний струм.

### Модуль 2

Поточне тестування та самостійна робота								Підсумковий тест (екзамен)	Сума
Змістовий модуль 3		Змістовий модуль 4		Змістовий модуль 5		Змістовий модуль 6		40	100
T3.1	T2.2	T4.1	T4.2	T5.1	T5.2	T6.1	T6.2		
7	8	7	8	7	8	8	7		

Тема 3.1. Механічні та електромагнітні коливання; Тема 3.2. Теорія хвиль; Тема 4.1. Геометрична оптика. Явища інтерференції та дифракції; Тема 4.2. Поляризація. Квантова оптика; Тема 5.1. Атом. Елементи квантової механіки; Тема 5.2. Фізика ядра та елементарних частинок; Тема 6.1. Зонна теорія і статистика напівпровідників; Тема 6.2. Властивості напівпровідникових кристалів та структур.

### Шкала оцінювання: національна за ЄКТС

Сума балів	Для іспиту	Для заліку
90 ÷ 100	Відмінно	зараховано
82 ÷ 89	Добре	
74 ÷ 81		
64 ÷ 73	Задовільно	
60 ÷ 63		
35 ÷ 59	незадовільно, з правом перездачі	не зараховано, з правом перездачі
0-34	незадовільно, повт. курс	не зараховано, без права перездачі

## 11. Методичне забезпечення дисципліни

### 11.1. Для практичних занять

1. 05-06-35 Методичні вказівки до виконання практичних і самостійних робіт із навчальної дисципліни «Фізика», розділ «МЕХАНІКА» для студентів інженерно-технічних напрямів підготовки денної, заочної та дистанційної форми навчання / М.О. Ковалець, В.І. Гаращенко, Л.В. Соляк, О.В. Гаращенко, Рівне: НУВГП, 2014, – 50 с.
2. 05-06-36 Методичні вказівки до виконання практичних і самостійних робіт із навчальної дисципліни «Фізика», розділ «МОЛЕКУЛЯРНА ФІЗИКА ТА ТЕРМОДИНАМІКА» для студентів інженерно-технічних напрямів підготовки денної, заочної та дистанційної форми навчання / В.Ф. Орленко, В.І. Гаращенко, Л.В. Соляк, О.Д. Кочергіна, О.В. Гаращенко, Рівне: НУВГП, 2014, – 43 с.
3. 05-06-45 Методичні вказівки до виконання практичних і самостійних робіт із навчальної дисципліни «Фізика», розділ «Електрика, Магнетизм» для студентів інженерно-технічних напрямів підготовки денної, заочної та дистанційної форм навчання / Є.С. Никонюк, Б.П. Рудик, Л.В. Соляк, Рівне: НУВГП, 2015, – 52 с.
4. 05-06-46 Методичні вказівки до практичних занять з навчальної дисципліни «Фізика» розділ «Коливання і хвилі» для студентів інженерно-технічних напрямів підготовки денної, заочної та дистанційної форм навчання / В.Р. Гаєвський, В.А. Рибалко, Б.П. Рудик. Рівне: НУВГП, 2015. – 48 с.
5. 05-06-47 Методичні вказівки до виконання практичних і самостійних робіт із навчальної дисципліни «Фізика», розділ «Геометрична і хвильова оптика» для студентів інженерно-технічних напрямів підготовки денної, заочної та дистанційної форми навчання / В.Р. Гаєвський, М.В. Мороз, В.Ф. Орленко, Б.П. Рудик. Рівне: НУВГП, 2015,- 24 с.
6. 05-06-48 Методичні вказівки до виконання практичних і самостійних робіт із навчальної дисципліни «Фізика», розділ «Квантова фізика» для студентів інженерно-технічних напрямів підготовки денної, заочної та дистанційної форми навчання / В.Р. Гаєвський, М.В. Мороз, Є.С. Никонюк, Б.П. Рудик. Рівне: НУВГП, 2016. – 40 с.

## 11.2. Для лабораторних робіт

1. 05-06-31 Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт із навчальної дисципліни фізика, розділ «МЕХАНІКА» для студентів інженерно-технічних напрямів підготовки денної, заочної та дистанційної форм навчання / О.Д. Кочергіна, В.Ф. Орленко, В.Р. Гаєвський, Рівне: НУВГП, 2013,- 35 с.
2. 05-06-32 Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт із навчальної дисципліни «Фізика», розділ «МОЛЕКУЛЯРНА ФІЗИКА» для студентів інженерно-технічних напрямів підготовки денної, заочної та дистанційної форми навчання / О.Д. Кочергіна, А.В. Рибалко, М.В. Бялик, Рівне: НУВГП, 2014,- 28 с.
3. 05-06-33 Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт із навчальної дисципліни «Фізика», розділ «ЕЛЕКТРИКА» для студентів інженерно-технічних напрямів підготовки денної, заочної та дистанційної форми навчання/ Є.С. Никонюк, О.Д. Кочергіна, В.Р. Гаєвський, М.В. Мороз, Б.П. Рудик, Рівне: НУВГП. 2013. - 28 с.
4. 05-06-34 Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з навчальної дисципліни «Фізика», розділ «ЕЛЕКТРОМАГНЕТИЗМ» для студентів інженерно-технічних напрямів підготовки денної, заочної та дистанційної форм навчання/ Є.С.Никонюк, О.Д. Кочергіна, В.Р. Гаєвський, М.В. Мороз, Б.П.Рудик, Рівне: НУВГП. 2013. - 32 с.
5. 05-06-37 Методичні вказівки до обробки експериментальних даних лабораторних робіт з дисципліни Фізика (розділи “Механіка”, “Молекулярна фізика”, “Електрика”) з використанням програми Mathcad студентами інженерно-технічних спеціальностей освітньо-кваліфікаційного рівня бакалавр. / В.Р. Гаєвський, М.В. Мороз, В.Ф. Орленко. Рівне: НУВГП, 2014. – 41 с.
6. 05-06-38 Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт із навчальної дисципліни «Фізика», розділ «Коливання і хвилі» для студентів інженерно-технічних напрямів підготовки денної, заочної та дистанційної форм навчання / О.Д. Кочергіна, В.Ф. Орленко, А.В.Рибалко, О.О.Лебедь Рівне: НУВГП, 2015,- 38 с.
7. 05-06-39 Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт із навчальної дисципліни «Фізика», розділ «Оптика» для студентів інженерно-технічних напрямів підготовки денної, заочної та дистанційної форм навчання /, В.Ф. Орленко, Б.П.Рудик, О.Д. Кочергіна, Є.С. Никонюк, Л.В. Соляк, Рівне: НУВГП, 2015,- 39 с.



8. 05-06-40 Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт із навчальної дисципліни «Фізика», розділ «Квантова фізика» для студентів інженерно-технічних напрямів підготовки денної, заочної та дистанційної форм навчання / О.Д. Кочергіна,, О.О.Лебедь, Є.С. Никонюк, Б.П.Рудик, Л.В. Соляк, Рівне: НУВГП, 2014,- 32 с.
9. 05-06-49 Методичні вказівки до обробки експериментальних даних лабораторних робіт з дисципліни Фізика з використанням розрахункової програми Mathcad (частина 2: магнетизм, коливання і хвилі, оптика, атомна фізика, ядерна фізика) студентами інженерно-технічних спеціальностей освітньо-кваліфікаційного рівня бакалавр. / В.Р. Гаєвський, М.В. Мороз, В.Ф. Орленко. Рівне: НУВГП, 2016. – 41 с.18.
10. 05-06-70 Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт із навчальної дисципліни «Фізика», «Альбом лабораторних робіт з розділів “Механіка”, “Молекулярна фізика і термодинаміка”, “Електрика”» для студентів інженерно-технічних напрямів підготовки денної, заочної та дистанційної форм навчання / О.Д. Кочергіна, Л.В. Соляк, О.В.Гарашенко, Рівне: НУВГП, 2016,-61 с.
11. 05-06-71 Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт із навчальної дисципліни «Фізика» «Альбом лабораторних робіт з розділів “Електромагнетизм”, “Коливання і хвилі”, “Оптика”, “Квантова фізика”» для студентів інженерно-технічних напрямів підготовки денної, заочної та дистанційної форм навчання / О.Д. Кочергіна, Л.В. Соляк, А.В.Рибалко, Рівне: НУВГП, 2016,- 73 с.

## **12. Рекомендована література**

### **Базова**

1. Детлаф А.А., Яворский В.М. Курс физики.–М., "Высшая школа", 1989.
2. Савельев И.В. Курс физики.–М., "Наука", 1989, т.1–3.
3. Сивухин Д.В. Общий курс физики.–М., "Наука",1977-1986, т.1–5.
4. Матвеев А.Н. Механика. Молекулярная физика. Электродинамика. Оптика. Атомная физика.–М., "Высшая школа", 1980–1990.
5. Троцюк М.Й.,Вадець Д.І., Тучак С.С. Методичні вказівки до практичних занять з фізики. Розділ “ Лекційні демонстрації з фізики”. Рівне, 1988, шифр 073–18
6. Бялик М.В., Дубчак В.О. та ін. Загальна фізика. Інтерактивний

комплекс. Частина 1.- Рівне, 2009, 397с.

7. Вадець Д.І., Дубчак В.О, Ковалець М.О. та ін. Загальна фізика. Інтерактивний комплекс. Частина 2. - Рівне, 2010, 458с.

8. Волькенштейн В.С. Сборник задач по общему курсу физики.-М., "Наука", 1985-1989.

9. Иродов Й.Е. Задачи по общей физике.-М., "Наука", 1987.

10. Савельев Й.В. Сборник водросов и задач по общей физике.-М., "Наука", 1982.

11. Чертов А.Г., Воробьев А.А., Федоров М.В. Задачник по физике.- М., "Высшая школа", 1981.

### Допоміжна

12. Трофимова Т.И. Курс физики.-М., "Высшая школа", 1990.

13. Епифанов Г.И. Физика твердого тела.-М., "Высшая школа", 1977.

14. Матвеев А.Н. Механика. Молекулярная физика. Электродинамика. Оптика. Атомная физика.-М., "Высшая школа", 1980-1990.

15. Богацька І.Г., Головка Д.Б., Маляренко А.А. Загальні основи фізики.-К., "Либідь", 1998.

16. Зачек І.Р., Кравчук І.М., Романишин Б.М. та ін. Курс фізики. За ред. Лопатинського І.Є., Львів, "Бескід Біт" 2002.

17. Вадець Д.І., Троцюк М.Й., Тучак С.С. Основні фізичні означення та закони. Розділи 1, 2, 3. Рівне, УПВГ. 1995, шифр 073-57, 59, 60.

18. Троцюк М.Й., Вадець Д.І., Тучак С.С. Методичні вказівки до практичних занять з фізики. Розділ " Лекційні демонстрації з фізики". Рівне, 1988, шифр 073-18

19. Каленков С.Г., Соломко Г.И. Практикум по физике. Механика.- М., "Высшая школа", 1990.

20. Кортнев Н.Н. Практикум по курсу общей физики.-М., "Высшая школа", 1972.

21. Майсова Н.Н. Практикум по курсу общей физики. М., "Высшая школа" 1972.

22. Винниченко В.Е. Фізичний практикум.-К, "Радянська школа", 1954.

23. Гольдин Л.Л. Руководство к лабораторным занятиям по физике.- М., "Наука", 1973.

24. Иверинова В.И. Физический практикум.-М., Физматгиз, 1962.

25. Базакуца В.А. Лабораторный практикум по физике.–изд. Харьковского университета, 1972.

### 13. Інформаційні ресурси

1. Кабінет Міністрів України / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.kmu.gov.ua/>
2. Законодавство України / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.rada.kiev.ua/>
3. Державний комітет статистики / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.ukrstat.gov.ua/>
4. Національна бібліотека ім. В. І. Вернадського / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.nbuv.gov.ua/>
5. Обласна наукова бібліотека (м.Рівне, Майдан Короленка, 6) / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.lib.rv.ua/>
6. Рівненська централізована бібліотечна система (м. Рівне, вул. Київська, 44) / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.cbs.rv.ua/>
7. Наукова бібліотека НУВГП (м. Рівне, вул. О.Новака, 75) / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://nuwm.edu.ua/naukova-biblioteka/> ([http://nuwm.edu.ua/MySQL/page\\_lib.php](http://nuwm.edu.ua/MySQL/page_lib.php)).

