

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
Східноєвропейський національний університет імені Лесі Українки  
Кафедра експериментальної фізики та інформаційно-вимірjувальних технологій



ЗАТВЕРДЖУЮ

Проректор з науково-педагогічної і  
навчальної роботи та рекрутації,

проф. Гаврилюк С. В. 18.11. 2015 р.

Фізика

**РОБОЧА ПРОГРАМА**  
нормативної навчальної дисципліни  
підготовки бакалавра  
напряму 6.040102 „Біологія”

Луцьк – 2015

**Робоча** програма навчальної дисципліни „Фізика” для студентів за напрямом підготовки 6.040102, спеціальністю „Біологія”. – 3 вересня 2015 року. – 15 с.

**Розробник:**

доцент кафедри експериментальної фізики  
та інформаційно-вимірювальних технологій,  
канд. фіз.-мат. наук

Кевшин А.Г.

**Рецензент:**

доцент кафедри теоретичної фізики,  
канд. фіз.-мат. наук

Шигорін П.П.

**Робоча** програма навчальної дисципліни затверджена на засіданні кафедри експериментальної фізики та інформаційно-вимірювальних технологій

протокол № 3 від 1 жовтня 2015 р.

Завідувач кафедри:

(Федосов С.А.)

**Робоча програма** навчальної дисципліни схвалена науково-методичною комісією факультету інформаційних систем, фізики та математики  
протокол № 2 від 9 жовтня 2015 р.

Голова науково-методичної комісії факультету інформаційних систем, фізики та математики:

(Полетило С.А.)

**Робоча** програма навчальної дисципліни схвалена науково-методичною радою університету

протокол № 3 від 18.11. 2015 р.

## Вступ

Фізика належить до фундаментальних дисциплін і є базовою для вивчення спеціальних курсів студентами спеціальності “Фізика”. Біологічні дослідження (аналізи), прикладні або фундаментальні, завжди тою чи іншою мірою спираються на теорії та закони, встановлені фізикою. Прилади, які використовуються біологами у своїй діяльності, є результатом упровадження фізичних законів у практику.

Для підготовки фахівців на рівні знань у програмі навчальної дисципліни передбачений цикл лекцій у сполученні із самостійною роботою студентів. Формування у фахівців рівня вмінь та навичок здійснюється з опорою на отримані теоретичні знання шляхом проведення циклу лабораторних занять з основних тем дисципліни та в ході самостійної роботи студентів. Важливим елементом самостійної роботи є виконання студентами індивідуальних завдань за темами дисципліни.

Рівень уявлень досягається в процесі самостійної роботи студентів під керівництвом викладача. Поточний контроль знань навчального матеріалу виконується під час аудиторних занять (опитування, контрольні роботи), а також під час прийому індивідуальних завдань на самостійну роботу та модульного тестування.

Підсумковий контроль засвоєння дисципліни виконується як іспит.

Вивчення дисципліни „Фізика” базується на знанні програми фізики середньої школи.

## Опис навчальної дисципліни

Таблиця 1

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни
		денна
Кількість кредитів 7	0401 природничі науки	нормативна
	6.040102 біологія	
Модулів 5		Рік підготовки: 1, 2
Змістових модулів 4		Семестр: 2, 3
ІНДЗ: є		Лекції: 62 год.
Загальна кількість годин 252		Лабораторні: 60 год.
Тижневих годин (для денної форми навчання):	бакалавр	Самостійна робота: 66 год.
Аудиторних: 4 год. (другий семестр), 3 год. (третій семестр).		Індивідуальна робота: 64 год.
самостійної роботи: 2 год індивідуальної роботи: 2 год		Форма контролю: <u>контрольна робота</u> – 2 семестр <u>екзамен</u> – 3 семестр

### Мета та завдання навчальної дисципліни

**Метою** викладання навчальної дисципліни “Фізика” формування у студентів міцних знань фундаментальних фізичних законів з механіки, молекулярної фізики, електрики, оптики, атомної і ядерної фізики.

**Завданням** є вивчення студентами основних теоретичних відомостей та набуття практичних навичок розв’язання конкретних задач з фізики, формування вміння використовувати основні закони фізики для пояснення природних, зокрема, біологічних процесів, що відбуваються в літо-, гідро- та атмосфері Землі.

Після закінчення вивчення курсу „Фізика” студенти:

**повинні знати:**

- кінематичні характеристики поступального та обертального рухів;
- енергетичні та динамічні характеристики механічних рухів;
- формулювання основних законів механіки;
- формулювання законів збереження (енергії, імпульсу, моменту імпульсу);
- гармонічні коливання та їх характеристики;
- згасаючі та вимушені коливання, їх характеристики, явище резонансу в природі;
- виникнення і розповсюдження пружних хвиль, перенесення ними енергії;
- опис руху рідин та газів;
- молекулярно-кінетичну теорію будови речовини, моделі ідеальних та реальних газів;
- основні газові закони та ізопроекти;
- процеси, що проходять в атмосфері;
- начала термодинаміки та їх роль у розумінні природи;
- класифікація явищ переносу;
- явища, що проходять у рідинах;
- характер взаємодії електричних зарядів;
- виникнення електричних та магнітних полів та їх характеристики;
- поведінку речовини у електричних та магнітних полях, фізичну основу захисту приладів від впливу електростатичних полів;

- виникнення електричного струму у різних середовищах;
- роль явища електромагнітної індукції у техніці та навколишньому природному середовищі;
- властивості електромагнітних хвиль, принцип побудови шкали електромагнітних хвиль, модуляцію хвиль;
- природу світла, поглинання його речовиною і взаємодію з речовиною;
- хвильові властивості світла (інтерференцію, дифракцію та поляризацію);
- мати уявлення про просвітлену оптику, голограму, дифракційну решітку;
- розуміти основні закони теплового випромінювання та парниковий ефект;
- будову атома та ядра;
- природу рентгенівського, лазерного та радіоактивного випромінювання та їх вплив на речовину;
- отримання ядерної енергії та проблеми ядерної енергетики.

### ***Повинні вміти:***

- використовувати кінематичні характеристики руху;
- використовувати закони динаміки та закони збереження для вирішення практичних задач;
- розраховувати швидкості, тиск у течії рідини (газу), об'єм рідини (газу), що протікає через даний переліз труби;
- аналізувати коливальні процеси, згасаючі та вимушені коливання за їх характеристиками;
- використовувати рівняння стану газів, основні газові закони та начала термодинаміки на практиці;
- аналізувати роль капілярних явищ та змочування у природі;
- науково обґрунтовувати процеси, що відбуваються у атмосфері Землі;
- давати наукову оцінку про неможливість побудови вічних двигунів першого та другого роду;
- описувати явища переносу з урахуванням їх характеристик;
- розраховувати електричні та магнітні поля, електричні кола (силу струму, опір, напругу, потужність), а також пропонувати засоби вимірювання вказаних величин;
- пояснювати роль електричного та магнітного поля Землі у процесах навколишнього природного середовища;
- аналізувати вплив різних видів електромагнітного випромінювання на речовину;
- пропонувати засоби захисту від радіоактивного випромінювання та їх реєстрації;
- науково обґрунтовувати пошук та розробку нових екологічно чистих джерел енергії;
- переконливо виступати проти створення різних видів зброї масового знищення.

На вивчення навчальної дисципліни відводиться **252 годин / 7 кредитів ECTS.**

## **Програма навчальної дисципліни**

### **Змістовий модуль 1. Механіка.**

#### **Тема 1. Предмет фізики і її зв'язок з іншими природничими науками.**

Вступ. Предмет фізики і її зв'язок з іншими природничими науками. Методи фізичних досліджень. Роль модельних уявлень у фізиці. Фізичні величини, їх вимірювання і оцінка точності. Система одиниць фізичних величин.

#### **Тема 2. Кінематика матеріальної точки при прямолінійному та криволінійному русі.**

Основні поняття механіки. Радіус-вектор. Переміщення. Траєкторія. Пройдений шлях. Вектор швидкості. Прискорення. Криволінійний рух матеріальної точки.

#### **Тема 3. Динаміка матеріальної точки.**

Закони Ньютона. Інерціальні системи відліку. Перший закон Ньютона. Маса тіла. Сила. Другий закон Ньютона. Третій закон Ньютона. Види взаємодій і сили в механіці.

#### **Тема 4. Закони збереження імпульсу і моменту імпульсу.**

Імпульс. Центр мас системи матеріальних точок. Повний імпульс системи матеріальних точок. Закон збереження імпульсу. Рівняння Мещерського.

#### **Тема 5. Динаміка обертального руху твердого тіла.**

Поняття про обертальний рух. Момент сили. Момент імпульсу. Момент інерції твердого тіла. Основний закон динаміки обертального руху твердого тіла. Закон збереження моменту імпульсу. Теорема Штейнера. Кінетична енергія тіла, що обертається. Аналогії між формулами механіки поступального і обертального рухів.

#### **Тема 6. Закон збереження механічної енергії.**

Механічна робота. Потужність. Кінетична енергія. Теорема про кінетичну енергію. Консервативні сили. Потенціальна енергія. Закон збереження та перетворення механічної енергії.

#### **Тема 7. Механічні коливання.**

Механічні коливання. Гармонічні коливання. Математичний та пружинний маятник. Затухаючі коливання. Вимушені коливання. Резонанс. Механічні хвилі. Коливальні процеси в природі та їх екологічна роль.

### **Змістовий модуль 2. Молекулярна фізика.**

#### **Тема 8. Молекулярно-кінетична теорія.**

Основні поняття молекулярно-кінетичної теорії. Ідеальний газ. Основне рівняння молекулярно-кінетичної теорії. Закон Дальтона та Авогадро. Рівняння Менделєєва-Клапейрона. Термодинамічна система. Закони: Бойля-Маріотта, Шарля, Гей-Люссака. Барометрична формула.

#### **Тема 9. Перший закон термодинаміки.**

Термодинамічна система. Закон про рівномірний розподіл енергії по ступенях свободи молекул. Внутрішня енергія термодинамічної системи і ідеального газу. Робота газу при зміні його об'єму. Рівноважні процеси. Робота і теплота. Перший закон термодинаміки. Теплоємності. Рівняння Майєра. Адіабатний процес. Застосування першого закону термодинаміки до ізопроцесів в ідеальних газах.

#### **Тема 10. Другий закон термодинаміки.**

Круговий процес (цикл). Тепловий двигун і холодильна машина. Оборотні й необоротні процеси. Другий і третій закони термодинаміки. Поняття ентропії. Цикл Карно і його ККД.

#### **Тема 11. Фізична кінетика.**

Середня довжина вільного пробігу молекул. Явища перенесення у термодинамічно нерівноважних системах. Дифузія у газах. Закон Фіка. Теплопровідність газів. Закон Фур'є. Внутрішнє тертя у газах. Закон Ньютона.

#### **Тема 12. Властивості реальних газів.**

Сили і потенційна енергія міжмолекулярної взаємодії. Рівняння Ван-дер-Ваальса. Ізотерми Ван-дер-Ваальса і їх аналіз. Внутрішня енергія реального газу. Ефект Джоуля-Томсона.

#### **Тема 13. Властивості пари, рідини і твердого тіла.**

Фаза, агрегатні стани, фазові переходи. Випаровування, сублімація, конденсація, плавлення і кристалізація. Діаграма стану і її аналіз. Властивості рідин. Поверхневий натяг. Змочування. Капілярні явища.

### **Змістовий модуль 3. Електрика.**

#### **Тема 14. Електростатика.**

Електростатика. Електричний заряд. Електризація. Закон Кулона. Напруженість. Теорема Гауса і її застосування. Робота, потенціал, різниця потенціалів. Зв'язок між напруженістю і різницею потенціалів. Електростатичне поле Землі.

#### **Тема 15. Провідники в електричному полі. Постійний електричний струм.**

Провідники в електричному полі. Електроємність. Конденсатори. Умови виникнення постійного електричного струму. Сила струму і густина струму. Закон Ома для ділянки кола.



**Тема 16.** Магнітне поле. Електромагнітна індукція.

Магнітне поле. Закон Ампера. Індукція і напруженість магнітного поля. Закон Біо-Савара – Лапласа. Взаємодія струмів. Сила Лоренца. Магніто - іоносферні збурення і полярні саява. Магнітний потік. Електромагнітна індукція. Досліди Фарадея. Правило Ленца. Самоіндукція. Взаємоіндукція. Енергія магнітного поля струму. Густина енергії.

**Тема 17.** Магнітне поле Землі та його характеристики.

Магнітне поле Землі та його характеристики. Природа геомагнітного поля.

**Змістовий модуль 4. Оптика, Атомна фізика.****Тема 18.** Основи фотометрії.

Сила світла. Світловий потік. Освітленість. Одиниці вимірювання фотометричних величин.

**Тема 19.** Загальні відомості з геометричної та хвильової оптики.

Питання геометричної та хвильової оптики. Природа і фізичні властивості світла. Закони відбивання і заломлення світла. Лінзи. Деякі оптичні прилади, їх використання для екологічного контролю. Оптичні явища в атмосфері (рефракція, міражі та ін. ).

**Тема 20.** Інтерференція та дифракція світла.

Інтерференція світла та умови її спостереження. Інтерференція від двох точкових когерентних джерел світла. Інтерференція світла в тонких плівках. Смуги рівного нахилу та рівної товщини. Кільця Ньютона. Практичне використання інтерференції. Дифракція хвиль. Дифракція світла. Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля. Дифракційна ґратка. Формула ґратки. Характеристики дифракційної ґратки як спектрального пристрою

**Тема 21.** Дисперсія світла.

Дисперсія світла. Розклад білого світла на кольори. Спектральний аналіз. Види спектрів.

**Тема 22.** Будова атома. Фотоелектричний ефект

Будова атома. Модель атома Резерфорда. Постулати Бора. Атом водню. Квантові числа. Спектри. Фотоелектричний ефект. Рівняння Ейнштейна.

**Тема 23.** Будова і властивості ядра атома. Ядерні реакції.

Будова і властивості ядра атома. Атомне ядро, його характеристики. Ядерні сили. Дефект мас. Енергія зв'язку. Природна радіоактивність. Закон радіоактивного розпаду. Період піврозпаду. Ядерні реакції. Штучна радіоактивність. Ланцюгові ядерні реакції. Ядерна енергетика і екологічна безпека

**Структура навчальної дисципліни**

Структура навчальної дисципліни представляється у вигляді таблиці 2.

Таблиця 2.

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	Усього	у тому числі				
		Лек.	Лаб.	Інд.	Сам. роб.	Контр. роб.
1	2	3	4	5	6	7
<b>Змістовий модуль 1. Механіка.</b>						
Тема 1. Предмет фізики і її зв'язок з іншими природничими науками.	3	1		1	1	
Тема 2. Кінематика матеріальної точки при прямолінійному та криволінійному русі.	7	1	2	2	1	1
Тема 3. Динаміка матеріальної точки.	7	2	2	1	1	1
Тема 4. Закони збереження імпульсу і моменту імпульсу.	7	1	1	1	1	1
Тема 5. Динаміка обертового руху	4	1	1	1	1	

твердого тіла.						
Тема 6. Закон збереження механічної енергії.	7	2	2	1	1	1
Тема 7. Механічні коливання.	6	1	1	1	2	1
<b>Разом за змістовим модулем 1</b>	39	9	9	8	8	5
<b>Змістовий модуль 2. Молекулярна фізика.</b>						
Тема 8. Молекулярно-кінетична теорія.	8	2	2	1	2	1
Тема 9. Перший закон термодинаміки.	7	2	1	1	2	1
Тема 10. Другий закон термодинаміки.	5	1	1	1	2	
Тема 11. Фізична кінетика.	5	1	1	2	1	
Тема 12. Властивості реальних газів.	4	1	1	1	1	
Тема 13. Властивості пари, рідини і твердого тіла.	6	1	2	1	1	1
<b>Разом за змістовим модулем 2</b>	35	8	8	7	9	3
<b>Змістовий модуль 3. Електрика.</b>						
Тема 14. Електростатика.	8	2	2	1	2	1
Тема 15. Провідники в електричному полі. Постійний електричний струм.	8	2	2	2	1	1
Тема 16. Магнітне поле. Електромагнітна індукція.	6	1	1	1	2	1
Тема 17. Магнітне поле Землі та його характеристики.	6	1	1	1	2	1
<b>Разом за змістовим модулем 3</b>	28	6	6	5	7	4
<b>Змістовий модуль 4. Оптика, Атомна фізика.</b>						
Тема 18. Основи фотометрії.	6	1	2	2	1	
Тема 19. Загальні відомості з геометричної та хвильової оптики.	8	1	2	2	2	1
Тема 20. Інтерференція та дифракція світла.	7	2	1	2	1	1
Тема 21. Дисперсія світла.	5	1		2	1	1
Тема 22. Будова атома. Фотоелектричний ефект.	6	1		2	2	1
Тема 23. Будова і властивості ядра атома. Ядерні реакції.	8	2	2	2	2	
<b>Разом за змістовим модулем 4</b>	40	8	7	12	9	4
<b>Усього годин</b>	268	62	60	64	66	16

### Теми лабораторних занять

№ з/п	Тема	Кількість годин
1	Вступне заняття. Правила техніки безпеки. Обрахунок похибок. (Загальні правила роботи в фізичній лабораторії, правила техбезпеки, правила вимірювання, правила обрахунку похибок вимірювання).	2
2	Визначення маси тіла зважуванням. (Основні принципи та закономірності зважування. Будова та принцип дії аналітичних терезів).	2



3	Вимірювання лінійних розмірів тіл. (Прийоми та правила вимірювання, оцінка похибок).	2
4	Визначення прискорення вільного падіння за допомогою математичного маятника. (Використовуючи формулу періоду коливань математичного маятника, пропонується визначити прискорення вільного падіння).	2
5	Вивчення обертового руху твердого тіла. (Вивчення динаміки обертового руху за допомогою маятника Обербека).	2
6	Вивчення законів кінематики та динаміки на машині Атвуда. (За допомогою машина Атвуда перевіряється вірність законів кінематики та динаміки).	2
7	Вимірювання потенціальної та кінетичної енергії падаючого тіла. (Перевірка закону збереження енергії у консервативному полі).	2
8	Вивчення руху тіл по похилій площині. (Вивчення законів поступального й обертового руху тіл).	2
9	Вступне заняття. Ознайомлення студентів із новим туром лабораторних робіт у лабораторії молекулярної фізики. Специфіка обрахунку похибок вимірювання.	2
10	Визначення коефіцієнта поверхневого натягу рідини методом Ребіндера. (Вивчення одного з методів визначення коефіцієнта поверхневого натягу рідини).	2
11	Визначення універсальної газової сталої $R$ методом відкачування. (Використавши рівняння Менделєєва-Клапейрона для різних станів повітря, визначається універсальна газова стала).	2
12	Визначення коефіцієнта теплового розширення твердого тіла. (Шляхом нагрівання тіла та визначення його відносного видовження обчислюється середній коефіцієнт лінійного розширення твердого тіла).	2
13	Визначення залежності температури кипіння води від зовнішнього тиску. (Перевіряється характер прямо пропорційної залежності температури кипіння води від зовнішнього тиску).	2
14	Визначення температури кипіння та перевірка термометрів. (Визначення нульової точки та температури кипіння води термометрами).	2
15	Визначення відношення питомих теплоємностей газу $C_p/C_v$ методом Клемана-Дезорма. (Визначення показника адіабати - $\gamma$ ).	2
16	Визначення питомої теплоти пароутворення. (На підставі використання першого початку термодинаміки, використавши рівняння теплового балансу, відбувається визначення питомої теплоти пароутворення).	2
17	Визначення абсолютної та відносної вологості повітря. (Вивчення методик визначення абсолютної та відносної вологості повітря за допомогою гігрометрів та психрометрів).	2
18	Вступне заняття. Основні вимоги до підготовки, виконання лабораторних завдань та оформлення звітів. Основи електробезпеки. Оцінка похибок. Обробка результатів електротехнічних вимірювань.	2
19	Вивчення принципу дії та основних характеристик електровимірювальних приладів. (Розгляд конструкцій, класів точності тощо електровимірювальних приладів).	2
20	Розширення меж вимірювання технічного амперметра та вольтметра. (Розрахунок додаткових опорів та шунтів).	2
21	Модельовання електростатичних полів за допомогою розчину електроліту. (Побудувати картину розміщення ліній напруженості електростатичного поля та нанести на координатну сітку систему еквіпотенціальних поверхонь).	2

22	Визначення ємності конденсаторів методом порівняння. (Навчити студентів визначати ємність конденсатора методом балістичного гальванометра).	2
23	Визначення опорів за допомогою місткових схем. (Ознайомлення студентів із нульовим методом вимірювання великих та малих опорів та виявлення, від чого залежить максимальна точність вимірювання містком Уїтстона).	2
24	Дослідження залежності зміни опору лампи від температури. (Навчити студентів вимірювати та правильно аналізувати зміну опору лампи від температури).	2
25	Вивчення будови акумулятора та дослідження залежності потужності й коефіцієнта корисної дії від сили струму. (Дослідження зміни корисної потужності акумуляторної батареї та її коефіцієнт корисної дії залежно від зміни сили струму).	2
26	Визначення горизонтальної складової магнітного поля Землі. (Ознайомлення із принципом роботи тангенс-гальванометра, визначення сталої цього приладу та середнє значення горизонтальної складової індукції магнітного поля Землі).	2
27	Визначення індуктивного та ємнісного опорів у колах змінного струму. Перевірка закону Ома для кола змінного струму. (Перевірка закону Ома для кола змінного струму та визначення зміщення за фазою між силою змінного струму та напругою в такому колі, а також визначення індуктивності котушки та ємності конденсатора та побудова векторних діаграм для відповідних дослідів).	2
28	Вивчення роботи напівпровідникового діода. (Вивчення принципу дії напівпровідникового діода та зняття його вольт-амперної характеристики).	2
29	Визначення показника заломлення прозорих тіл за допомогою мікроскопа. (За допомогою мікроскопа визначається показник заломлення матеріалів виготовлених з пластмаси та скла).	2
30	Радіаційні вимірювання за допомогою радіометра „ПРИП’ЯТЬ”. (Визначаються потужності експозиційної дози, бета випромінювання та гамма випромінювання).	2
<b>Разом</b>		<b>60</b>

### Самостійна робота

№ з/п	Тема	Кількість годин
1	Теорія похибок. Інструментальна, систематична, похибки. Довірчий інтервал. Коефіцієнти Ст’юдента.	2
2	Методи фізичних досліджень. Рівномірний і рівнозмінний рухи точки. Швидкість і прискорення при криволінійному русі.	3
3	Механічна робота. Кінетична та потенціальна енергія. Консервативні сили. Закон збереження та перетворення механічної енергії.	3
4	Поняття про обертальний рух. Момент та імпульсу. Момент інерції твердого тіла. Теорема Штейнера. Кінетична енергія тіла, що обертається.	3
5	Деформація тіл. Пружні та непружні деформації. Закон Гука. Побудова діаграми деформацій. Гістерезис.	3
6	Механічні коливання.. Декремент затухання. Вимушені коливання. Резонанс. Коливальні процеси в природі та їх	3

	екологічна роль. Стоячі хвилі. Хвилі в атмосфері, гідросфері, літосфері.	
7	Підготовка до лабораторних занять з фізики.	2
8	Основне рівняння кінетичної теорії газу. Рівняння Менделєєва - Клапейрона. Ізопроееси. Газові закони.	3
9	Закон про рівномірний розподіл енергії по ступенях свободи молекул. Внутрішня енергія термодинамічної системи і ідеального газу. Перший закон термодинаміки. Теплоємності.	3
10	Круговий процес (цикл). Оборотні й необоротні процеси. Ентропія. Другий і третій закони термодинаміки. Тепловий двигун і холодильна машина. Цикл Карно і його ККД. Теорема Карно.	3
11	Середня довжина вільного пробігу молекул. Загальні уявлення про явища перенесення. Розріджені гази і їх властивості.	3
12	Сили і потенційна енергія міжмолекулярної взаємодії. Рівняння Ван-дер-Ваальса. Ізотерми Ван-дер-Ваальса і їх аналіз. Внутрішня енергія реального газу. Ефект Джоуля-Томсона.	3
13	Фазові переходи. Випаровування, сублімація, конденсація, плавлення і кристалізація. Діаграма стану і її аналіз. Властивості рідин. Поверхневий натяг. Змочування. Капілярні явища.	3
14	Напруженість електростатичного поля. Робота, потенціал, різниця потенціалів. Зв'язок між напруженістю і різницею потенціалів. Електростатичне поле Землі.	3
15	Провідники в електричному полі. Електроємність. Конденсатори. Умови виникнення постійного електричного струму. Сила струму і густина струму. Закон Ома для ділянки кола.	2
16	Індукція і напруженість магнітного поля. Закон Біо- Савара – Лапласа. Дія магнітного поля на провідник із струмом і рухомий заряд. Сила Лоренца. Магніто - іоносферні збурення і полярні сьйва.	3
17	Інтерференція світла. Когерентність. Умови максимуму та мінімуму. Інтерференція в тонких плівках. Інтерферометри	3
18	Дифракція світла. Принцип Гюйгенса-Френеля. Зони Френеля. Дифракційна решітка. Використання її в геофізичних дослідженнях. Поляризація світла. Подвійне променезаломлення. Обертання площини поляризації. Ефект Фарадея.	2
19	Дисперсія світла. Поглинання світла. Розсіювання світла. Вплив забруднення атмосфери на розсіювання світла. Чутливість людського ока до світла і кольору.	3
20	Сила світла. Світловий потік. Освітленість. Одиниці вимірювання фотометричних величин.	2
21	Підготовка до лабораторних занять з фізики.	2
22	Ядерні реакції. Штучна радіоактивність. Ланцюгові ядерні реакції. Ядерна енергетика. Термоядерні реакції, їх роль в космічних процесах.	3
23	Будова атома. Модель атома Резерфорда. Постулати Бора. Атом водню. Квантові числа. Спектри. Фотоелектричний ефект. Рівняння Ейнштейна.	3

24	Будова і властивості ядра атома. Атомне ядро, його характеристики. Ядерні сили. Дефект мас. Ядерні реакції. Штучна радіоактивність. Ланцюгові ядерні реакції. Ядерна енергетика і екологічна безпека.	3
<b>Разом</b>		66

### Індивідуальні завдання

№ з/п	Тема	Кількість годин
1	Визначення зв'язку між похідними та основними одиницями фізичних величин у СІ.	5
2	Похідні одиниці фізичних величин у СІ.	5
3	Прояв законів Ньютона в живій природі.	5
4	Наслідки з рівняння Бернуллі.	5
5	Барометрична формула.	5
6	Рівняння явищ переносу.	5
7	Капілярні явища та їх роль у природі. Поверхнево-активні речовини. Осмос.	5
8	Ємність та діелектрична провідність тканин організму.	5
9	Провідність біологічних систем.	5
10	Вплив магнітного поля на живі організми.	5
11	Цукрометри.	4
12	Застосування дифракції рентгенівських променів для дослідження біологічних об'єктів.	5
13	Дія іонізуючого випромінювання на біологічні об'єкти.	5
<b>Разом</b>		64

#### **Методи навчання:**

інформаційно-рецептивний;  
ілюстративний;  
репродуктивний;  
метод проблемного викладу;  
евристичний.

**Форма підсумкового контролю успішності навчання** – контрольна робота (2 семестр), іспит (3 семестр).

#### **Питання для підготовки до контролю.**

1. Предмет фізики і її зв'язок з іншими природничими науками. Фізичні методи досліджень.
2. Роль модельних уявлень у фізиці. Фізичні величини та їх вимірювання. Система одиниць фізичних величин.
3. Основні поняття кінематики. Прямолінійний рівномірний та рівноприскорений рух.
4. Криволінійний рух матеріальної точки. Нормальне та тангенціальне прискорення.
5. Інерціальні системи відліку. Закони Ньютона.
6. Види взаємодій і сили в механіці.

7. Імпульс. Повний імпульс системи матеріальних точок. Закон збереження імпульсу.
8. Рівняння Мещерського.
9. Поняття про обертальний рух. Аналогії між формулами механіки поступального і обертального рухів.
10. Момент сили, момент імпульсу, момент інерції твердого тіла. Теорема Штейнера.
11. Механічна робота. Потужність.
12. Кінетична енергія. Теорема про кінетичну енергію.
13. Консервативні сили. Потенціальна енергія. Закон збереження та перетворення механічної енергії.
14. Механічні коливання. Математичний та пружинний маятник.
15. Затухаючі коливання. Вимушені коливання. Резонанс.
16. Механічні хвилі та їх характеристики. Звукові хвилі. Основні характеристики звуку.
17. Основне рівняння молекулярно-кінетичної теорії. Ідеальний газ.
18. Закони Авогадро та Дальтона. Рівняння Менделєєва-Клапейрона.
19. Термодинамічна система. Закони Бойля-Маріотта, Шарля, Гей-Люссака.
20. Барометрична формула.
21. Закон про рівномірний розподіл енергії по ступенях свободи молекул.
22. Внутрішня енергія термодинамічної системи і ідеального газу та способи її зміни.
23. Робота газу при зміні його об'єму. Рівноважні процеси.
24. Перший закон термодинаміки. Застосування першого закону термодинаміки до ізопроесів в ідеальних газах.
25. Теплоємності. Рівняння Майєра.
26. Тепловий двигун і холодильна машина. Поняття кругового процесу. Оборотні й необоротні термодинамічні процеси.
27. Другий і третій закони термодинаміки. Поняття ентропії.
28. Цикл Карно і його ККД.
29. Середня довжина вільного пробігу молекул.
30. Дифузія у газах. Закон Фіка.
31. Теплопровідність та внутрішнє тертя у газах. Закон Ньютона.
32. Сили і потенційна енергія міжмолекулярної взаємодії. Рівняння Ван-дер-Ваальса.
33. Ізотерми Ван-дер-Ваальса і їх аналіз.
34. Внутрішня енергія реального газу. Ефект Джоуля-Томсона.
35. Фаза речовини та її агрегатні стани. Фазові переходи першого та другого роду.
36. Випаровування, конденсація, кристалізація рідин. Сублімація і плавлення твердих тіл.
37. Властивості рідин. Поверхневий натяг.
38. Змочування. Капілярні явища.
39. Електричний заряд. Закон Кулона.
40. Електричне поле. Напруженість електричного поля.
41. Потенціал електростатичного поля. Робота з переміщення заряду в електростатичному полі.
42. Графічне зображення електростатичних полів. Електричне поле Землі.
43. Зв'язок між напруженістю електричного поля і потенціалом. Теорема Гауса.
44. Провідники в електричному полі. Електроємність відокремленого провідника. Конденсатори. Енергія зарядженого конденсатора.
45. Електричний струм. Характеристики струму. Електрорушійна сила. Напряга.
46. Закон Ома для однорідної ділянки кола. Опір провідників та його залежність від температури.
47. Робота і потужність струму. Закон Джоуля-Ленца.

48. Характеристики магнітного поля. Графічне зображення магнітних полів.
49. Магнітний потік. Теорема Гаусса для магнітного поля. Сила Лоренца.
50. Явище електромагнітної індукції. Правило Ленца.
51. Самоіндукція. Індуктивність контуру. Енергія магнітного поля. Магнітне поле Землі.
52. Історія розвитку уявлень про природу світла. Геометрична оптика. Закони геометричної оптики.
53. Лінзи. Побудова зображень, що дає тонка лінза. Оптичні явища в атмосфері.
54. Основи фотометрії. фотометричні величини.
55. Інтерференція світла. Когерентність. Умови максимумів і мінімумів інтерференції. Інтерференція світла в тонких плівках. Смуги рівної товщини та рівного нахилу. Кільця Ньютона.
56. Дифракція світла. Дифракційні ґратки.
57. Будова атома. Модель атома Резерфорда.
58. Модель атома Бора. Постулати Бора. Фотон. Властивості фотона.
59. Зовнішній фотоелектричний ефект. Закони фотоелектру.
60. Склад і розміри ядер. Енергія зв'язку ядер. Ядерні перетворення. Ядерні реакції.
61. Радіоактивність. Закон радіоактивного розпаду.
62. Характеристика  $\alpha$ ,  $\beta$  та  $\gamma$ -випромінювання.

**Методи та засоби діагностики успішності навчання:** комплект тестових екзаменаційних білетів, індивідуальних завдань та перелік питань з лабораторних робіт, контрольні роботи, іспит.

#### Розподіл балів, які отримують студенти

При оцінюванні знань і умінь студентів використовуються такі форми організації поточного та підсумкового контролю: виконання індивідуальних завдань та лабораторних робіт, написання модульних контрольних робіт.

Після завершення вивчення матеріалу кожного із змістових модулів проводиться модульна контрольна робота у вигляді письмового тестування (15 балів). Вона передбачає перевірку теоретичних знань студентів, які вони отримали під час лекцій та самостійного опрацювання матеріалу.

#### Розподіл балів за видами робіт

Поточний контроль (макс = 40 балів)														Модульний контроль/екзамен (макс = 60 балів)				Сума							
Модуль 1.							Модуль 2.							Модуль 3.	Модуль 4.		Модуль 5.								
Змістовий модуль 1			Змістовий модуль 2				Змістовий модуль 3				Змістовий модуль 4			ІНДЗ	МКР1	МКР2	МКР3		МКР4						
10							7							10	7			6	15	15	15	15	100		
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14	T15	T16	T17	T18							T19	T20
1	1	1	2	1	2	2	1	2	1	1	1	1	2	2	3	3	1							1	1

### Методичне забезпечення

1. Федосов С.А., Шаварова Г.П., Кевшин А.Г. Механіка: Метод. рек. для провед. лаборатор. занять зі студ. хім. спец. – Луцьк: РВВ «Вежа» Волин. держ. ун-ту імені Лесі Українки, 2005. – 60 с.
2. Електрика: Методичні рекомендації для лабораторних робіт студентам нефізичних спеціальностей вищих навчальних закладів / Уклад.: С.А. Федосов, Г.П. Кобель, В.В. Галян, А.Г. Кевшин. – Луцьк: РВВ «Вежа», 2006. – 120 с.
3. Оптика: Методичні рекомендації для лабораторних робіт студентам нефізичних спеціальностей вищих навчальних закладів / Уклад.: С.А. Федосов, А.Г. Кевшин, В.В. Галян, А.П. Третяк. – Луцьк: Волин. нац. ун-т ім. Лесі Українки, 2010. – 104 с.
4. А.Г. Кевшин, В.В. Галян, С.А. Федосов. Фізика: методичні рекомендації до лабораторних робіт з фізики для студентів спеціальності «Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування». – Луцьк, : Вежа-Друк, 2013. – 88 с.

### Список джерел

1. Анциферов Л. И. Практикум по методике и технике школьного физического эксперимента / Л. И. Анциферов, И. М. Пищиков. – М. : Просвещение, 1984. – 246 с.
2. Бугаев А. И. Методика преподавания физики в средней школе: Теоретические основы / А. И. Бугаев. – М. : Просвещение, 1981. – 288 с.
3. Бушок Г.Ф. Методика преподавания общей физики в высшей школе / Г. Ф. Бушок, Є.Ф. Венгер. – К. : Знання, 2000. – 415 с.
4. Бушок Г. Ф. Курс фізики / Г. Ф. Бушок, Є. Ф. Венгер. – Київ : Либідь. 2001. – Книга 1,2. – 216 с.
5. Волькенштейн В. С. Сборник задач по общему курсу физики / В. С. Волькенштейн. – М.: Наука, 1985. – 312 с.
6. Голин Г. М. Физики о преподавании физики / Г. М. Голин. – М. : Знание, 1979. – 112 с.
7. Готт В. С. Философские вопросы современной физики / В. С. Готт. – М. : Высшая школа, 1988. – 78 с.
8. Дущенко В. П. Загальна фізика. Фізичні основи механіки. Молекулярна фізика і термодинаміка / В. П. Дущенко, І. М. Кучерук. – К. : Вища школа, 1987. – 246 с.
9. Кучерук І. М. Загальна фізика: Оптика. Квантова фізика / В. П. Дущенко, І. М. Кучерук. – К. : Вища школа, 1991. – 312 с.
10. Лекционные демонстрации по физике / Под ред. С. Р. Микулинского. – М. : Наука, 1972. – 164 с.
11. Миргородський Б. Ю. Демонстраційний експеримент з фізики: Механіка / Б. Ю. Миргородський, В. К. Шабель. – К. : Рад. шк., 1980. – 256 с.
12. Основы методики преподавания физики в средней школе / [под ред. А. В. Перышкина, В. Г. Разумовского и др.]. – М. : Просвещение, 1984. – 314 с.
13. Савельев И. В. Курс общей физики / И. В. Савельев. – М. : Наука. – 1987. – Т.1. – 432 с., Т.2. – 496 с., Т.3. – 317 с.
14. Савельев И. В. Сборник вопросов и задач по общей физике / И. В. Савельев. – М. : Наука, 1988. – 214 с.
15. Трофимова Т. И. Курс физики / Т. И. Трофимова. – М. : Высшая школа, 1990. – 478 с.