

**НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ**  
**ІНСТИТУТ ЯДЕРНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ**

«ЗАТВЕРДЖУЮ»  
Заступник директора з наукової роботи  
  
В. В. Давидовський  
« 5 » 2023 р.



**НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛІНИ**  
***ОСНОВИ МЕТОДИКИ ВИКЛАДАННЯ ФІЗИКИ ТА АСТРОНОМІЇ***

**Освітньо-кваліфікаційний рівень:** доктор філософії

**Галузь знань:** 10 - Природничі науки

**Спеціальність :** 104 – Фізика та астрономія

**Освітня програма:** Фізика ядра, фізика елементарних частинок і високих енергій; ядерно-фізичні установки; радіаційна фізика конденсованого стану; фізика плазми і ядерного синтезу.

**Статус курсу:** загальнонауковий)

**Київ 2023**

**Основи методики викладання фізики та астрономії: Навчально-методичний комплекс дисципліни. – Київ: ІЯД НАНУ, 2023 . - 36 с.**

**Укладач:** Літовко І. В., доктор фізико-математичних наук, провід. науковий співробітник

Ухвалено на засіданні Вченої ради Інституту ядерних досліджень НАН України

протокол № 6 від “ 5 ” липня 2023 р.

**НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ**  
**ІНСТИТУТ ЯДЕРНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ**

**НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ**  
***ОСНОВИ МЕТОДИКИ ВИКЛАДАННЯ ФІЗИКИ ТА АСТРОНОМІЇ***

**Освітньо-кваліфікаційний рівень:** *доктор філософії*

**Галузь знань:** *10 - Природничі науки*

**Спеціальність :** *104 – Фізика та астрономія*

**Освітня програма:** *Фізика ядра, фізика елементарних частинок і високих енергій; ядерно-фізичні установки; радіаційна фізика конденсованого стану; фізика плазми і ядерного синтезу.*

**Статус курсу:** *фаховий (обов'язковий)*

## I. ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Програма з курсу «**Основи методики викладання фізики та астрономії**» відповідає навчальному плану підготовки аспірантів за спеціальністю **104 – Фізика та астрономія** (галузь знань: **10 - Природничі науки**), що здобувають освітньо-кваліфікаційний рівень доктора філософії на відповідній освітній програмі ІЯД НАН України.

Курс «**Основи методики викладання фізики та астрономії**» є необхідною складовою загальних навчальних дисциплін циклу професійної та практичної підготовки докторів філософії за спеціальністю **104 – Фізика та астрономія**, напрям підготовки: Фізика ядра, фізика елементарних частинок і високих енергій; ядерно-фізичні установки; радіаційна фізика конденсованого стану; фізика плазми і ядерного синтезу

Він дає можливість ознайомити аспірантів з основами дидактики, педагогіки, методики викладання основних теорій фізики і астрономії, з методикою проведення лекційних, практичних та лабораторних робіт з фізики та астрономії.

Курс «**Основи методики викладання фізики та астрономії**» викладається на 4 році навчання в весняному семестрі та розрахований на 12 навчальних тижнів (по 4 ауд. год. щотижня; перший тиждень занять – лекційний). Вивчення курсу передбачає аудиторну (лекції – 32 год.; практичні заняття – 16 год.; консультація – 2 год.) і самостійну роботу (90 год.). Загальна кількість годин, відведених на опанування дисципліни – 140 (4 кредити ЄКТС).

**Мета дисципліни** – ознайомлення аспірантів з основними положеннями знань о змісті та організації учбово-виховального процесу з фізики в установах вищої освіти; підготовка спеціалістів к викладанню фізики в вищій професійній школі.

**Завдання** – сформуванню у аспірантів базові знання про формування цілісного уявлення об основних етапах становлення сучасної методики викладання фізики та астрономії та її структурі, об основних категоріях, поняттях і методах, о ролі та місці методики викладання фізики та астрономії в професійній підготовці викладача фізики та астрономії, а також, сформуванню готовність майбутнього викладача фізики к ефективному викладанню базового і профільних курсів з фізики і астрономії.

### **Структура курсу**

У результаті вивчення навчальної дисципліни аспірант повинен:

**Знати:** концептуальні положення і вимоги к організації освітнього процесу з фізики та астрономії; компоненти і характеристику сучасного освітнього процесу; особливості проектування освітнього процесу в вищих освітніх закладах; структуру процесу навчання фізиці та астрономії в вищих навчальних закладах; предметний зміст, організаційні форми, методи і засоби навчання в вищих учбових закладах; сучасні освітні технології і підстави їх вибору з метою досягнення результатів навчання.

**Вміти:** організувати і реалізувати процес навчання фізики та астрономії, проектувати і реалізувати учбові програми з фізики та астрономії для вищих навчальних закладів; розробляти методичне забезпечення курсів та спецкурсів з фізики та астрономії на різних рівнях навчання; орієнтуватися у доборі спеціальної сучасної наукової літератури та самостійно працювати з нею.

**Місце дисципліни** (в структурно-логічній схемі підготовки фахівців відповідного напрямку). Навчальна дисципліна «**Основи методики викладання фізики і астрономії**» є складовою циклу професійної підготовки фахівців освітньо-кваліфікаційного рівня «доктор філософії». Система знань, отримана при вивченні даного курсу, є необхідною для вільного ознайомлення з науковою літературою та при виконанні відповідних кваліфікаційних робіт.

**Зв'язок з іншими дисциплінами.** При вивченні дисципліни «**Фізика неідеальної плазми**» використовуються знання та вміння, набуті аспірантами під час вивчення курсів загальної фізики, електродинаміки, атомної фізики, статистичної фізики, квантової механіки, основ фізики плазми, а також психології, педагогіки, теорії та методики навчання фізики.

## II. ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН ДИСЦИПЛІНИ

№	Назва теми	Кількість годин				
		Всього	Лекцій	Практичних занять	Самостійна та індивідуальна робота	Консультації
	<b>Розділ (змістовний модуль) 1.</b> Загальні питання методики викладання фізики та астрономії	-	-	-	-	-
	<b>Тема 1.</b> Вступ. Методика викладання фізики та астрономії, її предмет та методи дослідження.	5	2	-	3	-
	<b>Тема 2.</b> Проблемний та дослідницький методи навчання фізиці і астрономії.	10	2	2	6	-
	<b>Тема 3.</b> Дидактичні основи застосування технічних засобів навчання	8	2	-	6	-
	<b>Тема 4.</b> Управління пізнавальною діяльністю студентів в процесі розв'язування фізичних задач	10	2	2	6	-
	<b>Тема 5.</b> Методика проведення лабораторних занять з фізики	10	2	2	6	-
	<b>Тема 6.</b> Методика проведення лекційних занять з фізики	10	2	2	6	-
	<b>Тема 7.</b> Методика проведення семінарів, колоквиумів, організація науково-дослідницької діяльності студентів	10	2	-	6	-
	<b>Тема 8.</b> Самостійна робота студентів і методика активізації пізнавальної діяльності	8	2	-	6	-
	<b>Всього по розділу 1</b>	69	16	8	45	-
	<b>Розділ (змістовний модуль) 2.</b> Методика викладання основних фізичних теорій					
	<b>Тема 9.</b> Методика і особливості викладання класичної механіки	5	2	-	3	-
	<b>Тема 10.</b> Методика і особливості викладання теорії відносності	10	2	2	6	
	<b>Тема 11.</b> Методика викладання теорії молекулярно-кінетичної будови речовини	10	2	2	6	
	<b>Тема 12.</b> Методика викладання Термодинаміки	10	2	2	6	
	<b>Тема 13.</b> Методика викладання	8	2	-	6	

	Електродинаміки					
	<b>Тема 14.</b> Методика викладання оптики	8	2	-	6	
	<b>Тема 15.</b> Методика викладання Квантової механіки	10	2	2	6	
	<b>Тема 16.</b> Методика викладання ядерної фізики та астрономії	8	2	-	6	
	<b>Всього по розділу 2</b>	69	16	8	45	-
	<b>Іспит</b>	-	-	-	-	2
	<b>Всього</b>	140	32	16	90	2

## ЗМІСТ КУРСУ

### **Розділ (змістовний модуль) 1. Загальні питання методики викладання фізики та астрономії**

#### **ТЕМА 1. Вступ. Методика викладання фізики та астрономії, її предмет та методи дослідження.**

Опис дисципліни. Мета і завдання курсу.

Фізика і методика викладання фізики. Навчання як форма пізнання: особливості, види. Дидактичні принципи і правила навчання. Загальні дидактичні принципи навчання фізиці. Загальні знання і вміння фізика-спеціаліста. Роль експерименту в процесі навчання фізиці. Методи дослідження: *метод гіпотез та метод принципів*. Методи викладання і навчання.

#### **ТЕМА 2. Проблемний та дослідницький метод навчання фізиці та астрономії.**

Поняття «проблемне навчання». Види проблемного навчання. Проблемні ситуації і правила їх створення. Вимоги к створеним проблемним ситуаціям. Типи і прийоми створення проблемних ситуацій. Типи і етапи процесу розв'язування проблемних ситуацій. Проблемні ситуації и правила їх створення. Метод case-study. Метод аналогій. Дослідницький експеримент.

#### **ТЕМА 3. Дидактичні основи застосування технічних засобів навчання**

Принцип наочності навчання. Функції і види наочного навчання. Технічні засоби навчання (ТЗН). Види ТЗН по функціональному призначенню. Мета і задачі застосування технічних засобів навчання. Можливості технічних засобів навчання. Використання наочних посібників у навчанні. Статичні і динамічні екранні засоби. Технічні засоби на базі інформаційних комп'ютерних технологій. Програмні засоби в процесі навчання фізиці. Інтерактивні програми-демонстрації. Інтерактивна дошка.

#### **ТЕМА 4. Управління пізнавальною діяльністю студентів в процесі розв'язування фізичних задач.**

Принцип з'єднання теорії з практикою. Функції практики розв'язку фізичних задач. Методика організації і проведення практичних занять. Класифікація і види задач з Фізики. Основні класи фізичних задач. Методи розв'язку фізичних задач. Прийоми розв'язку фізичних задач. Схеми аналітико-синтетичного мислення. Розвиток необхідних вмінь при розв'язуванні задач. Допомога при розв'язуванні задач. Типи питань викладача. Складність і важкість задачі. Компоненти складності задачі. Методика організації самостійної роботи студентів.



### **ТЕМА 5. Методика проведення лабораторних занять з фізики.**

Дидактична роль лабораторних робіт з фізики. Класифікація лабораторних робіт. Основні види лабораторних робіт та їх особливості. Методи виконання лабораторної роботи. Методика проведення фронтальної лабораторної роботи. Організація фізичного практикуму. Види лабораторного практикуму. Методика проведення і вимоги до лабораторного практикуму. Планування лабораторних робіт. Методика виконання домашнього експерименту. Використання комп'ютерної техніки. Модельний експеримент.

### **ТЕМА 6. Методика проведення лекційних занять з фізики.**

Дидактична роль лекційних занять з фізики. Учбові задачі, які вирішуються на лекції з фізики. Основні компоненти і вимоги до лекції. Мета лекційних занять і засоби їх досягнення. Використання елементу бесіди в ході лекції. Організація проблемних ситуацій в ході лекції. Методика підготовки і проведення лекцій. Індуктивний і дедуктивний методи викладання. Використання наочності на лекції. Методика проведення демонстрації. Методика використання ілюстрування. Методика використання технічних засобів на лекції. Використання комп'ютерної техніки.

### **ТЕМА 7. Методика проведення семінарів, колоквіумів, організація науково-дослідницької діяльності студентів.**

Функції практики проведення семінарів. Методика організації семінарських занять. Методика проведення диспутів та колоквіумів. Методика організації науково-дослідницької діяльності з фізики та астрономії студентів.

### **ТЕМА 8. Самостійна робота студентів і методика активізації пізнавальної діяльності.**

Дидактичні цілі самостійної роботи. Форми самостійної роботи студента. Види самостійної роботи студентів з фізики. Форми контролю знань студентів. Поточний контроль. Підсумковий контроль. Активізація мислення студентів. Самостійна робота з літературою. Підготовка реферату. Методика проведення дискусій. Методика підготовки курсової роботи. Дипломна робота.

## **Розділ (змістовний модуль) 2. Методика викладання основних фізичних теорій**

### **ТЕМА 9. Методика і особливості викладання класичної механіки.**

Роль, мета і засоби курсу загальної фізики. Фізична картина миру. Класична механіка: предмет, задачі, метод. Основні поняття кінематики. Практичні заняття з кінематики– завдання системи відліку і початкових умов. Основні поняття динаміки. Алгоритм розв'язування задач з динаміки. Практичне

заняття з динаміки. Закони збереження. Механіка твердого тіла і суцільного середовища. Проведення семінару з класичної механіки.

#### **ТЕМА 10. Методика і особливості викладання теорії відносності.**

Поняття простору та часу. Постулати Ейнштейну і слідства з них. Перетворення Лоренца. Відносність відрізків довжини і часу. Інваріанти теорії відносності. Релятивістська динаміка. Релятивістська динаміка: енергія і єдиний закон збереження. Слідства з єдиного закону збереження. Основні поняття ОТО. Закон тяжіння. Евклідова и неевклідова геометрії. Розстань в неевклідовій геометрії. Простір Мінковського. Принципи ОТО. Рівняння тяжіння Ейнштейна.

#### **ТЕМА 11. Методика викладання теорії Молекулярно-кінетичної будови речовини**

Основні положення молекулярно-кінетичної теорії. Статистичний метод. Отримання основного рівняння МКТ. Введення поняття температура. Рівняння стану ідеального газу. Закон Максвелла. Закон Больцмана. Реальні гази і фазовий перехід. Реальні рідини. Кристалічні тіла і їх властивості. Узагальнена схема зміни внутрішній енергії тіла.

#### **ТЕМА 12. Методика викладання Термодинаміки.**

Основні поняття термодинаміки. Внутрішня енергія системи. Робота і кількість теплоти. Перший принцип термодинаміки. Цикл Карно і теореми Карно. Зв'язок ентропії з вірогідністю стану. Гіпотеза «теплової смерті». Абсолютна шкала температур.

#### **ТЕМА 13. Методика викладання Електродинаміки.**

Значення, структура розділу. Особливості електродинаміки як розділу фізики. Науково-методичний аналіз основних понять електродинаміки. Методика формування основних понять електродинаміки. Методика вивчення різних прояв електромагнітного поля. Класична електрона теорія. Квантова електронна теорія. Опір провідника в квантовій електронній теорії. Магнітне поле. Вектор індукції. Сила Ампера. Вивчення електромагнітних коливань. Магнітні властивості атомів. Атом в магнітному полі. Діамагнітний ефект. Електромагнітна індукція. Рівняння Максвелла.

#### **ТЕМА 14. Методика викладання оптики**

Оптика: структура і зміст розділу. Традиційне поділення оптики на геометричну і хвильову. Методичні підходи і послідовність введення основних понять і законів геометричної оптики. Методика вивчення теми «Світові хвилі». Лабораторні роботи. Класифікація завдань для студентів і деякі методичні рекомендації к заняттям з розв'язку задач. Методика вивчення питання о світових квантах. Зовнішній фотоэффект. Дуалізм властивостей світу.

**ТЕМА 15. Методика викладання квантової механіки**

Значення вивчення квантової фізики і особливості методики її вивчення. Хвилі де Бройля. Дифракція електронів. Співвідношення невизначеності Гейзенбергу. Рівняння Шрödінгера. Рух частинки в нескінченно глибокій потенціальній ямі. Проходження частинки крізь потенціальний бар'єр. Лінійний гармонійний осцилятор.

**ТЕМА 16. Методика викладання ядерної фізики та астрономії.**

Методика вивчення будови атома. Фізика атомного ядра. Состав ядра атома. Елементарні частинки. Радіоактивність. Закон радіоактивного розпаду. Дефект мас. Енергія зв'язку. Ядерні реакції. Синтез ядер.

**Література****Основна**

1. Лернер, И. Я. Дидактические основы методов обучения / И. Я. Лернер. — М.: Педагогика, 1981. — 186 с.
2. Бушок Г.Ф., Венгер Е.Ф. Методика преподавания общей физики в высшей школе – Киев, Наукова думка, 2000. – 426 с.
3. Бушок Г.Ф., Колупаєв Б.С. Наукові основи викладання загальної фізики. – Рівне: Діва, 1999. – 410 с.
4. Вербицкий, А. А. Активное обучение в высшей школе: комплексный подход: Метод. пособие. — М.: Высш. шк., 1991. — 207с
5. Матюшкин А.М. Проблемные ситуации в мышлении и обучении, —М. Педагогика, 1972
6. Брушлинский А. В. Психология мышления и проблемное обучение. — М.: Знание, 1983. — 98 с.
7. Архангельский С.И. Лекции по теории обучения в высшей школе. – М.: Высш. шк., 1974
8. Зельдович Я. Б. Физическая картина мира и астрофизика: Сб. Современные проблемы физики. – М.: Знание, 1976
9. Кудрявцев П. С. Курс истории физики. – М.: Просвещение, 1982
10. Кордун Г. Г. Історія фізики. – К.: Вища шк., 1993
11. Осадчук Л. А. Методика преподавания физики. – Киев; Одесса: Вища шк., 1984
12. Фабрикант В. А. Физическая наука и образование: Сборник. Проблемы преподавания физики. – М.: Знание, 1978

**Додаткова**

1. Фейман Р., Лептон Р., Сендс М. Фейнмановские лекции по физике: Пер. С англ. В 9-и вып. – М.: Мир, 1965-1967.
2. Бондарчук Е. Основи психології і педагогіки. – К., 2001

3. Зимняя И.А. Педагогическая психология: Учеб. Для вузов. – М., 1999.
4. Махмутов М. И. Проблемное обучение: Основные вопросы теории. – М.: Педагогика, 1975.
5. Махмутов М. И. Современный урок. – М.:Педагогика, 1985
6. Фізика для інженерних спеціальностей, Навчальний посібник у 2-х ч. /В.В. Куліш, А.М. Соловйов, О.Я. Кузнецова, В.М. Кулішенко. – К.,: НАУ, 2005. – 380с.

# НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ

## ІНСТИТУТ ЯДЕРНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

### РОБОЧА ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ

#### *ОСНОВИ МЕТОДИКИ ВИКЛАДАННЯ ФІЗИКИ ТА АСТРОНОМІЇ*

Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітньо- кваліфікаційний рівень	Організаційно-методична характеристика навчальної дисципліни	
	Академічна характеристика	Структура
10 – Природничі науки  104 – Фізика та астрономія  Освітня програма – Фізика (Теоретична фізика)  Доктор філософії	Рік навчання: 4 Семестр: 1 або 2 * Кількість годин на тиждень: 4 Статус курсу: загальний Кількість ECTS кредитів: 4  * дисципліна може викладатися на 4 році навчання в осінньому або весняному семестрі	Кількість годин: Загальна: 140 Лекції: 32 Практичні заняття: 16 Консультація 2 Самостійна робота: 90  Вид підсумкового контролю: іспит

Робоча програма складена для докторів філософії – Освітня програма Фізика ядра, фізика елементарних частинок і високих енергій; ядерно-фізичні установки; радіаційна фізика конденсованого стану; фізика плазми і ядерного синтезу.

Укладач: Літовко І.В., док. фіз.-мат. наук, провід. науковий співробітник

### III. ПЛАН ЛЕКЦІЙНИХ ЗАНЯТЬ

#### МЕТА ТА МЕТОДИЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ПРОВЕДЕННЯ ЛЕКЦІЙ

Проведення лекційних занять націлено на донесення загальних знань та побудову теоретичних методів по дисципліні, на сприяння розвитку у аспірантів розумової діяльності і розширення світогляду.

#### *Розділ (змістовний модуль) 1. Загальні питання методики викладання фізики та астрономії*

##### **Заняття 1. Тема 1. Вступ. Методика викладання фізики та астрономії, її предмет та методи дослідження.**

План.

1. Опис дисципліни. Мета і завдання курсу.
2. Фізика і методика викладання фізики.
3. Навчання як форма пізнання: особливості, види. Дидактичні принципи і правила навчання. Загальні дидактичні принципи навчання фізиці.
4. Загальні знання і вміння фізика-спеціаліста. Роль експерименту в процесі навчання фізиці.
5. Методи дослідження: *метод гіпотез та метод принципів.*

#### *Література*

1. [1, с. 9-31]
2. [2, с. 38-43]
3. [6, с. 12-52]

##### **Заняття 2. Тема 2. Проблемний та дослідницький метод навчання фізиці та астрономії.**

План.

1. Поняття «проблемне навчання». Види проблемного навчання.
2. Проблемні ситуації і правила їх створення. Вимоги к створеним проблемним ситуаціям.
3. Типи і прийоми створення проблемних ситуацій. Типи і етапи процесу розв'язування проблемних ситуацій.
4. Метод case-study.
5. Метод аналогій.
6. Дослідницький експеримент.

#### *Література*

1. [3, с. 46-54]
2. [4, с. 73-86]
3. [5, с. 82-96]
4. [8, 9]

### **Заняття 3. Тема 3. Дидактичні основи застосування технічних засобів навчання**

План.

1. Принцип наочності навчання. Функції і види наочного навчання.
2. Технічні засоби навчання (ТЗН). Види ТЗН по функціональному призначенню.
3. Мета і задачі застосування технічних засобів навчання. Можливості технічних засобів навчання.
4. Використання наочних посібників у навчанні. Статичні і динамічні екрані засоби.
5. Технічні засоби на базі інформаційних комп'ютерних технологій.
6. Програмні засоби в процесі навчання фізиці. Інтерактивні програми-демонстрації. Інтерактивна дошка.

#### ***Література***

1. [2, с. 46-54]
2. [3, с. 73-86]

### **Заняття 4. Тема 4. Управління пізнавальною діяльністю студентів в процесі розв'язування фізичних задач.**

План.

1. Принцип з'єднання теорії з практикою. Функції практики розв'язку фізичних задач.
2. Методика організації і проведення практичних занять.
3. Класифікація і види задач з Фізики. Основні класи фізичних задач.
4. Методи та прийоми розв'язку фізичних задач.
5. Схема аналітико-синтетичного мислення. Розвиток необхідних вмінь при розв'язуванні задачі..
6. Допомога при розв'язуванні задач. Типи питань викладача.
7. Складність і важкість задачі. Компоненти складності задачі.

#### ***Література***

1. [1, с. 113-134]
2. [2, с. 58-66]

### **Заняття 5. Тема 5. Методика проведення лабораторних занять з фізики.**

План.

1. Дидактична роль лабораторних робіт з фізики.
2. Класифікація лабораторних робіт. Основні види лабораторних робіт та їх особливості.
3. Методи виконання лабораторної роботи.
4. Методика проведення фронтальної лабораторної роботи. Планування лабораторних робіт.
5. Організація фізичного практикуму. Види лабораторного практикуму.

Методика проведення і вимоги до лабораторного практикуму.

6. Методика виконання домашнього експерименту.

7. Використання комп'ютерної техніки. Модельний експеримент.

***Література***

1. [1, с. 113-134]

2. [2, с. 58-66]

**Заняття 6. Тема 6. Методика проведення лекційних занять з фізики.**

План.

1. Дидактична роль лекційних занять з фізики. Методика підготовки і проведення лекцій.

2. Учбові задачі, які вирішуються на лекції з фізики. Основні компоненти і вимоги до лекції. Мета лекційних занять і засоби їх досягнення.

3. Використання елементу бесіди в ході лекції. Організація проблемних ситуацій в ході лекції.

4. Індуктивний і дедуктивний методи викладання.

5. Використання наочності на лекції. Методика проведення демонстрації. Методика використання ілюстрування.

6. Методика використання технічних засобів на лекції. Використання комп'ютерної техніки.

***Література***

1. [1, с. 160-171]

2. [ДЗ, с. 18-24]

3. [7, с. 101-107]

4. [ДЗ, с. 30-45]

**Заняття 7. Тема 7. Методика проведення семінарів, колоквиумів, організація науково-дослідницької діяльності студентів.**

План.

1. Функції практики проведення семінарів. Методика організації семінарських занять.

2. Методика проведення диспутів та колоквиумів.

3. Методика організації науково-дослідницької діяльності студентів з фізики та астрономії.

***Література***

1. [1, с. 160-171, 191-196]

2. [2, с.67-71]

**Заняття 8. Тема 8. Самостійна робота студентів і методика активізації пізнавальної діяльності.**

План.



1. Дидактичні цілі самостійної роботи. Форми та види самостійної роботи студентів з фізики. Форми контролю знань студентів.
2. Поточний і Підсумковий контроль.
3. Активізація мислення студентів.
4. Самостійна робота з літературою.
5. Підготовка реферату.
6. Методика проведення дискусій.
7. Методика підготовки курсової роботи. Дипломна робота.

### ***Література***

1. [1, с. 171-191]
2. [2, с.67-71]
3. [Д2, с. 501-514]

## **Розділ (змістовний модуль) 2. Методика викладання основних фізичних теорій**

### **Заняття 9. Тема 9. Методика і особливості викладання класичної механіки.**

План.

1. Роль, мета і засоби курсу загальної фізики. Фізична картина миру.
2. Класична механіка: предмет, задачі, метод.
3. Основні поняття кінематики. Практичні заняття з кінематики– завдання системи відліку і початкових умов.
4. Основні поняття динаміки. Практичне заняття з динаміки. Алгоритм розв'язування задач з динаміки.
5. Закони збереження.
6. Механіка твердого тіла і суцільного середовища.
7. Проведення семінару з класичної механіки.

### ***Література***

1. [1, с. 171-191]
2. [2, с.67-71]
3. [Д2, с. 501-514]

### **Заняття 10. Тема 10. Методика і особливості викладання теорії відносності.**

План.

1. Поняття простору та часу.
2. Постулати Ейнштейну і слідства з них.
3. Перетворення Лоренца.
4. Відносність відрізків довжини і часу. Інваріанти теорії відносності.
5. Релятивістська динаміка. Енергія і єдиний закон збереження. Слідства з єдиного закону збереження.
6. Основні поняття ОТО. Закон тяжіння.

7. Евклідова и неевклідова геометрії. Розстань в неевклідовій геометрії. Простір Мінковського.
8. Принципи ОТО. Рівняння тяжіння Ейнштейна.

***Література***

1. [1, с. 235-253]
2. [2, с. 75-80]
3. [Д2, с. 509-514]

**Заняття 11. Тема 11. Методика викладання теорії Молекулярно-кінетичної будови речовини**

План.

- 1 Основні положення молекулярно-кінетичної теорії.
2. Статистичний метод.
3. Отримання основного рівняння МКТ.
4. Введення поняття температура. Рівняння стану ідеального газу.
4. Закон Максвелла. Закон Больцмана.
5. Реальні гази і фазовий перехід.
6. Реальні рідини.
7. Кристалічні тіла і їх властивості. Узагальнена схема зміни внутрішній енергії тіла.

***Література***

1. [1, с. 200-220]
2. [2, с. 66-67]

**Заняття 12. Тема 12. Методика викладання Термодинаміки.**

План.

1. Основні поняття термодинаміки.
2. Внутрішня енергія системи. Робота і кількість теплоти.
3. Перший принцип термодинаміки.
4. Цикл Карно і теореми Карно. Другий і третій начала термодинаміки.
5. Зв'язок ентропії з вірогідністю стану. Гіпотеза «теплової смерті».
6. Абсолютна шкала температур.

***Література***

1. [1, с. 377-388]
2. [2, с. 71-75]
3. [Д2, с. 516-524] .

**Заняття 13. Тема 13. Методика викладання Електродинаміки.**

План.

1. Значення, структура розділу. Особливості електродинаміки як розділу фізики. Науково-методичний аналіз основних понять електродинаміки.
2. Методика формування основних понять електродинаміки. Методика вивчення різних прояв електромагнітного поля.
3. Класична електрона теорія.

4. Квантова електронна теорія.
5. Опір провідника в квантовій електронній теорії.
6. Магнітне поле. Вектор індукції. Сила Ампера.
7. Магнітні властивості атомів. Атом в магнітному полі. Діамагнітний ефект.
8. Електромагнітна індукція. Рівняння Максвелла.

#### *Література*

1. [1, с. 366-376]
2. [2, с. 84-92]

### **Заняття 14. Тема 14. Методика викладання оптики**

План.

1. Оптика: структура і зміст розділу. Традиційне поділення оптики на геометричну і хвильову.
2. Методичні підходи і послідовність введення основних понять і законів геометричної оптики.
2. Методика вивчення теми «Світові хвилі».
3. Лабораторні роботи. Класифікація завдань для студентів і деякі методичні рекомендації к заняттям з розв'язку задач.
4. Методика вивчення питання о світових квантах. Зовнішній фотоефект. Дуалізм властивостей світу.

#### *Література*

1. [1, с. 428-451]
2. [Д1, с. 366-371, 384-385]
3. [Д2, с. 516-524]

### **Заняття 15. Тема 15. Методика викладання квантової механіки**

План.

1. Значення вивчення квантової фізики і особливості методики її вивчення.
2. Хвилі де Бройля. Дифракція електронів.
3. Співвідношення неопределенности Гейзенберга.
4. Рівняння Шредингера.
5. Рух частинки в нескінченно глибокій потенціальній ямі.
6. Проходження частинки крізь потенціальний бар'єр.
7. Лінійний гармонійний осцилятор.

#### *Література*

1. [1, с. 428-451]
2. [Д1, с. 366-371, 384-385]
3. [Д2, с. 516-524]

### **Заняття 16. Тема 16. ТЕМА 16. Методика викладання ядерної фізики та астрономії.**

План.

1. Методика вивчення будови атома.
2. Фізика атомного ядра.

3. Состав ядра атома. Елементарні частинки.
4. Радіоактивність. Закон радіоактивного розпаду.
- 5...Дефект мас. Енергія зв'язку.
- 6 Ядерні реакції. Синтез ядер.

#### **Література**

1. [1, с. 428-451]
2. [Д1, с. 366-371, 384-385]
3. [Д2, с. 516-524]

## **IV. ПЛАН ТА МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ ДЛЯ ПРОВЕДЕННЯ ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ**

### **МЕТА ТА ОСОБЛИВОСТІ ПРОВЕДЕННЯ ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ**

Практичні заняття є сполучною ланкою між лекційними заняттями та самостійною роботою і мають на меті поглиблене засвоєння теоретичних понять, термінів і моделей з дисципліни та набуття практичних навиків розв'язання задач.

В процесі практичних занять з'ясовується ступінь засвоєння понятійно-термінологічного апарату та основних положень предмету, вміння розкривати конкретну тему, аналізувати і узагальнювати ключові питання курсу, робити числові оцінки, розв'язувати задачі.

Одним з важливих завдань проведення занять є отримання аспірантами навиків публічних виступів і дискусій.

### **ЗМІСТ ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ**

*Передбачаються такі види аудиторної роботи:*

- розгляд і обговорення теоретичного матеріалу за переліком контрольних питань по відповідних темах лекційних занять та питань для самостійного опрацювання;
- проведення семінарів з публічними виступами та доповідями по рефератах, підготовлених студентами самостійно за рекомендованою тематикою;
- розв'язання задач аналітичного характеру;
- розв'язання задач обчислювального характеру;
- проведення колоквиумів по засвоєнню теоретичного матеріалу;
- виконання контрольних робіт за індивідуальним завданням;
- перевірка практичних завдань, виконаних студентами під час самостійної роботи;
- проведення консультацій з дисципліни;

## **Практичне заняття 1. Тема 2. Проблемний та дослідницький метод навчання фізиці та астрономії.**

Контрольні питання:

1. Поняття «проблемне навчання»
2. Проблемні ситуації та правила їх створення.
3. Структура проблемного заняття (лекції, практичного заняття).
4. Основні етапи дослідницького процесу.
5. Методика навчання студентів експериментальній діяльності.
6. Формування універсальних дій при проведенні експериментальної роботи
7. Метод аналогій.
8. Метод «case-study»

Питання для самостійного поглибленого вивчення (теми доповідей):

1. Проблемно-діалогічний метод.
2. Застосування методу «яскрава пляма»

### ***Література:***

Основна: [3,6]

Додаткова: [1,2]

## **Практичне заняття 2. Тема 4. Управління пізнавальною діяльністю студентів в процесі розв'язування фізичних задач**

Контрольні питання:

1. Функції практики розв'язку фізичних задач.
2. Методика організації і проведення практичних занять.
3. Основні класи фізичних задач
4. Методи та прийоми розв'язку фізичних задач.
5. Схема аналітико-синтетичного мислення.
6. Розвиток необхідних вмінь при розв'язуванні задачі..
7. Допомога викладача при розв'язуванні задач.
8. Складність і важкість задачі. Компоненти складності задачі.

Питання для самостійного поглибленого вивчення (теми доповідей):

1. Діяльність – основа розвитку особистості. Мета і задачі активізації пізнавальної діяльності.
2. Теоретичні основи системи викладача фізики з активізації пізнавальної діяльності студентів на практичних заняттях.
3. Застосування на практичних заняттях частково-пошукового методу.

### ***Література:***

Основна: [5,7]

### **Практичне заняття 3. Тема 5. Методика проведення лабораторних занять з фізики**

Контрольні питання:

1. Дидактична роль лабораторних робіт з фізики.
2. Види лабораторних робіт та їх особливості.
3. Методи виконання лабораторної роботи.
4. Методика проведення фронтальної лабораторної роботи.
5. Організація фізичного практикуму.
6. Методика виконання домашнього експерименту.
7. Модельний експеримент.

Питання для самостійного поглибленого вивчення (теми доповідей):

1. Види лабораторного практикуму. Методика проведення і вимоги до лабораторного практикуму..
2. Використання комп'ютерної техніки на лабораторних роботах з фізики.
3. Використання результатів спостереження у навчанні фізиці.
4. Практичні лабораторні роботи і методика їх проведення.

#### ***Література:***

Основна: [3,6]

Додаткова: [3]

### **Практичне заняття 4. Тема 6. Методика проведення лекційних занять з фізики.**

Контрольні питання:

1. Методика підготовки і проведення лекцій.
2. Основні компоненти і вимоги до лекції.
3. Використання елементу бесіди в ході лекції
4. Організація проблемних ситуацій в ході лекції.
5. Методика проведення демонстраційного експерименту.
6. Використання наочності на лекції..
7. Індуктивний і дедуктивний методи викладання.

Питання для самостійного поглибленого вивчення (теми доповідей):

1. Методика використання технічних засобів на лекції.
2. Використання комп'ютерної техніки на лекційних заняттях.
3. Дидактична роль лекційних занять з фізики.

#### ***Література:***

Основна: [1,4]

Додаткова: [2]

### **Практичне заняття 5. Тема 10 Методика і особливості викладання теорії відносності**

Контрольні питання:

1. Евклідова и неевклідова геометрії. Розстань в неевклідовій геометрії.
2. Поняття простору та часу.

3. Простір Мінковського.
4. Постулати Ейнштейну і слідства з них.
5. Відносність відрізків довжини і часу. Інваріанти теорії відносності

Питання для самостійного поглибленого вивчення (теми доповідей):

1. Перетворення Лоренца.
2. Релятивістська динаміка. Енергія і єдиний закон збереження. Слідства з єдиного закону збереження.
3. Основні поняття ОТО. Закон тяжіння.
4. Принципи ОТО. Рівняння тяжіння Ейнштейна.

**Література:**

Основна: [1,2,7]

Додаткова: [1]

**Практичне заняття 6. Тема 11. Методика викладання теорії Молекулярно-кінетичної будови речовини**

Контрольні питання:

1. Статистичний метод.
2. Введення поняття температура. Рівняння стану ідеального газу.
3. Закон Максвелла. Закон Больцмана.
4. Реальні гази і фазовий перехід.
5. Основні положення молекулярно-кінетичної теорії.

Питання для самостійного поглибленого вивчення (теми доповідей):

1. Отримання основного рівняння МКТ.
2. Кристалічні тіла і їх властивості. Узагальнена схема зміни внутрішньої енергії тіла.
3. Реальні рідини.

**Література:**

Основна: [1,2,7]

Додаткова: [1]

**Практичне заняття 7. Тема 12. Методика викладання Термодинаміки.**

Контрольні питання:

1. Основні поняття термодинаміки.
2. Внутрішня енергія системи. Робота і кількість теплоти.
3. Кінетичні рівняння для системи заряджених частинок.
4. Цикл Карно і теореми Карно.
5. Перший принцип термодинаміки.
6. Другий і третій принципи термодинаміки.

Питання для самостійного поглибленого вивчення (теми доповідей):

1. Зв'язок ентропії з вірогідністю стану.
2. Гіпотеза «теплової смерті».
3. Абсолютна шкала температур.

**Література:**

Основна: [1, 2]

Додаткова: [1, 3]

### **Практичне заняття 8. Тема 15. Методика викладання квантової механіки**

Контрольні питання:

1. Значення вивчення квантової фізики і особливості методики її вивчення.
2. Хвилі де Бройля. Дифракція електронів.
3. Співвідношення невизначеності Гейзенбергу
4. Рівняння Шрєдинґеру. .

Питання для самостійного поглибленого вивчення (теми доповідей):

1. Рух частинки в нескінченно глибокій потенціальній ямі.
2. Проходження частинки крізь потенціальний бар'єр.
3. Лінійний гармонійний осцилятор

#### ***Література:***

Основна: [1, 2]

Додаткова: [1, 3]



## V. МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ ДО ВИКОНАННЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ

### МЕТА І ЗАВДАННЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ

Головна мета проведення самостійної роботи полягає у необхідності більш широкого огляду тематики курсу з використанням матеріалів підручників, періодичних видань, наукових праць, монографій з окремих питань дисципліни.

Важливою складовою самостійної роботи студентів є виконання індивідуальних робіт.

Виконання індивідуальних робіт має на меті:

- закріплення знань теоретичного курсу;
- набуття навичок опрацювання наукової літератури (монографій, наукових статей);
- напрацювання вмінь та навичок розв’язування фізичних задач;
- навчання ефективному використанню фізико-математичних довідників, енциклопедій (включно з on-line інформацією) і т. ін.

### ЗМІСТ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ

№ теми	Завдання	Література	Форма контролю
1	<p>Опис дисципліни. Мета і завдання курсу.</p> <p><i>Фізика і методика викладання фізики.</i></p> <p>Навчання як форма пізнання: особливості, види.</p> <p>Дидактичні принципи і правила навчання.</p> <p>Загальні дидактичні принципи навчання фізиці.</p> <p>Загальні знання і вміння фізика-спеціаліста.</p> <p>Роль експерименту в процесі навчання фізиці.</p> <p>Методи дослідження: <i>метод гіпотез та метод принципів.</i></p>	3-5	<p>Опитування, перевірка конспекту, виступи в аудиторії,</p>

2	<p>Проблемний та дослідницький метод навчання фізиці та астрономії.</p> <p>Поняття «проблемне навчання».</p> <p>Види проблемного навчання.</p> <p>Проблемні ситуації і правила їх створення. Вимоги к створеним проблемним ситуаціям.</p> <p>Типи і прийоми створення проблемних ситуацій. Типи і етапи процесу розв'язування проблемних ситуацій.</p> <p>Методи case-study і аналогій.</p> <p>Дослідницький експеримент</p>	3-5	<p>Опитування, перевірка конспекту, виступи в аудиторії, Перевірка відповідей на завдання</p>
3	<p>Дидактичні основи застосування технічних засобів навчання</p> <p>Принцип наочності навчання.</p> <p>Функції і види наочного навчання.</p> <p>Технічні засоби навчання (ТЗН) та їх види.</p> <p>Мета і задачі застосування ТЗН.</p> <p>ТЗН на базі інформаційних комп'ютерних технологій.</p> <p>Використання наочних посібників у навчанні. Статичні і динамічні екранні засоби.</p> <p>Програмні засоби в процесі навчання фізиці. Інтерактивні програми-демонстрації.</p>	1-3; Д1	<p>Опитування, перевірка конспекту, виступи в аудиторії, перевірка відповідей на запитання</p>
4	<p>Методика організації і проведення практичних занять.</p> <p>Схема аналітико-синтетичного мислення.</p> <p>Основні класи фізичних задач</p> <p>Методи та прийоми розв'язку фізичних задач.</p> <p>Розвиток необхідних вмінь при розв'язуванні задачі..</p> <p>Складність і важкість задачі.</p> <p>Компоненти складності задачі.</p>	1,2; Д2,Д3	<p>Опитування, перевірка конспекту, виступи в аудиторії, перевірка відповідей на поставленні запитання.</p>

5	<p>Дидактична роль лабораторних робіт з фізики.</p> <p>Види лабораторних робіт та їх особливості.</p> <p>Методи виконання лабораторної роботи.</p> <p>Методика проведення фронтальної лабораторної роботи.</p> <p>Організація фізичного практикуму.</p> <p>. Методика виконання домашнього експерименту.</p> <p>Модельний експеримент.</p>	1,2; Д2,Д3	Опитування, перевірка конспекту, виступи в аудиторії, перевірка відповідей на поставленні запитання.
6	<p>Методика підготовки і проведення лекцій.</p> <p>Основні компоненти і вимоги до лекції.</p> <p>Використання елементу бесіди в ході лекції</p> <p>Організація проблемних ситуацій в ході лекції.</p> <p>Методика проведення на лекції демонстраційного експерименту.</p> <p>Індуктивний і дедуктивний методи викладання.</p>	1,2; Д2,Д3	Опитування, перевірка конспекту, виступи в аудиторії, перевірка відповідей на поставленні запитання.
7	<p>Функції практики проведення семінарів. Методика організації семінарських занять.</p> <p>Методика проведення диспутів та колоквиумів.</p> <p>Методика організації науково-дослідницької діяльності студентів з фізики та астрономії.</p>	1,2; Д2,Д3	Опитування, перевірка конспекту, виступи в аудиторії, перевірка відповідей на поставленні запитання.

8	<p>Дидактичні цілі самостійної роботи. Форми та види самостійної роботи студентів з фізики. Форми контролю знань студентів.</p> <p>Поточний і підсумковий контроль.</p> <p>Активізація мислення студентів.</p> <p>Самостійна робота з літературою.</p> <p>Методика проведення дискусій.</p> <p>Методика підготовки курсової та дипломної роботи.</p>	1,2; Д2,Д3	<p>Опитування, перевірка конспекту, виступи в аудиторії, перевірка відповідей на поставленні запитання.</p>
9	<p>Класична механіка: предмет, задачі, метод та методика викладання</p> <p>Основні поняття кінематики.</p> <p>Практичні заняття з кінематики— завдання системи відліку і початкових умов.</p> <p>Основні поняття динаміки.</p> <p>Практичне заняття з динаміки.</p> <p>Алгоритм розв'язування задач з динаміки.</p> <p>Закони збереження.</p> <p>Механіка твердого тіла і суцільного середовища.</p> <p>Проведення семінару з класичної механіки.</p>		<p>Опитування, перевірка конспекту, виступи в аудиторії, перевірка відповідей на поставленні запитання.</p>
10	<p>Методика викладання СТО і ОТО.</p> <p>Евклідова и неевклідова геометрії.</p> <p>Розстань в неевклідовій геометрії.</p> <p>Поняття простору та часу.</p> <p>Простір Мінковського.</p> <p>Постулати Ейнштейну і слідства з них.</p> <p>Відносність відрізків довжини і часу. Інваріанти теорії відносності.</p>		<p>Опитування, перевірка конспекту, виступи в аудиторії, перевірка відповідей на поставленні запитання.</p>

11	<p>Методика викладання МКТ будови речовини.          Статистичний метод.          Введення поняття температура.          Рівняння стану ідеального газу.          Закон Максвелла. Закон Больцмана.          Реальні гази і фазовий перехід.          Основні положення молекулярно-кінетичної теорії.</p>		<p>Опитування, перевірка конспекту, виступи в аудиторії, перевірка відповідей на поставленні запитання.</p>
12	<p>Методика викладання термодинаміки.          Основні поняття термодинаміки.          Внутрішня енергія системи. Робота і кількість теплоти.          Кінетичні рівняння для системи заряджених частинок.          Цикл Карно і теореми Карно.          Три принципи термодинаміки.</p>		<p>Опитування, перевірка конспекту, виступи в аудиторії, перевірка відповідей на поставленні запитання.</p>
13	<p>Особливості електродинаміки як розділу фізики. Науково-методичний аналіз основних понять електродинаміки.          Методика формування основних понять електродинаміки.          Класична електрона теорія.          Квантова електронна теорія.          Опір провідника в квантовій електронній теорії.          Магнітне поле. Вектор індукції.          Магнітні властивості атомів. Атом в магнітному полі. Діамагнітний ефект.          Електромагнітна індукція. Рівняння Максвелла.</p>		<p>Опитування, перевірка конспекту, виступи в аудиторії, перевірка відповідей на поставленні запитання.</p>

14	<p>Методика викладання та структура розділу оптика.</p> <p>Методичні підходи і послідовність введення основних понять і законів геометричної оптики.</p> <p>Лабораторні роботи з оптики. Класифікація завдань для студентів і деякі методичні рекомендації к заняттям з розв'язку задач.</p> <p>Методика вивчення питання о світових квантах. Зовнішній фотоефект. Дуалізм властивостей світу.</p> <p>СТО.</p>		<p>Опитування, перевірка конспекту, виступи в аудиторії, перевірка відповідей на поставленні запитання.</p>
15	<p>Значення вивчення квантової фізики і особливості методики її вивчення.</p> <p>Хвилі де Бройля.</p> <p>Дифракція електронів.</p> <p>Співвідношення невизначеності Гейзенбергу.</p> <p>Рівняння Шррьодінгеру.</p> <p>Рух частинки в нескінченно глибокій потенціальній ямі.</p> <p>Пройходження частинки крізь потенціальний бар'єр.</p> <p>Лінійний гармонійний осцилятор</p>		<p>Опитування, перевірка конспекту, виступи в аудиторії, написання реферату.</p>
16	<p>Методика вивчення будови атома.</p> <p>Фізика атомного ядра.</p> <p>Состав ядра атома. Елементарні частинки.</p> <p>Радіоактивність.</p> <p>Закон радіоактивного розпаду.</p> <p>Дефект мас. Енергія зв'язку.</p> <p>Ядерні реакції. Синтез ядер.</p>		<p>Опитування, перевірка конспекту, виступи в аудиторії, перевірка відповідей на поставленні запитання.</p>

## ОБСЯГ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ

<i>№</i>	<i>Назва теми</i>	<i>Кількість годин</i>
1.	<i>Підготовка до поточних практичних занять</i>	20
2.	<i>Виконання поточних практичних завдань</i>	20
3.	<i>Опанування матеріалів лекцій та додаткових питань із застосування основної та додаткової літератури</i>	40
4.	<i>Індивідуальні консультації з викладачем</i>	10
	<b><i>ВСЬОГО</i></b>	<b>90</b>

### Завдання (задачі, вправи) для самостійної роботи

1. Поняття «проблемне навчання». Проблемні ситуації и правила їх створення.
2. Основні етапи дослідницького процесу. Методика навчання студентів експериментальної діяльності. Формування універсальних учбових дій при проведенні експериментальної роботи.
3. Зв'язок курсу астрономії з другими учбовими предметами.
4. Методика розв'язку задач з фізики і астрономії.
5. Індивідуальна, групова і колективна форми роботи при виконанні лабораторного експерименту.
6. Діяльність – основа розвитку особистості. Мета и задачі активізації пізнавальної діяльності.
7. Розвиток мислення студентів. Формування мотивації навчання.
8. Прийоми і засоби активізації пізнавальної діяльності на заняттях з фізики та астрономії.
9. Застосування в навчанні частково-пошукового методу.
10. Значення класичної механіки в системі загального фізичного навчання. Особливості розділу «Механіка». Зміст і структура розділу.
11. Аналіз методичних підходів в опису руху в механіке. Значення системи відліку.
12. Методичні підходи и послідовність вводу основних понять і законів динаміки.
13. Аналіз основних типів задач з механіки. Методика навчання розв'язку задач.
14. Значення, місце і особливості розділу «Молекулярна фізика». Структура и зміст розділу.

15. Статистичний и термодинамічний методи вивчення теплових явищ. Аналіз основних понять і законів.
16. Методичні підходи і послідовність введення основних понять і законів.
17. Науково-методичний аналіз поняття «температура».
18. Значення, структура розділу «Електродинаміка». Особливості електродинаміки як розділу фізики.
19. Науково-методичний аналіз основних понять розділу «електродинаміка». Методика формування основних понять електродинаміки.
20. Оптика: структура і зміст розділу. Пізнавальне значення оптики в курсі фізики. Методичні підходи і послідовність введення основних понять і законів оптики.
21. Елементи спеціальної теорії відносності в курсі фізики.
22. Особливості методики вивчення квантової фізики.
23. Рівні активності особливості. Організація дослідницької діяльності як комплекс умов формування учбових пізнавальних дій і творчої активності студентів.
24. Організація дослідницької діяльності студентів при виконанні лабораторних робіт, при узагальненні і повторенні вивченого матеріалу.
25. Методика дослідницької діяльності з використанням комп'ютерного моделювання різних фізичних процесів при вивченні нового матеріалу.
26. Особливості і методи активації самостійної роботи студентів.
27. Індивідуальна науково-дослідницька робота студентів.
28. Дидактичні основи застосування технічних засобів навчання
29. Типи і прийоми створення проблемних ситуацій. Типи і етапи процесу розв'язування проблемних ситуацій.
30. Історичний та логічний методи викладання лекцій з фізики і астрономії

### **Теми для рефератів та доповідей**

1. Пізнавальні інтереси студентів та їх розвиток на заняттях з фізики.
2. Пізнавальні інтереси і їх розвиток на заняттях з астрономії.
3. Проблемне навчання на заняттях з фізики.
4. Проблемне навчання на заняттях з астрономії.
5. Організація фізичного практикуму студентів дослідницьким методом.
6. Прийоми та засоби активізації пізнавальної діяльності на заняттях з фізики.
7. Застосування у навчанні частково-пошукового методу.



## **VI. ФОРМИ ТА МЕТОДИ КОНТРОЛЮ**

### **МЕТА І ФОРМИ ПОТОЧНОГО КОНТРОЛЮ**

Мета поточного контролю – оцінити ступінь засвоєння теоретичного і практичного матеріалу та рівень знань студентів з відповідних розділів дисципліни.

*Рівень поточних знань оцінюється в балах по кожному із передбачених видів практичних завдань окремо:*

- володіння теоретичним матеріалом;
- розуміння сутності фізичних явищ;
- вміння робити оцінки за порядком величин;
- розв’язання задач аналітичного характеру;
- розв’язання задач обчислювального характеру.

Згідно до методики рейтингової оцінки поточний рейтинг аспіранта розраховується як сума балів за всіма видами практичних завдань, колоквиуму та контрольної роботи (плюс показники відвідування лекційних та практичних занять) і нараховується протягом семестру.

Аспіранти, поточні знання яких оцінені на “незадовільно” (0-29 балів), вважаються не атестованими і до іспиту з дисципліни не допускаються. Аспіранти, які за роботу в семестрі та на іспиті набрали 30-59 балів мають право на перескладання.

### **МЕТА І ФОРМИ ПІДСУМКОВОГО КОНТРОЛЮ ЗНАТЬ**

Підсумковий контроль знань здійснюється наприкінці семестру шляхом складання іспиту.

До іспиту допускаються аспіранти, які мають необхідний рівень поточних знань.

Іспит проводиться в змішаній формі, по завданнях які складені на основі програми курсу та мають однаковий рівень складності. На підготовку відводиться 2 академічні години. Під час проведення іспиту дозволяється користуватися конспектом.

## **ПИТАННЯ ДЛЯ ПІДГОТОВКИ ДО ІСПИТУ**

1. Поняття «проблемне навчання». Проблемні ситуації и правила їх створення.
2. Основні етапи дослідницького процесу. Методика навчання студентів експериментальної діяльності. Формування універсальних учбових дій при проведенні експериментальної роботи.

3. Зв'язок курсу астрономії з другими учбовими предметами.
4. Методика розв'язку задач з фізики і астрономії.
5. Індивідуальна, групова і колективна форми роботи при виконанні лабораторного експерименту.
6. Діяльність – основа розвитку особистості. Мета и задачі активізації пізнавальної діяльності.
7. Розвиток мислення студентів. Формування мотивації навчання.
8. Прийоми і засоби активізації пізнавальної діяльності на заняттях з фізики та астрономії.
9. Застосування в навчанні частково-пошукового методу.
10. Значення класичної механіки в системі загального фізичного навчання. Особливості розділу «Механіка». Зміст і структура розділу.
11. Аналіз методичних підходів в опису руху в механіке. Значення системи відліку.
12. Методичні підходи и послідовність вводу основних понять і законів динаміки.
13. Аналіз основних типів задач з механіки. Методика навчання розв'язку задач.
14. Значення, місце і особливості розділу «Молекулярна фізика». Структура и зміст розділу.
15. Статистичний и термодинамічний методи вивчення теплових явищ. Аналіз основних понять і законів.
16. Методичні підходи і послідовність введення основних понять і законів.
17. Науково-методичний аналіз поняття «температура».
18. Значення, структура розділу «Електродинаміка». Особливості електродинаміки як розділу фізики.
19. Науково-методичний аналіз основних понять розділу «електродинаміка». Методика формування основних понять електродинаміки.
20. Оптика: структура і зміст розділу. Пізнавальне значення оптики в курсі фізики. Методичні підходи і послідовність введення основних понять і законів оптики.
21. Елементи спеціальної теорії відносності в курсі фізики.
22. Особливості методики вивчення квантової фізики.
23. Рівні активності особливості. Організація дослідницької діяльності як комплекс умов формування учбових пізнавальних дій і творчої активності студентів.
24. Організація дослідницької діяльності студентів при виконанні лабораторних робіт, при узагальненні і повторенні вивченого матеріалу.
25. Методика дослідницької діяльності з використанням комп'ютерного моделювання різних фізичних процесів при вивченні нового матеріалу.

26. Особливості і методи активації самостійної роботи студентів.
27. Індивідуальна науково-дослідницька робота студентів.
28. Дидактичні основи застосування технічних засобів навчання
29. Типи і прийоми створення проблемних ситуацій. Типи і етапи процесу розв'язування проблемних ситуацій.
30. Історичний та логічний методи викладання лекцій з фізики і астрономії

## **VII. КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ЗНАНЬ І ВМІНЬ СТУДЕНТІВ, УМОВИ ВИЗНАЧЕННЯ НАВЧАЛЬНОГО РЕЙТИНГУ**

Рівень поточних знань студентів оцінюється відповідно до методики рейтингової оцінки. Сутність методики полягає у визначенні поточного рейтингу студента, що розраховується як сума балів за всіма видами практичних завдань та результатами самостійної роботи і нарощується протягом семестру.

<i>Вид роботи</i>	<i>Обсяг за семестр</i>	<i>Максимальна кількість балів за виконану роботу</i>
<i>Теоретичне питання (просте)</i>	<i>4</i>	<i>Кожна правильна і змістовна відповідь - 1 бал. Всього за семестр – 4 бали.</i>
<i>Теоретичне питання (ускладнене)</i>	<i>4</i>	<i>Кожна правильна і змістовна відповідь - 2 бали. Всього за семестр – 8 балів</i>
<i>Розв'язування задач</i>	<i>2</i>	<i>Кожне правильне розв'язання – 5 балів. Всього за семестр – 10 балів</i>
<i>Проведення колоквиуму та контрольної роботи</i>	<i>1</i>	<i>Кожне правильне розв'язання завдання – 5 балів. Всього за колоквиум та контрольну роботу – 10 балів</i>
<i>Відвідування лекцій</i>	<i>16</i>	<i>Кожна відвідана лекція – 1 бал. Всього за семестр – 16 балів</i>
<i>Відвідування семінарів</i>	<i>14</i>	<i>Кожний відвіданий семінар – 1 бал. Всього за семестр – 14 балів</i>
<i>Сукупний рейтинг</i>	<i>-</i>	<i>60 балів</i>

## **КРИТЕРІЇ СКЛАДАННЯ ІСПИТУ (ЗАЛІКУ)**

Кожне завдання для проведення іспиту (заліку) має бути однакової складності. Зміст питань та завдань має бути розрахований на письмову підготовку аспіранта протягом двох академічних годин.

*Максимальна кількість балів на проведення підсумкового контролю – 40.* Критерії оцінки підсумкових знань при складанні іспиту наведені в таблиці .

*Критерії складання іспиту (заліку)*

<i>Характеристика відповіді по варіанту</i>	<i>Максимальна кількість балів</i>
<i>Зміст 2-х теоретичних питань розкрито повністю і в розгорнутому вигляді</i>	<i>30</i>
<i>Вірні відповіді на тести /додаткові питання чи розв'язок задачі</i>	<i>10</i>
<b>ВСЬОГО</b>	<b>40 балів</b>

За результатами складання іспиту (заліку) якість підсумкових знань аспіранта оцінюється за рейтинговою системою та трансформується в національну шкалу та шкалу ECTS

Таблиця

Порядок перерахунку рейтингових показників нормованої 100-бальної університетської шкали оцінювання в національну 4-бальну шкалу та шкалу ECTS.

<b>За шкалою університету</b>	<b>За національною шкалою</b>		<b>За шкалою ECTS</b>
	<b>Іспит</b>	<b>Залік</b>	
91 – 100	5 (відмінно)	Зараховано	A (відмінно)
81 – 90	4 (добре)		B (дуже добре)
71 – 80			C (добре)
66 – 70			D (задовільно)
60 – 65	3 (задовільно)		E (достатньо)
30 – 59	2 (незадовільно)	Не зараховано	FX (незадовільно – з можливістю повторного складання)
1 – 29			F (незадовільно – з обов'язковим повторним курсом)