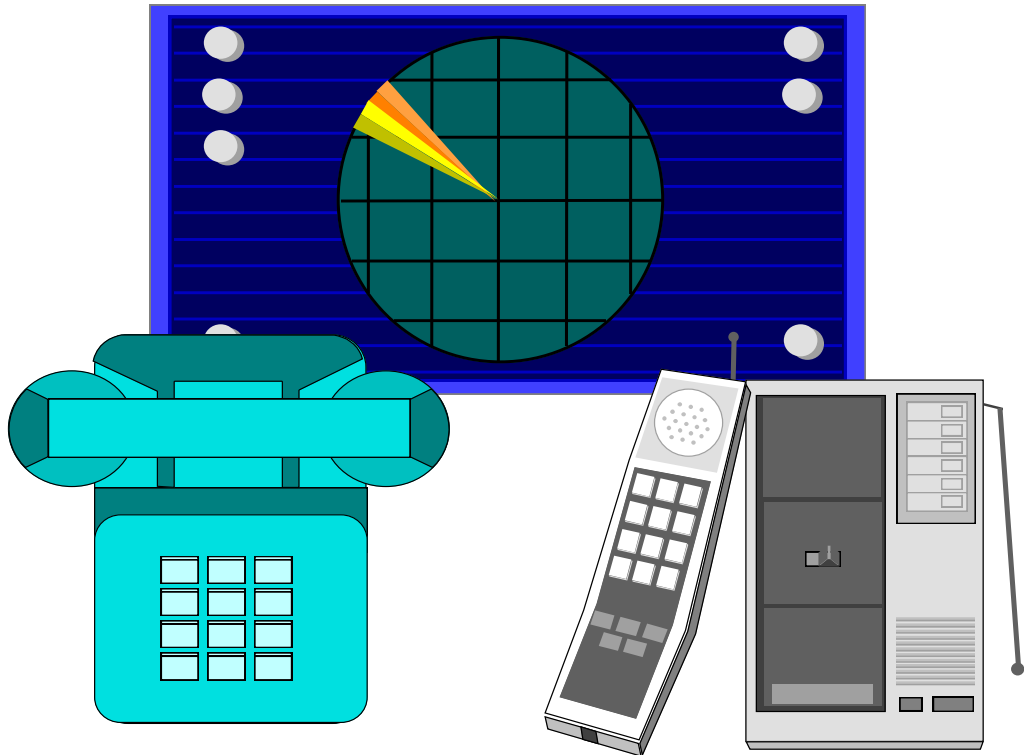


**Державний комітет зв'язку та інформатизації України  
Київський коледж зв'язку**



## **ФІЗИКА**

### **Навчальна програма**

**Київ  
ККЗ-2003**

**Державний комітет зв'язку та інформатизації України  
Київський коледж зв'язку**

Комісія природничо-математичних дисциплін

**“ЗАТВЕРДЖУЮ”**

Заступник голови ННВК “Зв'язок”,  
директор Київського коледжу зв'язку

\_\_\_\_\_ О.М.Мухін

“27” жовтня 2003 р.

**ФІЗИКА**

Навчальна програма для студентів освітньо-кваліфікаційного рівня  
“бакалавр”

Розглянуто на засіданні комісії  
природничо-математичних дисциплін  
Протокол № 2

від “25” вересня 2003 р.

Голова комісії

\_\_\_\_\_ К.Ю.Власенко

**Київ, ККЗ 2003 р.**

**Фізика. Навчальна програма для студентів освітньо-кваліфікаційного рівня “бакалавр”.**

**Укладач: Головка М.В., к.пед.н.**

Фізика. Навчальна програма для студентів освітньо-кваліфікаційного рівня “бакалавр” / Укл. Головка М.В. - К.: ККЗ, 2003. - 20 с.

**Рекомендовано до друку методичною радою Київського коледжу зв'язку (протокол № 3 від 27 жовтня 2003 р.)**

© Науково-технічна лабораторія Київського коледжу зв'язку, 2003

## Пояснювальна записка

Навчальна програма дисципліни “Фізика” розроблена з урахуванням особливостей навчального процесу у вищих навчальних закладах I-II рівня акредитації (коледжі), які здійснюють підготовку фахівців освітньо-кваліфікаційного рівня “бакалавр”.

Курс загальної фізики розрахований на два семестри і побудований відповідно до навчального плану підготовки бакалаврів.

Студенти, що вивчають цей курс, опрацьовують теоретичний матеріал, виконують лабораторні роботи, розв’язують задачі на практичних заняттях. Наприкінці кожного з двох семестрів складають іспит.

**Основне завдання курсу** – забезпечити фундаментальну підготовку майбутніх фахівців, створити базу знань, необхідну для оволодіння спеціальними та фаховими дисциплінами. Курс фізики тісно пов’язаний з курсом вищої математики, який вивчається бакалаврами, і широко використовує його апарат.

### **Основні вимоги до знань та вмінь студентів**

Вивчення курсу загальної фізики відповідно до програми підготовки бакалаврів має забезпечити оволодіння студентами основними методами наукового пізнання природних явищ, глибоке розуміння фізичних явищ та законів, формування наукового світогляду та науково-природничої картини світу.

Опанувавши даний курс, студенти мають:

#### **Знати:**

- основні методи пізнання природних явищ та процесів;
- базові фізичні поняття, основні закони та фізичні теорії;
- принцип дії та особливості будови вимірювальних приладів; застосування досягнень фізичної науки у техніці, радіо- та мікроелектроніці, галузі зв’язку.

#### **Уміти:**

- застосовувати отриманні знання для пояснення фізичних явищ та процесів, розв’язування якісних та кількісних фізичних задач;
- планувати та виконувати експериментальні та лабораторні роботи;
- виконувати вимірювання фізичних величин з використанням інструментів та приладів;
- обробляти отримані експериментальні дані та оцінювати їх точність з використанням теорії похибок;
- інтерпретувати і аналізувати результати досліджень, робити конкретні та загальні висновки.

## Організація навчання з курсу “Фізика”

Досягнення основних завдань при вивченні даного курсу планується забезпечити через виконання студентами таких видів навчальної діяльності:

I – опрацювання теоретичного матеріалу. Включає навчально-пошукову діяльність студентів під час лекцій (робота на лекціях над новим матеріалом) та самостійної роботи над теоретичним матеріалом (опрацювання лекцій, реферування та анотування, відбір, аналіз та узагальнення матеріалу, складання бази знань з основних тем, що вивчаються і т.д.).

II – самостійна робота по підготовці до практичних та лабораторних занять. Передбачає узагальнення навчального матеріалу, необхідного для розв’язування задач та виконання лабораторних робіт; виконання практичних завдань, підготовка попередніх звітів до лабораторних робіт; написання рефератів, підготовка повідомлень з історії фізики та техніки, сучасних досягнень світової та вітчизняної фізичної науки;

III – самостійна робота над індивідуальними завданнями. Студенти отримують індивідуальні завдання до основних розділів, що вивчаються. Індивідуальні завдання передбачають опрацювання теоретичного матеріалу та розв’язування задач з теми. Індивідуальні завдання виконуються та захищаються студентами відповідно до графіка, встановленого викладачем.

IV – робота на практичних заняттях. Колективне та індивідуальне розв’язування фізичних задач, виступи з рефератами та повідомленнями, їх обговорення; робота біля дошки та з роздатковим матеріалом. Передбачається поглиблення набутих під час аудиторної та самостійної роботи знань та формування і розвиток умінь розв’язувати якісні та кількісні фізичні задачі, вирішувати проблемні ситуації, пояснювати фізичні явища, обґрунтовувати закони та теорії, а також важливі наслідки з них;

V – виконання практичних та лабораторних робіт, під час яких формуються та розвиваються експериментальні, дослідницькі та творчі вміння та навички студентів: раціонально обирати методику проведення експерименту, фіксування та якісної обробки його результатів, обчислення похибок вимірювань, аналіз та інтерпретація отриманих результатів, захист звітів про виконані роботи;

VI – різні види навчальної діяльності з використанням комп’ютерно-орієнтованих технологій. Виконання віртуальних лабораторних робіт у поєднанні з реальним експериментом; самостійне опрацювання теоретичного матеріалу з використанням ЕОМ; тематичний та підсумковий контроль (тестування на комп’ютері); залучення студентів до розробки електронних лабораторних робіт та тестів з фізики;

VII – колоквіуми. Проводяться за рішенням викладача з метою удосконалення тематичного та підсумкового (з основних розділів) контролю (передбачається можливість використання комп’ютерної техніки).

За результатами колоквіумів та захисту індивідуальних завдань студенти, які виявили відмінні знання теоретичного матеріалу та високий рівень умінь і навичок розв'язування задач, виконали повністю навчальний план (відвідування занять, виконання та захист лабораторних та практичних робіт, написання контрольних робіт) можуть отримати підсумкову оцінку та звільнитися від семестрового іспиту з фізики;

VIII – семестровий іспит з фізики. Реалізує функції підсумкового контролю та оцінювання навчальних досягнень з курсу фізики. Спрямований не лише на виявлення рівня знань та сформованості відповідних умінь і навичок, а й на їх розвиток та поглиблення. Проводиться наприкінці семестру в усній формі і охоплює всі основні розділи та теми курсу (включає теоретичні та практичні завдання).

## Тематичний план курсу

### ВСТУП

Фізика як наука про природу. Методологія фізичної науки, її зміст та структура. Зв'язок фізики з іншими науками. Роль фізики у розвитку науки та техніки. Фізика як основа побудови систем зв'язку. Значення фізики у підготовці професіоналів галузі зв'язку.

### РОЗДІЛ 1. ВИМІРЮВАННЯ ФІЗИЧНИХ ВЕЛИЧИН

**Тема 1.1. Основи фізичних вимірювань. Точність фізичних вимірювань. Похибки.**

Поняття про вимірювання фізичних величин. Основні методи вимірювань фізичних величин. Еталони. Міжнародна система одиниць (СІ).

Поняття про похибку вимірювань. Класи похибок. Методи розрахунку похибок прямих та непрямих вимірювань. Статистичний розподіл виміряних значень. Крива Гауса. Довірчий інтервал та довірча ймовірність. Інструменти та прилади для проведення вимірювань фізичних величин та особливості їх використання.

*Лабораторна робота № 1.*

### РОЗДІЛ 2. МЕХАНІКА

**Тема 2.1. Кінематика матеріальної точки.**

Поняття матеріальної точки, траєкторії руху, радіус-вектора.. Системи відліку в механіці. Швидкість та прискорення.. Кінематичне рівняння руху. Рівномірний та рівноприскорений прямолінійний рух. Тангенціальне та нормальне прискорення. Рух точки по колу. Обертальний рух твердого тіла. Кутові характеристики обертального руху та їх зв'язок з лінійними характеристиками руху.

*Практичне заняття № 1.*

*Лабораторна робота № 2.*

**Тема 2.2. Динаміка матеріальної точки.**

Поняття про силу. Силі взаємодії в природі. Поняття про масу. Принцип незалежної дії сил. Інерціальні системи відліку. Закони Ньютона. Принцип відносності Галілея.

*Практичне заняття № 2.*

**Тема 2.3. Динаміка системи частинок.**

Центр мас системи. Рух центра мас, його координати та швидкість. Закон збереження імпульсу. Рух тіла змінної маси. Реактивний рух. Рівняння Мещерського та Цюлковського. Ракета та космічні апарати. Супутники зв'язку.

#### **Тема 2.4. Динаміка обертального руху.**

Абсолютно тверде тіло. Поступальний та обертальний рух твердого тіла. Ступені свободи. Момент сили та момент імпульсу. Момент інерції. Теорема Штейнера. Основний закон динаміки обертального руху твердого тіла. Кінетична енергія обертального руху твердого тіла. Закон збереження моменту імпульсу.

*Практичне заняття № 3.*

*Лабораторна робота № 3.*

#### **Тема 2.5. Робота сили. Енергія матеріальної точки.**

Робота сили. Потужність. Кінетична енергія. Потенціальні та не потенціальні сили. Потенціальна енергія. Зв'язок сили та потенціальної енергії. Механічна енергія. Закон збереження повної механічної енергії як один з важливих законів фізики.

*Практичне заняття № 4.*

### **РОЗДІЛ 3. МОЛЕКУЛЯРНА ФІЗИКА.**

**Вступ.** Макроскопічні стани. Молекулярно-кінетичний (статистичний) та термодинамічний методи вивчення макроскопічних процесів.

#### **Тема 3.1. Основне рівняння молекулярно-кінетичної теорії.**

Термодинамічні параметри. Ідеальний газ. Рівняння стану ідеального газу. Основне рівняння молекулярно-кінетичної теорії. Ізопроцеси. Розподіл молекул за швидкостями (розподіл Максвелла). Ступені свободи молекул. Розподіл енергії за ступенями свободи.

*Практичне заняття № 5.*

*Лабораторна робота № 4.*

#### **Тема 3.2. Основи термодинаміки.**

Термодинамічна система. Внутрішня енергія системи. Робота та кількість теплоти. Перший закон термодинаміки. Застосування першого начала термодинаміки до ізопроцесів. Оборотні та необоротні процеси. Друге начало термодинаміки. Ідеальна теплова машина Карно, її ККД. Поняття про ентропію.

*Практичне заняття № 6.*

#### **Тема 3.3. Явища переносу та їх молекулярно-кінетичне пояснення.**

Поняття переносу. Внутрішнє тертя. Рівняння та коефіцієнт в'язкості. Дифузія і теплопровідність. Рівняння та коефіцієнти дифузії і теплопровідності.

*Лабораторна робота № 5.*



### **Тема 3.4. Реальні гази.**

Реальні гази. Взаємодія молекул та агрегатний стан речовини. Рівняння Ван-дер-Ваальса. Ізотерми реальних газів. Критичний стан речовини. Фазові переходи.

## **РОЗДІЛ 4. ЕЛЕКТРИКА ТА МАГНЕТИЗМ**

### **Тема 4.1. Електростатика.**

Електричні заряди, їх види та взаємодія. Закон збереження електричних зарядів. Закон Кулона. Електричне поле. Напруженість та потенціал електричного поля. Різниця потенціалів. Зв'язок напруженості електричного поля та потенціалу. Градієнт потенціалу.

Потік вектора напруженості електричного поля. Теорема Остроградського-Гауса для розрахунку електричних полів. Поняття про дивергенцію.

Розподіл заряду по поверхні провідника. Провідники в електричному полі. Електрична ємність провідника. Конденсатори та їх з'єднання. Енергія зарядженого конденсатора та об'ємна густина енергії електричного поля.

Діелектрики в електричному полі. Полярні та неполярні діелектрики. Електричний диполь. Діелектрична проникність та сприйнятливність. Сегнето- та п'єзоелектрики.

#### ***Практичне заняття № 7.***

### **Тема 4.2. Постійний електричний струм.**

Електричний струм та його основні характеристики. Постійний електричний струм та умови його існування. Закон Ома для ділянки кола. Провідність та опір провідника. З'єднання провідників. Закон Ома в диференціальній формі.

Робота сторонніх сил. Електрорушійна сила. Закон Ома для повного кола. Правила Кірхгофа як узагальнення закону Ома для розгалужених електричних кіл та їх використання. Робота та потужність електричного струму, його теплова дія. Закон Джоуля–Ленца в інтегральній та диференціальній формі.

#### ***Практичне заняття № 8.***

#### ***Лабораторна робота № 6.***

### **Тема 4.3. Електричний струм у різних середовищах.**

Електричний струм в металах, напівпровідниках, рідинах та газах. Явище надпровідності. Електронно-дірковий перехід. Термоелектронна емісія. Електроліз та електропровідність електролітів. Іонізація газів. Несамостійні та самостійні розряди в газах.

#### ***Практичне заняття №9.***

#### **Тема 4.4. Магнітне поле струму.**

Магнітне поле електричного струму. Індукція та напруженість магнітного поля. Принцип суперпозиції магнітних полів. Провідник із струмом у магнітному полі. Сила Ампера. Закон Ампера. Магнітна взаємодія струмів. Закон Біо-Савара-Лапласа.. Циркуляція вектора індукції магнітного поля. Закон повного струму. Рамка зі струмом у магнітному полі. Магнітний момент струму. Дія електричного та магнітного полів на рухомий заряд. Сила Лоренца. Ефект Холла. Робота при переміщенні провідника зі струмом у магнітному полі. Магнітний потік.

*Практичне заняття № 10.*

#### **Тема 4.5. Магнітне поле у речовині.**

Магнетики. Статичне магнітне поле у речовині. Магнітні властивості атомів. Магнітна сприйнятливність та магнітна проникність магнетиків. Діа-, пара-, феромагнетики. Нові магнітні матеріали.

#### **Тема 4.6. Електромагнітна індукція.**

Явище електромагнітної індукції.. Досліди М.Фарадея. Правило Ленца. Вихрові струми. Скін-ефект. Самоіндукція. Індуктивність. Магнітне поле. соленоїда. Об'ємна густина енергії магнітного поля.

*Практичне заняття № 11.*

*Лабораторна робота № 7.*

#### **Тема 4.7. Електромагнітне поле.**

Вихрове електричне поле. Струм зміщення. Система рівнянь Максвелла.

*Практичне заняття № 12.*

### **РОЗДІЛ 5. КОЛИВАННЯ.**

#### **Тема 5.1. Механічні коливання.**

Коливання. Гармонічні коливання та їх характеристики. Додавання коливань, що поширюються вздовж однієї прямої. Додавання взаємно перпендикулярних коливань. Механічні коливальні системи та їх характеристики (математичний, пружинний, фізичний маятник). Диференціальні рівняння механічних коливань.

*Лабораторна робота № 8.*

#### **Тема 5.2. Електричні коливання.**

Колівальний контур та його основні характеристики. Власні, вимушені, затухаючі коливання в коливальному контурі. Резонанс у коливальному контурі. Автоколивальні системи. Змінна ЕРС. Опір, індуктивність та ємність у колі змінного струму. Закон Ома для кола

змінного струму. Робота та потужність змінного струму. Передавання електричної енергії. Трансформатори.

*Практичне заняття № 13.*

*Лабораторна робота № 9.*

## **РОЗДІЛ 6. ХВИЛІ.**

### **Тема 6.1. Механічні хвилі.**

Поняття про хвилі. Поздовжні та поперечні хвилі. Рівняння механічної хвилі. Хвильова поверхня. Плоскі та сферичні хвилі. Хвилі у пружних середовищах. Звук. Ефект Допплера для звукових хвиль.

### **Тема 6.2. Електромагнітні хвилі.**

Хвильове рівняння. Швидкість поширення плоских електромагнітних хвиль в однорідному середовищі. Енергія електромагнітної хвилі. Потік енергії. Вектор Умова-Пойнтінга. Випромінювання електромагнітних хвиль.

*Практичне заняття № 14.*

### **Тема 6.3. Принцип радіозв'язку.**

Поширення електромагнітних хвиль у різних середовищах. Принцип радіозв'язку. Принцип радіолокації. Шкала електромагнітних хвиль.

*Лабораторна робота № 10.*

## **РОЗДІЛ 7. ОПТИКА.**

### **Тема 7.1. Основні властивості світла та його характеристики.**

Корпускулярно-хвильовий дуалізм. Джерела світла. Основні фотометричні величини.

### **Тема 7.2. Геометрична оптика.**

Закони відбивання та заломлення світла. Формула тонкої лінзи. Аберация оптичних систем. Оптичні прилади, мікроскоп та телескоп. Побудова зображень. Око як оптична система.

*Практичне заняття № 15.*

### **Тема 7.3. Властивості світлових хвиль.**

Інтерференція світла в тонких плівках. Інтерференція на клині. Кільця Ньютона. Дифракція. Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля. Дифракція Френеля та Фраунгофера. Дифракція Френеля на круглому отворі та диску. Дифракційна решітка та її розсіювальна здатність. Поняття про голографію. Поляризація світла. Подвійне променезаломлення. Кут Брюстера. Закон Малюса. Інтерференція поляризованих променів. Поняття про дисперсію. Кут повного відбивання. Основні принципи волоконно-оптичного зв'язку.

*Практичне заняття № 16.*

*Лабораторна робота № 11.*

*Лабораторна робота № 12.*

**Тема 7.4. Фізика оптичного зв'язку.**

Фізичні основи оптичного зв'язку.

## **РОЗДІЛ 8. ОСНОВИ КВАНТОВОЇ ФІЗИКИ**

**Тема 8.1. Фотоелектричний ефект.**

Закони фотоелектричного ефекту. Фотоелементи та їх застосування. Фотонна теорія світла. Маса та імпульс фотона. Тиск світла.

*Практичне заняття № 17.*

**Тема 8.2. Рентгенівське та теплове випромінювання.**

Природа рентгенівського випромінювання. Гальмівне та характеристичне рентгенівське випромінювання та його спектри. Ефект Комптона. Поглинання та розсіяння рентгенівського випромінювання. Рівноважне випромінювання. Закон Кірхгофа. Закон Стефана-Больцмана. Закон Віна. Формула Релея-Джінса. Формула Планка.

**Тема 8.3. Основи квантової механіки.**

Хвилі де Бройля. Співвідношення невизначеностей Гейзенберга. Поняття про квантову механіку. Рівняння Шредінгера.

*Практичне заняття № 18.*

## **РОЗДІЛ 9. БУДОВА АТОМА ТА ЯДРА.**

### **ФІЗИКА ЕЛЕМЕНТАРНИХ ЧАСТИНОК**

**Тема 9.1. Будова атомів та молекул.**

Спектральні серії випромінювання атомів водню. Дослід Резерфорда. Постулати Бора. Принцип відповідності. Квантування енергії. Спін електрона. Принцип Паулі. Періодична система хімічних елементів. Комбінаційне розсіяння світла. Люмінесценція. Квантові генератори та їх застосування.

**Тема 9.2. Елементи фізики твердого тіла.**

Зонна теорія кристалів. Рівні Фермі. Властивості напівпровідників. Електронно-дірковий перехід, його характеристики. Напівпровідникові діоди та транзистори. Фоторезистори та напівпровідникові фотодіоди.

*Практичне заняття № 19.*

*Лабораторна робота № 13.*

### **Тема 9.3. Фізика атомного ядра.**

Склад ядра. Заряд та масове число ядра. Енергія зв'язку ядер. Дефект маси ядра. Ядерні сили. Моделі атомного ядра. Радіоактивність. Закон радіоактивного розпаду. Ядерні реакції. Реакції термоядерного синтезу. Загальні відомості про елементарні частинки.

***Практичне заняття № 20.***

### **Тема 9.4. Сучасна науково-природнича картина світу.**

Сучасний стан розвитку природничих наук. Перспективи розвитку фізики та техніки зв'язку.

***Практичне заняття № 21.***

***Практичне заняття № 22.***

## Бюджет часу дисципліни

Таблиця 1.

Назва розділів та тем дисципліни	Види навчальної діяльності та кількість годин				
	Всього	З них:			
		Лекції	Практ.	Лаб.	Сам. роб.
1	2	3	4	5	6
<b>I семестр</b>					
<b>Вступ. Фізика як наука про природу.</b>	1	1	-	-	-
<b>Розділ 1. Вимірювання фізичних величин</b>	7				
1.1. Основи фізичних вимірювань. Точність вимірювань. Похибки	7	1	-	2	4
<b>Розділ 2. Механіка</b>	34				
2.1. Кінематика матеріальної точки	8	2	2	2	2
2.2. Динаміка матеріальної точки	8	2	2	-	4
2.3. Динаміка системи частинок	2	2	-	-	-
2.4. Динаміка обертального руху	8	2	2	2	2
2.5. Робота сили. Енергія. Закони збереження	8	2	2	-	4
<b>Розділ 3. Молекулярна фізика</b>	28				
3.1. Основи молекулярно-кінетичної теорії	10	2	2	2	4
3.3. Основи термодинаміки	8	2	2	-	4
3.2. Явища переносу та їх молекулярно-кінетичне пояснення	6	2	-	2	2
3.4. Реальні гази	4	-	-	-	4
<b>Розділ 4. Електрика та магнетизм</b>	50				
4.1. Електростатика	6	2	2	-	2
4.2. Постійний електричний струм	10	2	2	2	4
4.3. Електричний струм у різних середовищах	6	2	2	-	2
4.4. Магнітне поле струму	6	2	2	-	2
4.5. Магнітне поле у речовині	4	2	-	-	2
4.6. Електромагнітна індукція	10	4	2	2	2
4.7. Електромагнітне поле	8	2	2	-	4
<b>Всього за I семестр</b>	120	34	24	14	48

Продовження таблиці 1.

1	2	3	4	5	6
<b>II семестр</b>					
<b>Розділ 5. Коливання.</b>	14				
5.1. Механічні коливання	6	2	-	2	2
5.2. Електричні коливання	8	2	2	2	2
<b>Розділ 6. Хвилі</b>	20				
6.1. Механічні хвилі	4	2	-	-	2
6.2. Електромагнітні хвилі	8	2	2	-	4
6.3. Принцип радіозв'язку	8	2	-	2	4
<b>Розділ 7. Оптика</b>	30				
7.1. Основні властивості світла та його характеристики	4	2	-	-	2
7.2. Геометрична оптика	8	2	2	-	4
7.3. Властивості світлових хвиль	12	4	2	4	2
7.4. Фізика оптичного зв'язку	6	2	-	-	4
<b>Розділ 8. Основи квантової Фізики</b>	18				
8.1. Фотоелектричний ефект	8	2	2	-	4
8.2. Рентгенівське та теплове випромінювання	4	2	-	-	2
8.3. Основи квантової механіки	6	2	2	-	2
<b>Розділ 9. Будова атома та ядра. Фізика елементарних частинок</b>	28				
9.1. Будова атомів та молекул	4	2	-	-	2
9.2. Елементи фізики твердого тіла	8	2	2	2	2
9.3. Фізика атомного ядра та елементарних частинок	8	4	2	-	2
9.4. Сучасна науково-природнича картина світу	8	2	4	-	2
<b>Всього за II семестр</b>	110	36	20	12	42
<b>Всього</b>	230	70	44	26	90

### **Тематика практичних занять:**

1. Кінематика матеріальної точки.
2. Динаміка поступального руху.
3. Динаміка обертального руху.
4. Робота та енергія. Закони збереження.
5. Основне рівняння молекулярно-кінетичної теорії.
6. Основи термодинаміки
7. Електростатика.
8. Постійний електричний струм.
9. Електричний струм у різних середовищах.
10. Постійне магнітне поле.
11. Електромагнітна індукція.
12. Електромагнітне поле.
13. Механічні та електричні коливання.
14. Механічні та електромагнітні хвилі.
15. Геометрична оптика.
16. Властивості світлових хвиль (інтерференція, дифракція, поляризація).
17. Фотоефект.
18. Основи квантової механіки.
19. Елементи фізики твердого тіла.
20. Фізика атома та атомного ядра.
21. Науково-природнича картина світу.
22. Узагальнювальне заняття.

### **Тематика лабораторних робіт:**

1. Вступне заняття. Обчислення густини тіла правильної геометричної форми та похибок непрямих вимірювань
2. Визначення прискорення вільного падіння за допомогою математичного маятника.
3. Вивчення закону динаміки обертального руху за допомогою маятника Обербека.
4. Визначення адіабатичної сталої повітря.
5. Визначення в'язкості рідини методом Стокса.
6. Перевірка правил Кірхгофа.
7. Вивчення явища електромагнітної індукції.
8. Визначення логарифмічного декримента затухань математичного маятника.
9. Вивчення принципу радіозв'язку.
10. Дослідження характеристик електричного коливального контуру.
11. Вивчення явища інтерференції світлових хвиль.
12. Вивчення дифракційної решітки.
13. Зняття вольт-амперної характеристики напівпровідникового діода.



## Навчально-методична література

1. Головка М.В. Електрика та магнетизм. Посібник для самостійної роботи студентів.- К.: НТЛ ККЗ, 2002.
2. Елементарний підручник фізики. Т. III: Коливання, хвилі, оптика, будова атома /За ред. акад. Г.С.Ландсберга.- К.: Радянська школа, 1968.
3. Загальний курс фізики: У 3 т.: Навч. пос. /За ред. І.М.Кучерука. Т. 1: Механіка. Молекулярна фізика.- К.: Техніка, 1999.
4. Загальний курс фізики: У 3 т.: Навч. пос. /За ред. І.М.Кучерука. Т. 2: Електрика і магнетизм.- К.: Техніка, 2001.
5. Загальний курс фізики: У 3 т.: Навч. пос. /За ред. І.М.Кучерука. Т. 3: Оптика. Квантова фізика.- К.: Техніка, 1999.

### Орієнтовний перелік питань, які виносяться на семестрові іспити

#### *І семестр:*

1. Механіка як розділ фізики. Основоположники класичної механіки.
2. Поняття про вимірювання фізичних величин. Міжнародна система одиниць. Похибки вимірювань.
3. Механічний рух та системи відліку. Інерціальні та неінерціальні системи відліку.
4. Кінематика матеріальної точки. Види та характеристики рухів (радіус-вектор, траєкторія, шлях, переміщення). Нормальне та тангенціальне прискорення.
5. Кінематики абсолютно твердого тіла. Поняття про ступні свободи. Характеристики обертального руху твердого тіла.
6. Поняття маси, імпульсу та сили. Закони Ньютона. II закон Ньютона у загальному вигляді.
7. Момент сили, імпульсу відносно точки і відносно осі обертання. Основний закон динаміки обертального руху абсолютно твердого тіла.
8. Момент інерції точки та тіл правильної геометричної форми відносно осі, що проходить через центр тяжіння.
9. Момент інерції тіла відносно довільної осі. Теорема Штейнера.
10. Закон збереження імпульсу. Реактивний рух. Рівняння Мещерського. Формула Цюлковського.
11. Робота сили. Потужність. Кінетична енергія при поступальному і обертальному русі. Потенціальні поля. Зв'язок сили і потенціальної енергії.
12. Закони збереження, як відображення властивостей однорідності простору і часу.
13. Термодинамічні системи. Мікро- та макропараметри їх станів.
14. Модель ідеального газу. Рівняння стану ідеального газу.

15. Основне рівняння молекулярно-кінетичної теорії газу.
16. Фізичний зміст термодинамічної температури, її зв'язок з кінетичною енергією руху молекул.
17. Ступені свободи. Розподіл молекул за ступенями свободи.
18. Довжина вільного пробігу молекул.
19. Ізотермічні процеси.
20. Робота і кількість теплоти. Способи зміни внутрішньої енергії. Перше начало термодинаміки.
21. Застосування першого начала до ізопроцесів.
22. Ідеальна теплова машина Карно, її ККД.
23. Поняття ентропії. Друге начало термодинаміки.
24. Електричне поле, його основні характеристики.
25. Електричне поле точкового заряду. Робота з переміщення пробного заряду в полі точкового заряду.
26. Силкові взаємодії в електричному полі. Закон Кулона.
27. Потенціальний характер електростатичного поля.
28. Діелектрики в електричному полі. Теорема Остроградського-Гауса для діелектриків.
29. Поляризація діелектриків. Діелектрична сприйнятність. Вектор електричного зміщення.
30. Потенціал електричного поля. Зв'язок напруженості електричного поля та потенціалу. Фізичний зміст потенціалу.
31. Енергія електричного поля. Об'ємна густина енергії електричного поля.
32. Постійний електричний струм, його характеристики та умови його існування.
33. Закон Ома в диференціальній формі.
34. Закон Ома для ділянки кола. Опір провідника.
35. Робота сторонніх сил. ЕРС джерела. Закон Ома для повного кола.
36. Розгалуджені кола. Правила Кірхгофа.
37. Закон Джоуля-Ленца. Закон збереження енергії електричного поля.
38. Природа та особливості струму в металах, електролітах, газах.
- 39.
40. Поняття про магнітне поле. Його основні характеристики.
41. Закон Біо-Савара-Лапласа.
42. Циркуляція вектора індукції магнітного поля. Закон повного струму.
43. Провідник зі струмом у магнітному полі. Сила Ампера.
44. Рух зарядженої частинки у магнітному полі. Сила Лоренца.
45. Магнітне поле соленоїда. Енергія та об'ємна густина енергії магнітного поля.
46. Явище електромагнітної індукції. Закон Фарадея.
47. Електромагнітне поле, його властивості. Теорія електромагнітного поля. Система рівнянь Максвелла.

## ***II семестр:***

1. Механічні коливання, їх джерела, основні характеристики. Вільні та вимушені коливання.
2. Затухаючі механічні коливання, їх характеристики.
3. Вільні та вимушені електричні коливання, їх характеристики.
4. Коливальний контур, його характеристики.
5. Автоколивальна система.
6. Гармонічні коливання, їх властивості.
7. Математичний маятник, формула його періоду.
8. Закон збереження повної механічної енергії для математичного маятника.
9. Фізичний маятник та його період.
10. Додавання гармонічних коливань, що відбуваються вздовж однієї прямої.
11. Додавання двох взаємноперпендикулярних коливань.
12. Потік механічної енергії. Вектор Умова.
13. Електромагнітна теорія Дж.Максвелла. Система рівнянь Максвелла.
14. Електромагнітні хвилі, їх поширення. Фізика радіозв'язку.
15. Світло, його природа, джерела, властивості.
16. Фотометрія. Основні фотометричні величини.
17. Аберації оптичних систем. Види аберацій.
18. Закони геометричної оптики. Правила побудови зображень.
19. Тонка лінза. Формула тонкої лінзи. Побудова зображень.
20. Око як оптична система.
21. Повне відбивання.
22. Волоконна оптика. Оптичні волокна, технологія виробництва, властивості.
23. Поняття про голографію.
24. Явище дифракції. Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракційні ґратки, їх використання.
25. Інтерференція. Умови інтерференційного мінімуму та максимуму.
26. Дисперсія світла. Електронна теорія дисперсії.
27. Природне та поляризоване світло. Методи та види поляризації. Поляризатори та аналізатори.
28. Поглинання світла. Кольори тіл.
29. Спектральний аналіз. Спектральні прилади.
30. Фотонна теорія світла. Поняття про фотон. Маса та імпульс фотона. Тиск світла.
31. Формула Планка. Закони фотоелектричного ефекту. Фотоелементи та їх застосування.
32. Еволюція уявлень про світло. Корпускулярно-хвильовий дуалізм. Хвилі Л. де Бройля.
33. Теплове випромінювання абсолютно чорного тіла.
34. Закон Стефана-Больцмана. Закон Віна.

35. Природа та методи отримання рентгенівського випромінювання. Його застосування.
36. Поглинання та розсіювання рентгенівського випромінювання. Рівноважне випромінювання. Закон Кірхгофа.
37. Ефект Комптона.
38. Комбінаційне розсіювання світла. Люмінесценція.
39. Планетарна модель атому. Досліди Резерфорда.
40. Постулати Бора. Принцип відповідності.
41. Принцип Паулі.
42. Частинка в нескінченно глибокій потенціальній ямі. Гармонічний осцилятор.
43. Будова та склад ядра. Його заряд, масове число.
44. Загальні відомості про елементарні частинки.
45. Реакції термоядерного синтезу.
46. Реакція поділу важких ядер. Ланцюгова реакція поділу ядер.
47. Ядерні реакції, їх типи.
48. Радіоактивність. Закон радіоактивного розпаду.
49. Ядерні сили. Моделі атомного ядра.
50. Енергія зв'язку ядра. Дефект мас.
51. Основи квантової механіки. Рівняння Шредінгера.
52. Співвідношення невизначеностей Гейзенберга.
53. Напівпровідники, їх властивості та застосування.
54. Власна та домішкова провідність напівпровідників, типи домішок.
55. Електронно-дірковий перехід. НП діод, БПТ, будова, принцип дії, ВАХ, застосування.

### **Структура екзаменаційного білету з фізики**

*(білет складається з двох теоретичних питань та фізичної задачі)*

1. **Механіка як розділ фізики. Основоположники класичної механіки.**
2. **Термодинамічні системи. Мікро- та макропараметри їх станів.**
3. **Задача. *Визначити, у скільки разів та як саме відрізняється споживана потужність при послідовному та паралельному з'єднанні п однакових опорів, підключених до джерела постійного струму.***

## **Критерії оцінювання навчальних досягнень студентів з фізики**

Підсумкове оцінювання навчальних досягнень студентів з фізики здійснюється за чотирибальною шкалою:

**“відмінно”** – виставляється за умови, що студент дав правильну і вичерпну відповідь на теоретичні питання, показав високі знання понятійного апарату, розуміння природи фізичних явищ та процесів, основних фізичних теорій та законів; уміння аргументовано висловлювати свої думки та аналізувати відповідні категорії, поняття, залежності, явища; ілюструє відповіді конкретними прикладами застосування досягнень фізичної науки в техніці; розв’язав фізичну задачу відповідно до вимог, вивівши кінцеву формулу, перевіrivши розмірність та розрахувавши числове значення шуканих фізичних величин, проаналізував відповідь;

**“добре”** – виставляється за умови, якщо відповідь студента задовільняє вимогам, що ставляться до попереднього рівня, але допущено деякі неточності під час розкриття теоретичних питань (розв’язування фізичної задачі), які загалом не знижують теоретичного рівня відповіді та не впливають на кінцевий результат задачі;

**“задовільно”** – виставляється за умови, якщо студент в цілому відповів на теоретичні питання та розв’язав фізичну задачу в загальному вигляді. Проте при цьому не зміг аргументовано розкрити зміст фізичних явищ та законів, підкріпити відповідь прикладами, допустив помилки, використовуючи понятійний апарат, проводячи розрахунки фізичних величин під час розв’язування задачі;

**“незадовільно”** – виставляється за умови, що студент дав неповну відповідь на теоретичні питання в загальних рисах, виявив незадовільні знання понятійного апарату, основних фізичних законів, не зміг розв’язати фізичну задачу.