

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ, МОЛОДІ ТА СПОРТУ УКРАЇНИ  
АВТОМОБІЛЬНО – ДОРОЖНІЙ ІНСТИТУТ  
ДЕРЖАВНОГО ВИЩОГО НАВЧАЛЬНОГО ЗАКЛАДУ  
"ДОНЕЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ"**

Факультет «Автомобілі та автомобільне господарство»  
Кафедра «Загальнонаукові дисципліни»

ЗАТВЕРДЖУЮ:  
Декан факультету  
\_\_\_\_\_ В. Г. Цокур  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2012 р.

Рекомендовано  
навчально-методичною  
комісією факультету,  
протокол засідання № \_\_\_\_\_  
від « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2012 р.  
Голова комісії  
к.т.н., доц. \_\_\_\_\_ М.П. Крамар

**РОБОЧА НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА**  
дисципліни циклу природничонаукових  
«Фізика»

галузі знань 0701 "Транспорт і транспортна інфраструктура"  
напряму підготовки 6.070106 – Автомобільний транспорт

Курс – I, II семестр – 2, 3

Рекомендовано кафедрою «Загальнонаукові дисципліни»,  
протокол № 10 від « 03 » 05 \_\_\_\_\_ 2012 р.

Зав.кафедрою

к.ф.-м.н., доц.

Програму склав

к.ф.-м.н., доц.

« 03 » \_\_\_\_\_ 05 \_\_\_\_\_ 2012 р.

А.М. Галіахметов

А.М. Галіахметов

Лист перезатвердження робочої програми  
з дисципліни «Фізика»

Вніс зміни до програми \_\_\_\_\_  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_ р.  
Рекомендована кафедрою  
«Загальнонаукові дисципліни»,  
протокол засідання № \_\_\_\_  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_ р.,  
Зав. кафедрою

Затверджена навчально-методичною  
комісією факультету «Автомобілі та  
автомобільне господарство», протокол  
засідання № \_\_\_\_  
від « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_ р.,  
Голова комісії

Вніс зміни до програми \_\_\_\_\_  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_ р.  
Рекомендована кафедрою  
«Загальнонаукові дисципліни»,  
протокол засідання № \_\_\_\_  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_ р.,  
Зав. кафедрою

Затверджена навчально-методичною  
комісією факультету «Автомобілі та  
автомобільне господарство», протокол  
засідання № \_\_\_\_  
від « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_ р.,  
Голова комісії

Вніс зміни до програми \_\_\_\_\_  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_ р.  
Рекомендована кафедрою  
«Загальнонаукові дисципліни»,  
протокол засідання № \_\_\_\_  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_ р.,  
Зав. кафедрою

Затверджена навчально-методичною  
комісією факультету «Автомобілі та  
автомобільне господарство», протокол  
засідання № \_\_\_\_  
від « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_ р.,  
Голова комісії

# 1. ОРГАНІЗАЦІЙНО-МЕТОДИЧНИЙ РОЗДІЛ

## 1.1. Загальні положення

Робоча програма складена на підставі Галузевого стандарту вищої освіти України (ГСВОУ – 2009р.) згідно з навчальним планом напряму підготовки 6.070106 "Автомобільний транспорт" (галузь знань 0701 - "Транспорт і транспортна інфраструктура").

«Фізика» це одна із фундаментальних дисциплін, яку вивчають студенти спеціальності «Автомобілі та автомобільне господарство». В програмі з фізики розкриті наступні змістові модулі:

МПН 2.01.01 Механіка

КЗН–4.ЗП.Р.01.01 Похибки, кінематика.

КЗН–4.ЗП.Р.01.02 Динаміка. Закони збереження.

МПН 2.01.02 Молекулярна фізика і термодинаміка

КЗН–4.ЗП.Р.01.03 Молекулярна фізика.

КЗН–4.ЗП.Р.01.04 Термодинаміка.

МПН 2.01.03 Електрика та магнетизм

КЗН–4.ЗП.Р.01.05 Електрика.

КЗН–4.ЗП.Р.01.06 Магнетизм.

МПН 2.01.04 Коливання, оптика

КЗН–4.ЗП.Р.01.07 Коливання.

КЗН–4.ЗП.Р.01.08 Оптика.

Дисципліна складається з таких розділів:

1. Фізичні основи класичної механіки.
2. Елементи спеціальної теорії відносності.
3. Основи молекулярної фізики та термодинаміки.
4. Фазова рівновага та перетворення. Конденсований стан речовини.
5. Електростатика.
6. Постійний електричний струм.
7. Електромагнетизм.
8. Коливання і хвилі.
9. Хвильова оптика.
10. Квантова природа випромінювання.
11. Сучасна фізична картина світу.

## 1.2. Мета викладання дисципліни

Мета вивчення курсу фізики – створення широкої підготовки в галузі фізики, володіння фундаментальними поняттями та теоріями класичної та сучасної фізики. Формування наукового світогляду та сучасного фізичного мислення.

### 1.3. Задачі вивчення дисципліни і основні вимоги до рівня засвоєння змісту дисципліни

Задачі вивчення дисципліни полягають у тому, що внаслідок вивчення курсу фізики студенти забов'язані:

- знати сучасний стан розвитку фізики, світоглядне значення фізичних теорій та законів.  
фундаментальні фізичні поняття;  
зміст основних фізичних явищ;  
основні закони та теорії класичної та сучасної фізики;  
основні методи фізичного дослідження;  
фізичні властивості речовини;  
методи теоретичного і експериментального дослідження у фізиці
  
- вміти користуватися законами фізики на виробництві і в повсякденному житті.  
виділити конкретний фізичний зміст у прикладних задачах майбутньої спеціальності;  
володіти прийомами та методами рішення конкретних задач з різних розділів фізики;  
працювати з сучасною науковою апаратурою;  
проводити фізичний експеримент;  
правильно інтерпретувати експериментальні дані;  
на основі аналізу фізичних явищ за допомогою певних методик вибирати методи, способи і прилади для контролю фізичних величин та оцінювати точність вимірів;  
за допомогою певних методик в умовах аналізу конструкцій двигунів розрахувати характеристики термодинамічних процесів та термостатики; вибирати методи, способи і прилади для контролю фізичних величин та оцінювати точність вимірів у професійній діяльності.

### 1.4. Перелік дисциплін, необхідних для вивчення даної дисципліни

Базою курсу «Фізики» є наступні основні дисципліни: «Вища математика», «Хімія», «Філософія».

### 1.5. Місце дисципліни в професійній підготовці спеціаліста

«Фізика» відноситься до циклу дисциплін природничонаукових та фундаментальних.

## 2. РОЗКЛАД НАВЧАЛЬНИХ ГОДИН

Розподіл навчальних годин дисципліни «Фізика» за основними видами навчальних занять наведено в табл. 2.1.

Таблиця 2.1 - Розклад навчальних годин дисципліни «Фізика»

Види навчальних занять	Всього		Семестр	
	годин	кредитів ECTS	2	3
Загальний обсяг дисципліни	379	6	177	202
1. Аудиторні заняття	187		85	102
з них:				
1.1.  Лекції	85		34	51
1.2.  Лабораторні заняття	68		34	34
1.3.  Практичні заняття	34		17	17
2. Самостійна робота	90		9	81
3. Контрольні заходи	73		32	32

### 3. ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН

#### 3.1. Семестр 2

##### 3.1.1. Лекційні заняття

Тема і зміст лекцій дисципліни «Фізика» наведені в табл. 3.1.

Таблиця 3.1 – Теми і зміст лекцій семестр 2

№ п/п	Назва теми та її зміст	Обсяг лекцій, ак. годин	Обсяг самостійної роботи, ак. годин
1	2	3	4
1	<p><b>Модуль 1</b> <u>Фізичні основи класичної механіки. Елементи спеціальної теорії відносності.</u> Введення. Предмет фізики. Методи фізичного дослідження: дослід, гіпотеза, експерименти, теорія. Роль фізики у розвитку техніки та вплив техніки на розвиток фізики. Кінематика поступального руху в класичній механіки. Механічний рух як найпростіша форма руху матерії: уявлення про властивості простору та часу, які лежать в основі класичної (ньютонівської) механіки. Швидкість та прискорення точки як похідні радіуса-вектора від часу. Нормальне та тангенціальне прискорення. Кінематика релятивістської механіки. Перетворення Галілея. Механічний принцип відносності. Постулати спеціальної теорії відносності Перетворення Лоренца. Релятивістський закон складання швидкостей.</p>	2	
2	<p><u>Динаміка матеріальної точки та поступального руху твердого тіла.</u> Закон інерції та інерціальні системи відліку. Закони динаміки матеріальної точки та системи матеріальних точок. Зовнішні та внутрішні сили. Центр мас (центр інерції) механічної системи. Закон збереження імпульсу та його зв'язок з однорідністю простору. Релятивістська динаміка. Релятивістський імпульс. Основний закон релятивістської</p>	2	

	динаміки матеріальної точки.		
--	------------------------------	--	--

Продовження табл. 3.1

1	2	3	4
3	Поле, як форма матерії, яка здійснює силову взаємодію між частинками речовини. Потенціальна енергія матеріальної точки у зовнішньому силовому полі та її зв'язок з силою діючою на матеріальну точку. Поняття про градієнт скалярної функції координат. Потенціальна енергія системи. Закон збереження механічної енергії та його зв'язок з однорідністю часу. Дисипація енергії. Закон збереження та перетворення енергії як проява незнищеності матерії та її руху. Релятивістська енергія. Релятивістський вираз для кінетичної енергії. Взаємозв'язок енергії та маси. Співвідношення між повною енергією та імпульсом частинки. Межа застосування класичної механіки.	2	
4	<u>Кінематика та динаміка обертального руху.</u> Кутова швидкість і кутове прискорення та їх зв'язок з лінійними швидкостями та прискореннями точок обертального тіла. Момент сили та момент імпульсу механічної системи. Момент імпульсу тіла відносно нерухомої осі обертання. Момент інерції тіла відносно осі. Рівняння динаміки обертального руху твердого тіла відносно нерухомої осі. Кінетична енергія обертаючогося тіла. Закон збереження моменту імпульсу та його зв'язок з ізотропністю простору.	2	
5	<u>Основи молекулярної фізики та термодинаміки.</u> Основне рівняння молекулярно-кінетичної теорії. Статистичний метод дослідження та його зв'язок з навчанням діалектичного матеріалізму про співвідношення випадковості та необхідності. Термодинамічний метод дослідження. Термодинамічні параметри. Рівноважні стани та процеси, їх відображення на термодинамічних діаграмах. Вивід рівняння молекулярно-кінетичної теорії ідеальних газів для тиску та його порівняння з рівнянням Клапейрона- Менделєєва. Середня кінетична енергія молекул.	2	

	Молекулярно-кінетичне тлумачення абсолютної температури. Число степенів свободи. Закон рівнорозподілу енергії по степеням свободи молекул. Реальний газ. Рівняння Ван-дер-Ваальса.		
--	--	--	--

Продовження табл. 3.1

1	2	3	4
6	<u>Закон Максвела для розподілу молекул ідеального газу по швидкостям та енергіям теплового руху.</u> Принцип детальної рівноваги. Барометрична формула. Закон Больцмана для розподілу частин у зовнішньому потенціальному полі	2	
7	<u>Перший принцип термодинаміки.</u> Робота газу при зміні його об'єму. Кількість теплоти. Теплоємність. Застосування I принципу термодинаміки до ізопроцесів та адіабатичного процесу ідеального газу. Класична молекулярно - кінетична теорія теплоємності ідеальних газів та її обмеженість	2	
8	<u>Оборотні та необоротні процеси.</u> Коловий процес (цикл). Теплові двигуни та холодильні машини. Цикл Карно та його коефіцієнт видатності для ідеального газу. Другий принцип термодинаміки. Незалежність циклу Карно від природи робочого тіла. Статичне тлумачення другого принципу термодинаміки. Приклади розрахунку ентропії.	2	
	Всього лекційних занять модулю 1	16	
9	<b>Модуль 2.</b> <u>Електростатика. Постійний електричний струм.</u> Закон збереження електричного заряду. Електричне поле. Основні характеристики електростатичного поля - напруженість і потенціал. Напруженість – як градієнт потенціалу. Розрахунок електростатичних полів методом суперпозиції. Потік вектору напруженості. Теорема Остроградського – Гауса для електростатичного поля у вакуумі та її зв'язок з законом Кулона. Застосування теореми Остроградського – Гауса до розрахунку полів. Постійний електричний струм, його характеристики і умови існування. Узагальнений закон Ома в інтегральній формі.	2	



	Різниця потенціалів. Е.Р.С. Напруга.		
10	<u>Електромагнетизм.</u> Магнітне поле. Магнітна індукція. Закон Ампера. Магнітне поле струму. Закон Біо-Савара-Лапласа та його застосування для розрахунку магнітних полів. Магнітне поле колового струму. Магнітний момент витка з струмом.	2	

Продовження табл. 3.1

1	2	3	4
11	<u>Закон повного струму</u> (циркуляція вектора магнітної індукції) для магнітного поля у вакуумі та його застосування для розрахунку магнітного поля тороїда та довгого прямого соленоїда. Вихровий характер магнітного поля.	2	
12	<u>Контур з струмом у магнітному полі.</u> Магнітний потік. Теорема Остроградського-Гауса. Робота пересування провідника та контура зі струмом у магнітному полі. Дія магнітного поля на рухомий заряд. Сила Лоренца. Рух заряджених частинок в магнітному полі. Принцип дії циклічного прискорювача заряджених частинок. Ефект Холла. МГД – генератор.	2	
13	<u>Явище електромагнітної індукції (досліди Фарадея).</u> Закон Ленца. Закон електромагнітної індукції та його виведення з точки зору закону збереження енергії, а також з точки зору електронної теорії. Явище самоіндукції. Індуктивність. Екстраструми самоіндукції. Об'ємна густина енергії магнітного поля.	2	
14	<u>Магнітне поле у речовині.</u> Магнітні моменти атомів. Типи магнетиків. Намагніченість. Мікро - та макроструми. Магнітна сприйнятливність речовини та її залежність від температури. Якісна теорія діа - та парамагнетизму. Магнітне поле у речовині. Магнітна проникність середовища.	2	
15	<u>Феромагнетизм.</u> Феромагнетики. Досліди Столетова. Крива намагніченості. Магнітний гістерезис. Точка Кюрі. Домени. Спинова природа феромагнетизму.	2	

16	Основи теорії Максвелла для електромагнітного поля. Вихрове електричне поле. Рівняння неперервності. Струм зміщення. Рівняння Максвелла для електромагнітного поля в інтегральній і диференціальній формах. Відносний характер електричної та магнітної складових електромагнітного поля.	2	
17	Оглядова лекція	2	
	Всього лекційних занять модулю 2	18	

### 3.1.2. Практичні заняття

Таблиця 3.2 – Теми і зміст практичних занять семестр 2

№ п/п	Назва теми та зміст практичних занять	Обсяг практичних занять, ак. годин	Обсяг самостійної роботи, ак. годин
1	2	3	4
1	<b>Модуль 1.</b> Кінематика і динаміка поступального руху.	2	0.5
2	Кінематика і динаміка обертального руху.	2	0.5
3	Молекулярна фізика.	2	0.5
4	Термодинаміка.	2	0.5
	Всього практичних занять модулю 1	8	2
5	<b>Модуль 2.</b> Електростатичне поле. Постійний струм.	2	0.5
6	Закон Біо-Савара-Лапласа. Магнітне поле провідників. Сила Ампера і Лоренца.	2	0.5
	Всього практичних занять модулю 2	4	1

### 3.1.3. Лабораторні заняття

Таблиця 3.3 – Теми і зміст лабораторних занять семестр 2

№ п/п	Назва теми та зміст лабораторних занять	Обсяг лабораторних занять, ак. годин	Обсяг самостійної роботи, ак. годин
1	<b>Модуль 1. <u>Механіка</u></b> Методика проведення експерименту. Теорія помилок.	2	0.5
2	(1М). Відпрацювання методики проведення вимірювань і розрахунки їх помилок за допомогою установки для вимірювання питомого опору резистивного проводу.	4	0.5
3	(2М). Перевірка другого закону Ньютона при поступальному русі.		
4	(3М). Дослідження удару двох куль	2	0.5

Продовження табл. 3.3

1	2	3	4
5	(4М). Визначення моментів інерції твердих тіл за допомогою крутильного маятника.		
6	(5М). Вивчення законів динаміки обертального руху і визначення моментів інерції твердих тіл за допомогою маятника Максвелла.	2	0.5
7	(6М). Визначення моменту інерції маховика.	2	0.5
8	(7М). Визначення швидкості кулі за допомогою балістичного крутильного маятника.		
9	<u>Статистична фізика і термодинаміка.</u> (1Т). Визначення коефіцієнта поверхневого натягу рідини методом відриву краплин.		
10	(2Т). Визначення $C_p/C_v$ для повітря методом Клемана-Дезорма.	4	0.5
11	(3Т). Визначення коефіцієнта в'язкості рідини методом Стокса.	4	0.5
12	(4Т). Вивчення на механічній моделі розподілу молекул газу по компонентам швидкостей.		
13	(5Т). Дослідження залежності коефіцієнта поверхневого натягу рідини від концентрації та температури методом Ребіндера.		
14	(6Т). Визначення середньої довжини вільного пробігу і ефективного діаметру молекул повітря.		
15	(7Т). Визначення вологості повітря аспіраційним психрометром з електромотором М-34		
16	(8Т). Визначення сталої Больцмана		3.5
	Всього лабораторних занять модулю 1	20	
17	<b>Модуль 2. Електрика і магнетизм. (1Е).</b> Вивчення електростатичних полів.	4	0.5
18	(2Е). Вимірювання електрорушійної сили елемента методом компенсації.	2	0.5
19	(3Е). Визначення питомого опору металів по спаду напруги.	2	0.5
20	(4Е). Вивчення залежності опору металів		

	від температури і визначення температурного коефіцієнта опору.		
--	--	--	--

Продовження табл. 3.3

1	2	3	4
21	(5E). Вивчення роботи електронного осцилографу.		
22	(6E). Визначення індукції магнітного поля катушки.	4	1
23	(7E). Визначення горизонтальної складової індукції магнітного поля Землі.		
24	(8E). Визначення питомого заряду електрона за допомогою магнетрона.		
	Підвищення рейтингу лабораторних занять	2	
	Всього лабораторних занять модулю 2	14	2.5

#### 3.1.4. Самостійна робота студентів

Самостійна робота студентів складається з самостійної проробки лекційного матеріалу при підготовці до практичних і лабораторних занять, роботи з нормативною та періодичною літературою. Обсяг самостійної роботи наведено в табл.3.1, 3.2, 3.3.

### 3.2. Семестр 3

#### 3.2.1. Лекційні заняття

Таблиця 3.4 – Теми і зміст лекцій семестр 3

№ п/п	Назва теми та її зміст	Обсяг лекцій, ак. годин	Обсяг самостійної роботи, ак. годин
1	2	3	4
1	<b>Модуль 1. Коливання і хвилі.</b> <u>Гармонічні коливання (механічні та електромагнітні) і їх характеристики.</u> Диференціальне рівняння гармонічних коливань. Пружинний, математичний і фізичний маятники. Енергія гармонічних коливань. Квазістаціонарні струми. Електричний коливальний контур. Додавання гармонічних коливань одного	4	4

	напрямку і однакової частоти. Биття. Додавання взаємно		
--	--	--	--

Продовження табл. 3.4

1	2	3	4
1	перпендикулярних коливань.		
2	<u>Згасаючі коливання</u> . Диференціальне рівняння згасаючих коливань (механічних та електромагнітних) і його розв'язок. Аперіодичний процес.	2	2
3	<u>Вимушені коливання</u> . Диференціальне рівняння вимушених коливань (механічних та електромагнітних) і його розв'язок. Амплітуда та фаза вимушених коливань. Випадок резонансу. Змінний струм.	4	3
4	<u>Хвильові процеси</u> . Поздовжні і поперечні хвилі. Рівняння біжучої хвилі. Довжина хвилі і хвильове число. Хвильове рівняння. Фазова швидкість. Групова швидкість. Стоячі хвилі. Коливання струни. Звукові хвилі. Ефект Доплера.	4	2
5	<u>Диференціальне рівняння електромагнітної хвилі</u> . Основні властивості електромагнітних хвиль. Потік енергії. Вектор Умова - Пойтінга.	2	2
	Всього лекційних занять модулю 1	16	13
6	<b>Модуль 2. Геометрична оптика і фотометрія.</b> Закони геометричної оптики. Повне внутрішнє відбиття. Фотометрія. Відбудова зображень у плоскому та сферичному дзеркалах. Лінзи. Оптичні прилади.	2	2
7	<u>Хвильова оптика</u> . <u>Інтерференція світла</u> . Когерентність і монохроматичність світлових хвиль. Оптична довжина шляху. Розрахунок інтерференційної картини від двох когерентних джерел. Способи одержання когерентних джерел світла.	2	2
8	<u>Інтерференція в тонких плівках</u> . Смуги однакової товщини і смуги рівного нахилу. Кільця Ньютона.	2	2

	Інтерферометри. Застосування інтерференції в науці і техніці.		
9	<u>Дифракція світла</u> . Принцип Гюйгенца - Френеля. Метод зон Френеля. Дифракція Френеля на отворі та диску	2	2
10	<u>Дифракція Фраунгофера</u> на щілини і дифракцій-	2	2

Продовження табл. 3.4

1	2	3	4
10	ний решітці. Роздільна сила оптичних приладів. Дифракція на просторовій решітці. Формула Вульфа – Брегга. Кількісний критерій дозволяючий визначити вид дифракції.		
11	<u>Поляризація світла</u> . Природне і поляризоване світло. Поляризація світла при його відбиванні і заломленні. Закон Брюстера. Подвійне променезаломлення. Одновісні кристали. Поляріоди і поляризовані призми. Закон Малюса.	2	2
12	<u>Інтерференція поляризованих променів</u> . Кристалічна пластинка між двома поляризаторами. Штучна оптична анізотропія. Оптично активні речовини. Застосування поляризації в науці і техніці.	2	2
13	<u>Дисперсія світла</u> . Області нормальної та аномальної дисперсії. Групова швидкість. Електронна теорія дисперсії. Поглинення світла. Розсіяння світла. Випромінювання Вавілова-Черенкова.	3	2
14	<u>Квантова природа випромінювання</u> <u>Теплове випромінювання</u> . Абсолютно чорне тіло. Закони Кірхгофа і Стефана - Больцмана. Розподіл енергії у спектрі випромінювання чорного тіла. Закон зміщення Віна. Квантова гіпотеза і формула Планка. Люмінесценція. Закони Стокса.	2	2
15	<u>Фотоефект</u> . Зовнішній фотоелектричний ефект і його закони. Фотони. Рівняння Ейнштейна. Ефект Комптона і його теорія. Тиск світла.	4	3
	Всього лекційних занять модулю 2	25	23
16	<u>Сучасна фізична картина світу</u> . <u>Елементи фізики атомного ядра</u> . Склад та характеристика атомного ядра. Нуклони.	2	1

	Взаємодія нуклонів, поняття про властивості і природу ядерних сил. Моделі ядра. Дефект маси та енергія зв'язку ядра. <u>Радіоактивність</u> . Основні типи радіоактивності. Закономірності та походження альфа-, бета-, і гамма-, випромінювання атомних ядер. Закон радіоактивного розпаду.		
17	<u>Ядерні реакції та закони збереження</u> . Реакція поділу ядра. Ланцюгова реакція поділу. Поняття про ядерну енергетику. Реакція синтезу атомних ядер. Проблема керова-	2	1

Продовження табл. 3.4

1	2	3	4
17	них термоядерних реакцій.		
18	Чотири типи фундаментальних взаємодій. Елементарні частинки та їх класифікація. Античастинки. Кварки. Наноматеріали і нанотехнології.	4	1
19	Оглядова лекція	2	
	Всього лекційних занять	51	39

### 3.2.2. Практичні заняття

Таблиця 3.5 – Теми і зміст практичних занять семестр 3

№ п/п	Назва теми та зміст практичних занять	Обсяг практичних занять, ак. годин	Обсяг самостійної роботи, ак. годин
1	2	3	4
1	<b>Модуль 1.</b> Контрольна робота з залишкових знань	2	
2	Гармонічні коливання (механічні і електромагнітні). Додавання гармонічних коливань.	2	2
3	Затухаючі і вимушені гармонічні коливання. Хвилі.	2	2



	Всього практичних занять модулю 1	6	4
4	<b>Модуль 2.</b> Геометрична оптика і фотометрія.	2	2
5	Хвильова оптика. Інтерференція, дифракція, поляризація світла.	2	2
6	Теплове випромінювання. Фотоефект. Ефект Комптона. Тиск світла.	2	2
	Всього практичних занять модулю 2	6	6

### 3.2.3. Лабораторні заняття

Таблиця 3.6 – Теми і зміст лабораторних занять семестр 3

№ п/п	Назва теми та зміст лабораторних занять	Обсяг лабораторних занять, ак. годин	Обсяг самостійної роботи, ак.годин
1	<b>Модуль 1. <u>Механічні і електричні коливання</u> (1К).</b> Досліджування загасаючих коливань.	2	2
2	(2К). Визначення прискорення сили тяжіння оборотним маятником.	2	2
3	(3К). Вивчення релаксаційних коливань у схемі з газорозрядною лампою.	2	2
4	(4К). Дослідження коливань у простому коливальному контурі.	4	4
5	(5К). Дослідження коливань звукової частоти за допомогою електронного осцилографу.	4	4
6	(6К). Визначення довжини електромагнітної хвилі у повітрі методом двопровідної лінії.	2	2
7	(7К). Визначення швидкості звуку у повітрі методом акустичного резонансу.		
8	(8К). Вивчення вільних коливань фізичного маятника		
9	(9К). Дослідження коливальної системи з двома ступенями свободи.		
	Всього лабораторних занять модулю 1	16	16
10	<b>Модуль 2. (1О).</b> Визначення фокусної відстані збиральної лінзи.	2	2
11	<u>Хвильова і квантова оптика</u> (2О). Вивчення законів освітленості.	2	2
12	(3О). Визначення довжини світлової хвилі за допомогою дифракційних ґрат.	2	2
12	(4О). Перевірка законів Малюса та Брюстера.	2	2
13	(5О). Вимір температури за допомогою пірометра зі зникаючою ниткою.	4	4
14	(6О). Експериментальне досліджування зовнішнього фотоефекту.	4	4
	Підвищення рейтингу лабораторних занять	2	

	Всього лабораторних занять модулю 2	18	16
--	-------------------------------------	----	----

#### 3.2.4. Самостійна робота студентів

Самостійна робота студентів складається з самостійної проробки лекційного матеріалу при підготовці до практичних занять, лекцій та лабораторних робіт, роботи з нормативною, довідковою та періодичною літературою, виконання курсового проекту.

Обсяг самостійної роботи наведено в табл. 3.4, 3.5, 3.6.

## 4. ЗАСОБИ ДЛЯ ПРОВЕДЕННЯ ПОТОЧНОГО ТА ПІДСУМКОВОГО КОНТРОЛЮ

### 4.1. Види контролю

Основні контрольні заходи:

- вхідний (нульовий) контроль;
- поточний контроль;
- підсумковий (семестровий) контроль-іспит;
- контроль знань з вивченої дисципліни.

### 4.2. Семестр 2

#### 4.2.1 Перелік типових завдань до вхідного контролю

Виконується нульова контрольна робота, яка містить 30 варіантів. Кожен варіант охоплює усі розділи шкільного курсу фізики і має п'ять запитів по темам: «Механіка», «Молекулярна фізика і термодинаміка», «Електрика і магнетизм», «Оптика», «Атомна і ядерна фізика».

#### 4.2.2. Перелік типових завдань до 1 модульно-рейтингового контролю знань студентів

1. Предмет фізики. Методи дослідження фізичних явищ: дослід, гіпотеза, експеримент, теорія. Зв'язок фізики із суміжними науками. Роль фізики в розвитку техніки і вплив техніки на розвиток фізики.
2. Механічний рух. Його види. Система відліку. Кінематика поступального руху матеріальної точки. Шлях. Швидкість. Прискорення. Тангенціальне і нормальне прискорення.
3. Динаміка поступального руху твердого тіла. Закони Ньютона. Інерція. Інерціальні системи відліку. Межа застосування законів класичної механіки. Закони діалектики і закони динаміки.
4. Маса. Сила. Зовнішні і внутрішні сили. Закон збереження імпульсу і його зв'язок з однорідністю простору. Ціолковський про теорію ракет.
5. Енергія, її види. Енергія як універсальна міра різних форм руху і взаємодії. Консервативні і дисипативні системи. Закон збереження і перетворення енергії як прояв того, що матерія і її рух не знищуються.
6. Робота сили і її вираження через криволінійний інтеграл. Кінетична енергія механічної системи і її зв'язок з роботою зовнішніх і внутрішніх сил, прикладених до системи.
7. Поле як форма матерії, що здійснює силову взаємодію між частинками речовини. Потенціальна енергія матеріальної точки в зовнішньому силовому полі і її зв'язок із силою, що діє на матеріальну точку. Потенціальна енергія системи. потенціальний бар'єр і потенціальна яма.

8. Кінематика обертального руху. Кутова швидкість. Кутове прискорення. Період. Частота.
9. Зв'язок кутової швидкості і кутового прискорення з лінійними швидкостями і прискореннями точок обертового тіла.
10. Момент сили. Момент імпульсу. Момент імпульсу тіла щодо нерухомої осі обертання. Закон збереження моменту імпульсу і його зв'язок з ізотропністю простору.
11. Момент інерції тіла щодо осі. Теорема Штейнера. Кінетична енергія обертового тіла.
12. Рівняння динаміки обертального руху твердого тіла щодо нерухомої осі.
13. Сили інерції. Сила Коріоліса.
14. Перетворення Галілея. Класичний закон додавання швидкостей. Механічний принцип відносності. Спеціальна теорія відносності. Постулати Ейнштейна. Перетворення Лоренца.
15. Відносність одночасності в теорії відносності (вивести з поясненням).
16. Вивести з поясненням наслідок з перетворення Лоренца про скорочення довжини тіла.
17. Вивести з поясненням наслідок з перетворення Лоренца про тривалість подій у теорії відносності.
18. Релятивістський закон додавання швидкостей. Релятивістський імпульс. Основний закон релятивістської динаміки матеріальної точки.
19. Релятивістське вираження для кінетичної енергії. Взаємозв'язок маси й енергії. Співвідношення між повною енергією й імпульсом частинки.
20. Ідеальний газ. Виведення рівняння молекулярно-кінетичної теорії ідеальних газів для тиску і його порівняння з рівнянням Клапейрона - Менделєєва.
21. Число ступенів свободи молекул. Закон рівномірного розподілу енергії по ступенях свободи молекул. Робота Ломоносова М.В. у розвитку молекулярно-кінетичної теорії.
22. Внутрішня енергія ідеального газу, способи її зміни. Робота газу при зміні його об'єму. Кількість теплоти. Теплоємність. Перший закон термодинаміки.
23. Застосування першого закону термодинаміки до ізопроцесів. Залежність теплоємності ідеального газу від виду процесу.
24. Застосування першого закону термодинаміки до адіабатного процесу ідеального газу.
25. Закон Максвелла для розподілу молекул ідеального газу по швидкостях і енергіям теплового руху. Наслідки з закону Максвелла.
26. Барометрична формула.
27. Закон Больцмана для розподілу частинок в зовнішньому потенціальному полі.
28. Середнє число зіткнень і середня довжина вільного пробігу молекул. Ефективний діаметр молекул.

29. Оборотні і необоротні процеси. Круговий процес (цикл). Теплові двигуни і холодильні машини. Цикл Карно і його к.п.д. для ідеального газу. К.п.д. автомобільних двигунів.
30. Другий закон термодинаміки. Ентропія. Ентропія ідеального газу. Статистичне тлумачення другого закону термодинаміки.
31. Реальні гази. Рівняння Ван-дер-Ваальса. Порівняння ізотерм Ван-дер-Ваальса з експериментальними. Внутрішня енергія реального газу.
32. Фазові переходи I і II роду. Критичний стан. Потрійна точка. Діаграма стану.
33. Особливості рідкого стану речовини. Поверхневий натяг. Тиск під вигнутою поверхнею рідини. Явище на межі рідкого і твердого тіла.
34. Особливості твердого стану речовини. Класифікація кристалів. Фізичні типи кристалічних ґраток. Дефекти в кристалах. Закон Дюлонга і Пті.  
До цього переліку ще додаються задачі з модулю 1 практичних занять.

#### 4.2.3. Перелік типових завдань до 2 модульно-рейтингового контролю знань студентів

1. Закон збереження електричного заряду. Електричне поле. Основні характеристики електричного поля – напруженість і потенціал поля.
2. Графічне зображення електростатичного поля. Розрахунок електростатичних полів методом суперпозицій. Напруженість як градієнт потенціалу.
3. Потік вектора напруженості. Теорема Остроградського – Гаусса для електростатичного поля у вакуумі і його зв'язок із законом Кулона.
4. Застосування теореми Остроградського – Гаусса до розрахунку полів:
  - а) нескінченної однородно зарядженої площини;
  - б) двох різнойменно заряджених площин;
  - в) нескінченно зарядженого циліндра.
5. Електроємність відокремленого провідника. Конденсатори. Енергія зарядженого конденсатора. Енергія електростатичного поля. Об'ємна густина енергії.
6. Постійний електричний струм. Його характеристики і умови існування.  $\mathcal{E}$ .д.с., різниця потенціалів, напруга. Узагальнений закон Ома в інтегральній формі.
7. Класична електронна теорія електропровідності металів і її дослідне обґрунтування. Утруднення класичної теорії електропровідності металів. Границі застосування закону Ома.
8. Виведення закону Ома в диференціальній формі з електронних уявлень. Закон Відемана-Франца. Утруднення класичної теорії електропровідності металів.
9. Магнітне поле. Магнітна індукція. Закон Ампера.
10. Закон Біо-Савара-Лапласа і його застосування до розрахунку магнітного поля прямолінійного провідника зі струмом.

11. Закон Біо-Савара-Лапласа і його застосування до розрахунку магнітного поля колового струму.
12. Вихровий характер магнітного поля. Циркуляція вектора магнітної індукції для магнітного поля у вакуумі.
13. Застосування циркуляції вектора магнітної індукції до розрахунку магнітного поля тороїда і соленоїда.
14. Дія магнітного поля на заряд, що рухається. Сила Лоренца. Релятивістське тлумачення магнітної взаємодії провідника зі струмом і електричним зарядом, що рухається.
15. Рух заряджених частинок у магнітному полі.
16. Принцип дії циклічних прискорювачів заряджених частинок.
17. Ефект Холу. МГД - генератор і його застосування в народному господарстві.
18. Контур зі струмом у магнітному полі.
19. Магнітний потік. Теорема Остроградського – Гаусса для потоку вектора магнітної індукції. Робота переміщення провідника і контуру зі струмом у магнітному полі.
20. Явище електромагнітної індукції (дослід Фарадея). Індукційний струм. Закон Ленца.
21. Явище електромагнітної індукції і його виведення із закону збереження енергії. Використання явища електромагнітної індукції.
22. Закон електромагнітної індукції і його виведення з точки зору електронної теорії. Використання явища електромагнітної індукції.
23. Явище самоіндукції. Індуктивність. Врахування явища самоіндукції.
24. Явище самоіндукції. Струм при замиканні електричного кола.
25. Явище самоіндукції. Струм розімкнення електричного кола. Врахування явища самоіндукції.
26. Явище взаємної індукції. Взаємна індуктивність. Енергія системи провідників зі струмом. Об'ємна густина енергії магнітного поля.
27. Магнітне поле в речовині. Магнітні моменти атомів. Типи магнетиків. Намагніченість. Магнітна сприйнятливості речовини і її залежність від температури.
28. Елементарна теорія діа- і парамагнетизму. Неможливість чисто класичної теорії.
29. Напруженість магнітного поля. Циркуляція вектора напруженості магнітного поля в речовині. Магнітна проникність середовища.
30. Ферромагнетики. Досліди Столетова. Крива намагнічування. Магнітний гістерезис. Точка Кюрі. Домени. Спінова природа ферромагнетизму.
31. Основи теорії Максвелла для електромагнітного поля. Струм зміщення. Рівняння Максвелла для електромагнітного поля в інтегральній і диференціальній формах.

До цього переліку ще додаються задачі з модулю 2 практичних занять.

#### 4.2.4. Перелік типових завдань до іспиту

До семестрового контролю – іспиту винесені питання I і II модульно – рейтингового контролю знань.

#### 4.3. Семестр 3

4.3.1. Перелік типових завдань до I модульно-рейтингового контролю знань студентів

1. Коливальний рух. Умови виникнення коливань. Величини, що характеризують коливальний рух.
2. Диференціальне рівняння вільних гармонічних коливань і його рішення.
3. Пружинний маятник, висновок формули періоду коливання.
4. Фізичний маятник, висновок формули періоду коливання.
5. Математичний маятник, висновок формули періоду коливання.
6. Енергія гармонічних коливань.
7. Квазістаціонарні токи.
8. Електричний коливальний контур.
9. Диференціальне рівняння вільних гармонічних електромагнітних коливань і його рішення. Формула Томсона.
10. Перетворення енергії в електричному коливальному контурі.
11. Додавання гармонічних коливань одного напрямку і однакової частоти.
12. Биття.
13. Додавання взаємне перпендикулярних коливань.
14. Диференціальне рівняння згасаючих механічних коливань і його рішення.
15. Період та логарифмічний декремент загасання для згасаючих коливань.
16. Закони зміни амплітуди та енергії для згасаючих коливань.
17. Аперіодичний процес.
18. Диференціальне рівняння згасаючих електромагнітних коливань і його рішення.
19. Критичний опір електричного коливального контуру.
20. Диференціальне рівняння змушених механічних коливань і його рішення.
21. Амплітуда і фаза змушених коливань.
22. Резонанс механічних коливань.
23. Диференціальне рівняння змушених електромагнітних коливань і його рішення.
24. Амплітуда і фаза змушених електромагнітних коливань.
25. Резонанс електромагнітних коливань і його особливостей.
26. Хвильові процеси. Поздовжні і поперечні хвилі та їх властивості.
27. Рівняння хвилі, що біжить. Довжина хвилі і хвильове число. Хвильове рівняння.
28. Стоячі хвилі та їх рівняння.
29. Звукові хвилі. Ефект Доплера.



30. Диференціальне рівняння електромагнітної хвилі та її властивості. Шкала електромагнітних хвиль.
31. Енергія електромагнітних хвиль. Потік енергії. Вектор Умова-Пойтинга. До цього переліку ще додаються задачі з модулю 1 практичних занять.

#### 4.3.2. Перелік типових завдань до II модульно-рейтингового контролю знань студентів

1. Геометрична оптика. Закони геометричної оптики.
2. Повне внутрішнє відбиття.
3. Фотометрія.
4. Відбудова зображень у плоскому та сферичному дзеркалах.
5. Лінзи. Оптичні прилади.
6. Інтерференція світла. Когерентність і монохроматичність світлових хвиль. Оптична довжина шляху.
7. Способи одержання когерентних джерел світла.
8. Розрахунок інтерференційної картини від 2-х когерентних джерел.
9. Інтерференція світла в тонких плівках. Смуги рівного нахилу та рівної товщини.
10. Кільця Ньютонів. Інтерферометри.
11. Застосування інтерференції в науці і техніці.
12. Дифракція світла. Принцип Гюйгенса-Френеля.
13. Метод зон Френеля.
14. Графічний метод побудови амплітуд. Зонна пластинка.
15. Дифракція Френеля на отворі та диску.
16. Дифракція Фраунгофера на одній щілині і дифракційній ґратці.
17. Роздільна сила оптичних приладів.
18. Дифракція рентгенівських променів на просторових решітках. Формула Вульфа-Бреггів.
19. Поляризація світла. Природне і поляризоване світло.
20. Поляризація світла при його відбиванні і заломленні. Закон Брюстера.
21. Подвійне променезаломлення. Одноосьові кристали.
22. Закон Малюса. Штучна оптична анізотропія.
23. Оптично активні речовини. Застосування поляризації в науці і техніці.
24. Дисперсія світла. Області нормальної і аномальної дисперсії.
25. Електронна теорія дисперсії.
26. Поглинення світла. Розсіяння світла. Випромінювання Вавілова-Черенкова.
27. Теплове випромінювання. Абсолютно чорне тіло (а.ч.т.). Величини, що характеризують теплове випромінювання а.ч.т.
28. Люмінесценція. Закони Стокса.
29. Теплове випромінювання а.ч.т. Закони теплового випромінювання а.ч.т.
30. Розподіл енергії в спектрі випромінювання абсолютно чорного тіла. Формула Релея-Джинса. Ультрафіолетова катастрофа.

31. Квантова гіпотеза і формула Планка.
32. Фотоефект. Його види. Зовнішній фотоефект і його закони. Квантова теорія зовнішнього фотоефекта. Рівняння Ейнштейна для зовнішнього фотоефекта.
33. Характеристики фотона. Тиск світла. Досліди Лебедєва. Квантове і хвильове пояснення тиску світла.
34. Ефект Комптона і його теорія.

До цього переліку ще додаються задачі з модулю 2 практичних занять.

#### 4.3.3. Перелік типових завдань до домашньої контрольної роботи

На 6 тижні запроваджується домашня контрольна робота, яка містить задачі по таким темам:

1. Кінематика гармонічних коливань.
2. Динаміка гармонічних коливань.
3. Пружні та квазіпружні коливання. Маятники.
4. Згасаючі і вимушені коливання. Резонанс.
5. Додавання коливань.
6. Хвилі в пружному середовищі.
7. Електромагнітні коливання і хвилі.

На 12 тижні запроваджується домашня контрольна робота, яка містить задачі по таким темам:

1. Геометрична оптика.
2. Інтерференція світла.
3. Дифракція світла.
4. Поляризація світла.
5. Дисперсія світла.
6. Теплове випромінювання. Фотон.
7. Тиск світла. Ефект Комптона.

#### 4.3.4. Перелік типових завдань до іспиту

До семестрового контролю-іспиту винесені питання I і II модульно - рейтингового контролю знань.

#### 4.3.5. Перелік типових завдань до контролю знань з вивченої дисципліни

Контроль залишкових знань проводиться на початку III семестру по роздаточному матеріалу із 32 варіантів. У кожному варіанті п'ять запитань по темам: «Механіка», «Молекулярна фізика і термодинаміка», «Електрика і магнетизм».

На початку IV семестру виконується комплексна контрольна робота (ККР). 32 варіанти завдань ККР рівнозначні за своєю складністю, охоплюють

практично всі розділи курсу фізики, у них реалізований принцип комплексності. Кожен варіант має п'ять запитань по темам: «Механіка», «Молекулярна фізика і термодинаміка», «Електрика і магнетизм», «Коливання і хвилі», «Хвильова і квантова оптика» .

## 5. ПЕРЕЛІК НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНОЇ ЛІТЕРАТУРИ І НАВЧАЛЬНИХ ЗАСОБІВ

### 5.1. Основна та додаткова література

#### Основна:

1. И.В. Савельев. Курс общей физики. – М.: Наука, 1977-1989, Т. 1-3.
2. Т.И. Трофимова. Курс физики. – М.: Высш. шк. 1985,1990.
3. А.А. Детлаф, Б.Н. Яворский, Л.Б. Милковская. Курс физики. – М.: Высш. шк., 1989.
4. В.С. Волькенштейн. Сборник задач по общему курсу физики. – М.: Наука, 1989.
5. И.Е. Иродов. Задачи по общей физике. – М.: Наука, 1989.
6. А.Г. Чертов, А.А. Воробьев, М.Ф. Федоров. Задачник по физике. – М.: Высш. шк., 1981,1989.

#### Додаткова:

1. Г.А. Зисман, О.М. Тодес. Курс общей физики. – М.: Наука, 1984 – 1990, Т. 1-3.
2. Д.В. Сивухин. Общий курс физики. – М.: Наука, 1989, Т. 1-4.
3. Э.В. Шпольский. Атомная физика. – М.: Наука, 1989.
4. Е.М. Новодворская и др. Методика проведения упражнений по физике во втузе. М.: Высш. шк., 1981.
5. О.М. Матвеев. Механіка і теорія відносності. – Київ: Вища школа, 1993.
6. І.М. Кучерук. Загальна фізика. Електрика і магнетизм. – Київ: Либідь, 1995.
7. А.М. Федорченко. Квантова механіка, термодинаміка і статистична фізика. – Київ: Вища школа, 1993.
8. І.Р. Юхновський. Основи квантової механіки. – Київ: Либідь, 1995.
9. Д.Б. Головкин. Загальні основи фізики. Атомна і субатомна фізика. – Київ: Либідь, 1994.

### 5.2. Методичні посібники і вказівки

1. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з фізики. Розділ "Електрика і магнетизм". / М.П. Єфремова, А.П. Козлов. – Горлівка: АДІ, ДонНТУ, 2001. – 45с.
2. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з фізики. Розділ "Механіка". / А.М. Галіахметов, М.П. Єфремова. – Горлівка: АДІ, ДонНТУ, 2003. – 62с.

3. Методичний посібник до виконання лабораторних робіт з розділу курсу фізики «Коливання і хвилі»/А.М. Галіахметов, М.П. Єфремова, Д.Б. Вазанков, О.І. Уколов – Горлівка: АДІ ДВНЗ ДонНТУ, 2008 – 60с.
4. Методичний посібник до виконання лабораторних робіт з розділу курсу фізики «Оптика»/А.М. Галіахметов, М.П. Єфремова, О.І. Уколов, Д.Б. Вазанков, – Горлівка: АДІ ДВНЗ ДонНТУ, 2010 – 56с.
5. Методичний посібник до виконання лабораторних робіт з розділу курсу фізики «Молекулярна фізика і термодинаміка»/А.М. Галіахметов, М.П. Єфремова, , О.І. Уколов – Горлівка: АДІ ДВНЗ ДонНТУ, 2011 – 66с.
6. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з розділу курсу фізики «Механіка» галузі знань 0701"Транспорт і транспортна інфраструктура" для студентів напряму підготовки – 6.070106 "Автомобільний транспорт", галузь знань 0601 – "Будівництво і архітектура", напрям підготовки 6.060101 – "Будівництво", галузь знань 0401 – "Природничі науки" напрям підготовки 6.040106 – "Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування" [Електронний ресурс]/ укладачі: А. М. Галіахметов, М. П. Єфремова, О.І. Уколов. Електрон. дані.– Горлівка: ДВНЗ «ДонНТУ» АДІ, 2014. – 1 електрон. опт. диск (CD-R); 12 см. – Систем. вимоги: Pentium; 32 RAM; WINDOWS 98/2000/NT/XP; MS Word 2000. – Назва з титул. екрану.
7. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з розділу курсу фізики «Коливання і хвилі» галузі знань 0701 «Транспорт і транспортна інфраструктура» для студентів напряму підготовки – 6.070106 «Автомобільний транспорт», галузь знань 0601 – «Будівництво і архітектура», напрям підготовки 6.060101 – «Будівництво», галузь знань 0401 – «Природничі науки» напрям підготовки 6.040106 – «Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування» [Електронний ренсурс] / укладачі: А. М. Галіахметов, М. П. Єфремова, О.І. Уколов, Д.Б. Вазанков. – Електрон. дані – Горлівка: ДВНЗ «ДонНТУ» АДІ, 2014. – 1 електрон. опт. диск (CD-R); 12 см. – Систем. вимоги: Pentium; 32 RAM; WINDOWS 98/2000/NT/XP; MS Word 2000. – Назва з титул. екрану.
8. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з розділу курсу фізики «Електрика і магнетизм» галузі знань 0701 «Транспорт і транспортна інфраструктура» для студентів напряму підготовки – 6.070106 «Автомобільний транспорт», 6.070101 – «Транспортні технології (автомобільний транспорт) галузь знань 0601 – «Будівництво і архітектура», напрям підготовки 6.060101 – «Будівництво», галузь знань 0401 – «Природничі науки» напрям підготовки 6.040106 – «Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування» [Електронний ренсурс] / укладачі: А. М. Галіахметов, О.О. Брюяка, О.І. Уколов. – Електрон. дані. – Горлівка: ДВНЗ «ДонНТУ» АДІ, 2014. – 1 електрон. опт. диск

(CD-R); 12 см. – Систем. вимоги: Pentium; 32 RAM; WINDOWS 98/2000/NT/XP; MS Word 2000. – Назва з титул. екрану.

9. Методичний посібник до практичних занять і організації самостійної роботи студентів із загального курсу фізики. Розділи «Класична механіка» і «Молекулярна фізика та термодинаміка». Галузі знань 0701 «Транспорт і транспортна інфраструктура» (для студентів напряму підготовки 6.070106 «Автомобільний транспорт», галузі знань 0601 «Будівництво, і архітектура» напряму підготовки 6.060101 «Будівництво» галузі знань 0401 «Природничі науки» напряму підготовки 6.040106 «Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування») [Електронний ресурс] / укладач А. М. Галіахметов. – Електрон. дані. – Горлівка: ДВНЗ «ДонНТУ» АДІ, 2014. – 1 електрон. опт. диск (CD-R); 12 см. – Систем. вимоги: Pentium; 32 MB RAM; WINDOWS 98/2000/NT/XP; MS Word 2000. – Назва з титул. екрану.

10. Методичний посібник до практичних занять організації самостійної роботи студентів із загального курсу фізики. Розділи «Електростатика. Постійний електричний струм» та «Електромагнетизм». Галузь знань 0701 «Транспорт і транспортна інфраструктура» для студентів напряму підготовки 6.070106 «Автомобільний транспорт», галузь знань 0601 «Будівництво та архітектура», напрям підготовки 6.060101 «Будівництво», галузь знань 0401 «Природничі науки», напрям підготовки 6.040106 «Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування» [Електронний ресурс] / укладач : А. М. Галіахметов. – Електрон. дані. – Горлівка: ДВНЗ «ДонНТУ» АДІ, 2014. – 1 електрон. опт. диск (CD-R); 12 см. – Систем. вимоги: Pentium; 32 MB RAM; WINDOWS 98/2000/NT/XP; MS Word 2000. – Назва з титул. екрану.

11. Методичний посібник до практичних занять організації самостійної роботи студентів із загального курсу фізики. Розділи «Коливання та хвилі. Оптика» та «Елементи теорії будови атомів, молекул та атомного ядра» галузі знань 0701 «Транспорт і транспортна інфраструктура» для студентів напряму підготовки 6.070106 «Автомобільний транспорт», галузь знань 0601 «Будівництво і архітектура», напрям підготовки 6.060101 «Будівництво», галузь знань 0401 «Природничі науки», напрям підготовки 6.040106 «Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування», [Електронний ресурс] / укладач А. М. Галіахметов. – Електрон. дані. – Горлівка: ДВНЗ «ДонНТУ» АДІ, 2014. – 1 електрон. опт. диск (CD-R); 12 см. – Систем. вимоги: Pentium; 32 MB RAM; WINDOWS 98/2000/NT/XP; MS Word 2000. – Назва з титул. екрану.