

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ИНГУШСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**ХИМИКО-БИОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ**

**Кафедра химии**

СОГЛАСОВАНА

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель образовательной программы

И.о. декана химико-биологического

\_\_\_\_\_ профессор Саламов А.М.

факультета \_\_\_\_\_ М.К.Дакиева

« 13 » \_\_\_\_\_ марта \_\_\_\_\_ 2025 г.

« 18 » \_\_\_\_\_ марта \_\_\_\_\_ 2025 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**ФИЗИКА**

**Факультет:** химико-биологический

**Направление подготовки:** 04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия

**Профиль подготовки:** Органическая химия

**Программа:** специалитет

**Квалификация (степень) выпускника:** Химик. Преподаватель химии

**Форма обучения:** очная

**МАГАС  
2025**

## **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Целями изучения учебной дисциплины «Физика» являются:**

- формирование у студентов способности выявлять естественнонаучную сущность проблем в ходе профессиональной деятельности и привлекать физико-математический аппарат для его решения;
- практическое использование фундаментальных разделов физики (механика, молекулярная физика и термодинамика, электродинамика и оптика, основы квантовой механики) при объяснении результатов химических экспериментов.

## **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО СПЕЦИАЛИТЕТА**

Дисциплина «Физика» включена в обязательную часть дисциплин Блока 1.

К исходным требованиям, необходимым для изучения дисциплины «Физика», относятся знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения физики в средней общеобразовательной школе.

Дисциплина «Физика» является основой для изучения «Аналитической химии», «Физической химии», «Органической химии», «Физических методов исследования», «Квантовой химии», «Строения вещества» и осуществления дальнейшей профессиональной деятельности.

**В результате изучения дисциплины студент должен**

**Знать:**

- фундаментальные разделы физики: механику, молекулярную физику и термодинамику, электродинамику и оптику, основы квантовой механики и использовать полученные знания при объяснении результатов химических экспериментов;
- основные физические явления, фундаментальные понятия, законы и теории классической и современной физики.

**Уметь:**

- использовать теоретические знания при планирования химических исследований, анализа экспериментальных данных и подготовки научных публикаций;
- решать типовые задачи по основным разделам дисциплины;
- применять полученные знания по физике при изучении других дисциплин, выделять конкретное физическое содержание в прикладных задачах профессиональной деятельности.

**Владеть:**

- современной научной аппаратурой, навыками ведения физического эксперимента;
- основными методами постановки физического эксперимента, исследования и решения задач.

### 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по данному направлению подготовки:

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикатор достижения компетенции	В результате освоения дисциплины обучающийся должен:
Универсальные компетенции (УК) и индикаторы их достижения			
УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1. Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними	<b>Знать:</b> свои личностные особенности и ресурсы <b>Уметь:</b> адекватно оценивать свои способности и возможности с соответствием конкретной ситуации <b>Владеть:</b> навыками самодиагностики личностных коммуникативных способностей в деловом взаимодействии
		УК-1.2. Критически оценивает надежность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников	<b>Знать:</b> способы самосовершенствования своей деятельности с учетом своих личностных, деловых, коммуникативных качеств <b>Уметь:</b> определять приоритеты личностного и профессионального роста <b>Владеть:</b> приемами целеполагания и планирования своей профессиональной деятельности
		УК-1.3. Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов	<b>Знать:</b> возможные варианты решения типичных задач <b>Уметь:</b> использовать инструменты непрерывного самообразования <b>Владеть:</b> методиками саморазвития и самообразования
Общепрофессиональные (ОПК) компетенции и индикаторы их достижения			

<b>ОПК-4</b>	<b>Способен планировать работы химической направленности, обрабатывать и интерпретировать полученные результаты с использованием теоретических знаний и практических навыков решения математических и физических задач</b>	<p><b>ОПК-4.1.</b> Использует базовые знания в области математики и физики при планировании работ химической направленности</p> <p><b>ОПК-4.2.</b> Обрабатывает данные с использованием стандартных способов аппроксимации численных характеристик</p> <p><b>ОПК-4.3.</b> Интерпретирует результаты химических наблюдений с использованием физических законов и представлений</p>	<p><b>Знать:</b> теоретические основы органической химии, современный уровень ее развития; основы органической химии, физической химии, физики, математики.</p> <p><b>Уметь:</b> определять и анализировать проблемы химии, планировать стратегию их решения; использовать знания теоретических основ химии, физики и математики для планирования химического эксперимента, обработки и интерпретации полученных результатов</p> <p><b>Владеть:</b> навыками составления алгоритма решения экспериментальных и расчетно-теоретических задач в области органической химии; математическим аппаратом необходимым для решения задач органической химии</p>
--------------	--	---	---

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Таблица 4.1.

Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	1 семестр	2 семестр
Общая трудоемкость дисциплины	252	108	144
Аудиторные занятия	152	68	84
Лекции	78	36	42
Лабораторные занятия	74	32	42
Самостоятельная работа	73	40	33
Контроль	27	-	27

#### 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ИЛИ АСТРОНОМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

##### 5.1. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных единиц, 252 часа

Таблица 5.1.

№№ п/п	Наименование раздела (темы)	семестр		Виды учебной работы			Формы текущего контроля успеваемости
				Л	ЛЗ	СР	
1.	Введение. Физика как наука и как учебная дисциплина. Предмет механики. Основные физические модели материальных тел.	1		1	-	1	Собеседование, тестовый контроль, отчет по лабораторной работе. Контрольная работа 1
2.	Кинематическое описание движения частиц. Поступательное и вращательное движение абсолютно твердого тела.	1		1	1	2	Собеседование, тестовый контроль. Контрольная работа 2
3.	Законы Ньютона. Инерциальные системы отсчета и принцип относительности. Преобразования Галилея.	1		2	2	2	Собеседование, тестовый контроль. Контрольная работа 3
4.	Закон сохранения импульса. Аддитивность массы. Центр масс. Закон сохранения момента импульса.	1		1	2	2	Собеседование, тестовый контроль. Контрольная работа 4
5.	Работа и кинетическая энергия. Потенциальная энергия. Внутренняя энергия Закон сохранения энергии.	1		2	1	1	Собеседование, тестовый контроль. Контрольная работа 5
6.	Уравнения движения твердого тела. Момент инерции относительно оси. Кинетическая энергия твердого тела.	1		2	1	2	Собеседование, тестовый контроль.
7.	Кинематика гармонических колебаний. Гармонический осциллятор Энергетические соотношения. Маятники.	1		1	1	2	Собеседование, тестовый контроль. Контрольная работа 6
8.	Затухающие колебания гармонического осциллятора. Вынужденные колебания под действием синусоидальной силы.	1		2	2	1	Собеседование, тестовый контроль. Контрольная работа 7
9.	Описание движения жидкостей. Идеальная жид-	1		2	2	2	Собеседование

	кость. Уравнение Бернулли. Вязкая жидкость.						
10.	Постулаты специальной теории относительности. Преобразования Лоренца и их следствия.	1		1	-	1	Собеседование
11.	Импульс и энергия в релятивистской механике. Взаимосвязь массы и энергии.	1		1	2	2	Собеседование
12.	Молекулярно-кинетическая теория идеального газа. Закон распределения скоростей Максвелла. Барометрическая формула и распределение Больцмана.	1		2	2	2	Собеседование
13.	Первое начало термодинамики. Обратимые и необратимые процессы. Теплоемкость. Адиабатический процесс.	1		2	2	1	Собеседование
14.	Энтропия. Второе начало термодинамики. Энтропия и вероятность. Теорема Нернста. Цикл Карно.	1		2	2	2	Собеседование
15.	Реальные газы. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Изотермы Ван-дер-Ваальса и их сравнение с экспериментальными.	1		2	2	2	Собеседование
16.	Фазовые равновесия и превращения. Уравнение Клапейрона-Клаузиуса.	1		2	2	2	Собеседование
17.	Предмет классической электродинамики. Электростатика. Закон Кулона.	1		2	1	2	Собеседование, тестовый контроль.
18.	Электростатическое поле в диэлектриках.	1		2	2	1	Собеседование, тестовый контроль.
19.	Постоянный электрический ток. Законы Ома и Ленца. Правила Кирхгофа.	1		1	2	2	Собеседование, тестовый контроль. Контрольная работа 8
20.	Магнитное поле. Сила Лоренца и сила Ампера. Движение заряда в магнитном поле.	1		1		2	Собеседование, тестовый контроль.

21.	Электромагнитная индукция. Максвелловская трактовка явления электромагнитной индукции.	1		2	1	2	Собеседование, тестовый контроль. Контрольная работа 9
22.	Самоиндукция. Токи при замыкании и размыкании цепи. Взаимоиндукция. Энергия магнитного поля.	1		1	1	2	собеседование
23.	Переменный ток. Закон Ома и правило Кирхгофа для переменных токов. Мощность переменного тока. Ток смещения. Уравнения Максвелла.	1		1	1	2	Собеседование, тестовый контроль. Контрольная работа 10
	<b>Итого за 1-й семестр:</b>			<b>36</b>	<b>32</b>	<b>40</b>	
1.	Предмет оптики. Электромагнитная природа света.	2		1	2	1	Собеседование
2.	Свойства электромагнитных волн. Эффект Доплера.	2		1	2	1	Собеседование, тестовый контроль. Контрольная работа 11
4.	Отражение и преломление света на границе раздела двух диэлектриков. Поляризация при отражении и преломлении	2		2	2	1	Собеседование
5.	Интерференция монохроматических волн. Способы получения когерентных волн в оптике.	2		2	2	2	Собеседование, тестовый контроль. Контрольная работа 12
7.	Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля.	2		2	4	2	Собеседование
8.	Дифракционная решетка. Дифракция рентгеновских лучей в кристаллах. Тепловое излучение.	2		2	2	1	Собеседование
9.	Поляризация света.	2		2	2	2	Собеседование, тестовый контроль. Контрольная работа 13
10.	Дисперсия света. Нормальная и аномальная дисперсии света. Волновые пакеты.	2		2	2	2	
11.	Распределение энергии в спектре излучения абсолютно черного тела.	2		2	2	2	Собеседование, тестовый контроль. Контрольная работа 14

	Закон Кирхгофа, Стефана-Больцмана.						
12.	Распределение Максвелла. Квантовая гипотеза Планка.	2		2	2	2	Собеседование
13.	Модели атома. Постулаты Бора.	2		2	4	2	Собеседование
14.	Волновые свойства микрочастиц.	2		2	2	2	Собеседование
15.	Гипотеза де-Бройля.	2		2	2	2	
16.	Фотоэффект и его законы. Фотоны. Уравнение Эйнштейна.	2		2	2	2	Собеседование, тестовый контроль. Контрольная работа 15
17.	Квантовое объяснение давления света.	2		2	2	1	Собеседование
18.	Дифракция электронов и нейтронов. Соотношение неопределенностей. Уравнение Шредингера.	2		3	2	2	Собеседование
19.	Атом водорода. Энергетические уровни и спектр излучения. Многоэлектронные атомы. Принцип Паули.	2		2	2	2	Собеседование
20.	Периодическая система элементов Менделеева. Строение атомного ядра. Искусственная и естественная радиоактивность.	2		3	2	1	Собеседование, тестовый контроль. Контрольная работа 16
21.	Закон радиоактивного распада. Энергия связи. Радиоактивные превращения ядер.	2		3	2	1	Собеседование,
22.	Модели атомного ядра. Ядерные реакции.	4		3	2	1	Собеседование, тестовый контроль. Контрольная работа 17
	<b>ИТОГО за 2-ой семестр</b>			<b>42</b>	<b>42</b>	<b>33</b>	
	<b>Итого за год:</b>			<b>78</b>	<b>74</b>	<b>73</b>	

## 5.2. Содержание дисциплины

### Модуль 1

#### ВВЕДЕНИЕ

#### ТЕМА 1. Физика как наука.



Методы физического исследования: опыт, гипотеза, эксперимент, теория. Математика и физика. Физика и естествознание. Философия и физика. Важнейшие этапы истории физики. Роль физики в образовании. Общая структура и задачи курса физики. Роль измерений в физике. Единицы измерения и системы единиц. Основные единицы.

## **МЕХАНИКА**

### **ТЕМА 2. Предмет механики**

Классическая и квантовая и квантовая механика. Нерелятивистская и релятивистская механика. Кинематика и динамика. Основные физические модели: частица (материальная точка), система частиц абсолютно твердое тело, сплошная среда.

### **ТЕМА 3. Кинематика**

Система отсчета. Скалярные и векторные физические величины. Кинематическое описание движения частиц. Скорость и ускорение. О смысле производной и интеграла в приложении к физическим задачам. Поступательное и вращательное движение абсолютно твердого тела. Угловая скорость и угловое ускорение. Степени свободы.

### **ТЕМА 4. Динамика частиц**

Первый закон Ньютона и инерциальные системы отсчета. Принцип относительности. Принцип Галилея. Инварианты преобразования. Сила. Второй закон Ньютона. Масса и импульс. Состояния частицы в классической механике. Третий закон Ньютона в классической механике. Границы применимости классического способа описания движения частиц.

### **ТЕМА 5. Законы сохранения в механике**

Закон сохранения импульса. Аддитивный закон сохранения массы. Центр масс и закон его движения. Момент импульса. Уравнение моментов. Закон сохранения момента импульса. Работа. Мощность. Кинетическая. Энергия. Консервативные и неконсервативные силы. Потенциальная энергия. Внутренняя энергия. Закон сохранения энергии. Законы сохранения и симметрия пространства и времени.

### **ТЕМА 6. Неинерциальные системы отсчета**

Описание движения частиц в неинерциальных системах отсчета. Сила инерции. Гравитационная масса. Эквивалентность инертной и гравитационной масс.

### **ТЕМА 7. Динамика твердого тела**

Уравнение движения твердого тела. Момент инерции твердого тела относительно оси. Вращательный момент. Кинетическая энергия твердого тела, совершающего поступательное и вращательное движения. Гироскопы.

### **ТЕМА 8. Колебания**

Кинематика гармонических колебаний. Векторные диаграммы. Комплексная форма представления гармонических колебаний. Гармонический осциллятор. Энергетические

соотношения. Движение системы вблизи устойчивого положения равновесия. Маятники. Затухающие колебания осциллятора. Коэффициент затухания, логарифмический декремент, добротность. Вынужденные колебания гармонического осциллятора под действием синусоидальной силы. Амплитуда и фаза вынужденных колебаний. Резонанс.

#### **ТЕМА 9. Механика жидкостей и газов**

Кинематическое движения жидкости. Уравнение движения жидкости. Идеальная жидкость. Стационарное состояние идеальной жидкости. Уравнение Бернулли. Вязкая жидкость. Силы внутреннего трения. Стационарное течение вязкой жидкости. Понятие турбулентности. Движение тел в жидкостях и газах.

#### **ТЕМА 10. Релятивистская механика**

Постоянство скорости света в инерциальных системах отсчета. Относительность одновременности, длин и промежутков времени. Преобразования Лоренца. Интервал между событиями. Сложение скоростей в релятивистской механике. Преобразования импульса и энергии. Взаимосвязь массы и энергии.

### **Модуль 2**

## **МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА И ТЕРМОДИНАМИКА**

#### **ТЕМА 11. Молекулярно-кинетическая теория**

Идеальный газ. Давление газа с точки зрения молекулярно-кинетической теории. Молекулярно-кинетический смысл температуры. Уравнение состояния идеального газа. Закон равномерного распределения энергии теплового движения степеням свободы молекул. Внутренняя энергия идеального газа. Закон распределения скоростей Максвелла. Распределение молекул по абсолютным значениям скоростей. Средние скорости теплового движения молекул. Барометрическая формула и распределение Больцмана.

#### **ТЕМА 12. Термодинамика**

Работа и количество теплоты. Первое начало термодинамики. Обратимые и необратимые процессы. Теплоемкость. Классическая теория теплоемкости идеальных газов и её ограниченность. Адиабатный процесс. Энтропия. Второе начало термодинамики, Принцип необратимости. Энтропия и вероятность. Флуктуации. Теорема Нерста. Циклические процессы. Цикл Карно. Максимальный КПД тепловой. Термодинамическая шкала температур. Термодинамические потенциалы.

#### **ТЕМА 13. Явления переноса**

Диффузия, теплопроводность, вязкость. Кинематические характеристики молекулярного движения. Феноменологическое описание, молекулярно-кинетическая трактовка явлений переноса. Коэффициент диффузии, теплопроводности, вязкости и их связь с молекулярными характеристиками.

#### **ТЕМА 14. Реальные газы**

Уравнение Ван-дер-Ваальса. Изотермы Ван-дер-Ваальса и их сравнение с экспериментальными. Метастабильные состояния. Критическая точка. Внутренняя энергия Ван-дер-Ваальса. Фазовые равновесия и превращения. Уравнение Клапейрона-Клаузиуса.

### **Модуль 3**

#### **ЭЛЕКТРИЧЕСТВО**

#### **ТЕМА 15. Предмет классической электродинамики.**

Идея близкодействия. Электрический заряд и его дискретность.

#### **ТЕМА 16. Электростатика.**

Закон Кулона. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции. Электрический диполь. Диполь во внешнем электростатическом поле. Поток и дивергенция векторного поля. Электростатическая теорема Гаусса. Применение теоремы Гаусса к расчету электростатических полей. Потенциальность электростатического поля. Циркуляция и ротор электростатического поля. Скалярный потенциал и его связь с напряженностью электростатического поля. Уравнения Пуассона-Лапласа.

#### **ТЕМА 17. Электростатическое поле в диэлектриках**

Поляризация диэлектриков. Поляризованность. Поляризационные заряды. Электрическое смещение. Диэлектрическая проницаемость. Основные уравнения электростатики для диэлектриков. Граничные условия на поверхности раздела двух диэлектриков.

#### **ТЕМА 18. Проводники в электростатическом поле**

Поверхностные заряды. Электростатическая защита. Коэффициенты емкости и взаимной емкости проводников. Конденсаторы. Емкость конденсаторов.

#### **ТЕМА 19. Энергия взаимодействия электрических зарядов**

Энергия заряженных проводников. Энергия конденсатора. Плотность энергии электростатического поля.

#### **ТЕМА 20. Постоянный электрический ток.**

Плотность и сила тока. Законы Ома и Джоуля-Ленца в локальной форме. Сторонние силы. ЭДС. Законы Ома и Джоуля-Ленца в интегральной форме. Правила Кирхгофа.

### **Модуль 4**

#### **МАГНЕТИЗМ**

#### **ТЕМА 21. МАГНИТНОЕ ПОЛЕ**

Сила Лоренца. Магнитная индукция. Движение заряженных частиц в электрическом и магнитном полях. Сила Ампера. Виток с током в магнитном поле. Магнитный момент. Закон Био-Савара-Лапласа. Магнитное поле прямолинейного проводника с током. Магнитное поле

кругового тока и циркуляция магнитного поля. Магнитное поле длинного соленоида. Векторный потенциал.

#### **ТЕМА 22. Магнитное поле в веществе**

Намагничивание вещества. Намагниченность. Молекулярные токи. Напряженность магнитного поля. Магнитная проницаемость. Основные уравнения магнитостатики в веществе. Граничные условия на поверхности раздела двух магнетиков.

#### **ТЕМА 23. Электромагнитная индукция в движущихся и неподвижных проводниках**

Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца. Максвелловская трактовка явления электромагнитной индукции. Вихревое электрическое поле. Самоиндукция. Индуктивность. Токи при замыкании и размыкании цепи. Взаимная индуктивность. Магнитная энергия. Плотность энергии магнитного поля.

#### **ТЕМА 24. Ток смещения**

Уравнения Максвелла. Материальные уравнения. Скалярный и векторный потенциалы электромагнитного поля. Релятивистские преобразования зарядов, токов и электромагнитных полей. Относительное разделение электромагнитного поля на электрическое и магнитное.

### **Модуль 5**

## **ГЕОМЕТРИЧЕСКАЯ ОПТИКА**

#### **ТЕМА 25. Предмет оптики**

Электромагнитная природа света. Волновое уравнение. Плоские электромагнитные волны. Длина волны, волновой вектор, скорость. Свойства электромагнитных волн. Эффект Доплера. Шкала электро-магнитных волн.

#### **ТЕМА 26. Отражение и преломление света на границе раздела двух диэлектриков**

Закон отражения и преломления. Полное отражение. Коэффициент отражения и пропускания.

#### **ТЕМА 27. Оптические линзы**

Фокусное расстояние. Формула линзы. Типы линз. Оптические оси. Оптическая сила линзы. Изображение предмета в линзах.

### **Модуль 6**

## **ВОЛНОВАЯ ОПТИКА**

#### **ТЕМА 28. Интерференция света**

Интерференция монохроматических волн. Условия интерференционных максимумов и минимумов. Способы получения когерентных волн в оптике. Временная и пространственная когерентность. Интерференция света в тонких пленках.

### **ТЕМА 29. Дифракция света**

Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля. Дифракция Френеля на круглом отверстии и диске. Дифракция Фраунгофера на щели. Приближение геометрической оптики. Дифракционная решетка. Спектральное разложение. Разрешающая способность. Дифракция рентгеновских лучей в кристаллах. Формула Брэгга-Вульфа.

### **ТЕМА 30. Поляризация света**

Поляризация света при отражении и преломлении. Угол Брюстера. Двойное лучепреломление в анизотропных кристаллах. Поляризация при двойном лучепреломлении. Закон Малюса.

### **ТЕМА 31. Дисперсия света**

Электронная теория дисперсии. Нормальная и аномальная дисперсии. Поглощение света. Закон Бугера. Волновые пакеты. Групповая скорость.

### **ТЕМА 32. Энергия и импульс электромагнитных волн**

Вектор Пойтинга. Сферические волны. Энергетические и фотометрические величины. Поляризация линейная, круговая и эллиптическая. Естественный свет

### **ТЕМА 33. Тепловое излучение**

Абсолютно черное тело. Закон Кирхгофа. Закон Стефана-Больцмана. Распределение энергии в спектре излучения абсолютно черного тела. Закон смещения Вина. Квантовая гипотеза и формула Планка. Фотоэффект и его законы. Фотоны. Уравнение Эйнштейна. Эффект Комптона и его расчет. Квантовое объяснение давления света.

## **Модуль 7**

## **ФИЗИКА АТОМА**

### **ТЕМА 34. Модели атома**

Модель атома по Томсону, Резерфорда, Бора. Постулаты Бора.

### **ТЕМА 35. Атом водорода**

Энергетические уровни и спектр излучения. Пространственное распределение плотности электронного облака. Спин электрона. Многоэлектронные атомы. Неразличимость одинаковых микрочастиц. Бозоны и фермионы. Принцип Паули. Периодическая система элементов Менделеева.

### **ТЕМА 36. Волновые свойства микрочастиц**

Гипотеза де Бройля. Дифракция электронов и нейтронов. Соотношения неопределенностей. Волновая функция и её статистический смысл. Уравнение Шредингера. Стационарные состояния. Частица в потенциальной яме. Туннельный эффект. Квантование энергии. Принцип соответствия. Квантование момента импульса.

## Модуль 8

### **ФИЗИКА ЯДРА И ЭЛЕМЕНТАРНЫХ ЧАСТИЦ**

#### **ТЕМА 37. Строение атомного ядра**

Состав атомного ядра. Нуклоны. Изотопы. Ядерные силы. Модели атомного ядра.

#### **ТЕМА 38. Радиоактивность**

Искусственная и естественная радиоактивность. Ядерные реакции. Дефект масс.

#### **ТЕМА 39. Элементарные частицы**

Систематика элементарных частиц. Лептоны и адроны. Взаимопревращения частиц. Частицы и античастицы. Физический вакуум. Кварки. Кванты фундаментальных полей.

#### **ТЕМА 40. Физическая картина мира**

Вещество и поле. Иерархия структур материи. Макроскопические свойства вещества. Вещество в экстремальных условиях Эволюция Вселенной.

## **6. Образовательные технологии**

При реализации курса «Физика» используются:

**Технологии:** проблемного анализа, концентрированного обучения, модульного обучения, развития личности и развивающего обучения, дифференцированного обучения.

**Формы:** лекции: беседа, дискуссия, с разбором конкретных ситуаций.

**На лабораторных занятиях:** выполнение лабораторных работ.

**Методы:** традиционные и активные (групповые и индивидуальные).

## **7. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.**

**Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины**

1. Понятие скорости и ускорения. Законы Ньютона
2. Энергия работа мощность. Закон сохранения механической энергии.
3. Закон сохранения импульса и момента импульса. Закон Гука.
4. Постулаты теории относительности. Следствия из преобразований Лоренца. Взаимосвязь массы и энергии.
5. Ламинарные и турбулентные течения жидкостей и газов. Уравнение Бернулли.
6. Экспериментальные законы идеального газа. Основное уравнение МКТ.
7. Распределение Максвелла. Распределение Больцмана.
8. Адиабатический процесс. Обратимые и необратимые процессы.

9. Первый закон термодинамики и его применение к изопроцессам. Тепловые и холодильные машины.
10. Теорема Карно. Второе начало термодинамики. Энтропия и необратимые процессы.
11. Уравнение Ван-дер-Ваальса и его анализ.
12. Сжижение газов. Капиллярные явления.
13. Типы кристаллических решеток и дефекты в них.
14. Кипение плавление, кристаллизация, сублимация. Теплопроводность.
15. Физический и математический маятники.
16. Волновые процессы. Акустические явления.
17. Закон сохранения электрического заряда.
18. Закон Кулона. Напряженность и индукция электрического поля.
19. Теорема Остроградского-Гаусса и её применение.
20. Потенциал точечного заряда. Работа электрического поля.
21. Поляризация диэлектриков.
22. Электроёмкость. Конденсаторы.
23. Электрический ток, сила, плотность тока. ЭДС, напряжение.
24. Сторонние силы. Закон Ома в дифференциальной и интегральной формах.
25. Работа и мощность постоянного тока. Сопротивление. Сверхпроводимость.
26. Правило Кирхгофа. Классическая и квантовая теории электропроводности металлов.
27. Ток в вакууме. Ток в электролитах. Ток в полупроводниках.
28. Магнитное поле и его характеристики. Закон Био-Савара-Лапласа.
29. Закон Ампера. Сила Лоренца. Ускорители заряженных частиц.
30. Эффект Холла. Закон Фарадея. Индуктивность контура.
31. Взаимоиндукция и самоиндукция. Токи Фуко. Синусоидальный переменный ток.
32. Работа и мощность переменного тока. Емкостное и индуктивное сопротивление. Закон Ома для переменного тока.
33. Понятие о трехфазном токе. Трансформатор. Резонанс токов и напряжений.
34. Магнитные моменты электронов и атомов. Ферромагнетизм и его природа. Пара- и диамагнетизм.
35. Колебательный контур. Взаимное превращение электрического и магнитного потоков.
36. Свойства электромагнитных волн. Уравнение Максвелла для электромагнитного поля.
37. Энергетические и фотометрические величины.
38. Поляризованный и естественный свет.
39. Отражение и преломление света.
40. Интерференция света и её применение.

41. Интерференция монохроматических волн. Способы получения когерентных волн в оптике.
42. Интерференция в тонких пленках.
43. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля.
44. Дифракция Френеля на круглом отверстии и диске. Дифракция Фраунгофера на щели.
45. Дифракционная решетка и применение явления дифракции.
46. Дисперсия света и её природа. Нормальная и аномальная дисперсии света. Волновые пакеты.
47. Отражение и преломление света на границе раздела двух диэлектриков. Поляризация при отражении и преломлении
48. Поляризация. Закон Брюстера.
49. Вращение плоскости поляризации. Законы Кирхгофа, Вина и Стефана-Болцмана. Формула Планка.
50. Внешний и внутренний фотоэффект. Законы фотоэффекта.
51. Масса и импульс фотона. Давление света. Эффект Комптона.
52. Модель атома Томпсона и Резерфорда. Квантовая теория строения атома водорода по Бору.
53. Опыт Франца Герца. Опыт Штерна и Герлаха. Гипотеза де-Бройля.
54. Различные модели строения ядра: газовая, капельная оболочечная.
55. Закон радиоактивного распада. Энергия связи.
56. Радиоактивные превращения ядер.
57. Эффект Мёссбауэра.
58. Понятие о ядерных реакциях.
59. Термоядерные реакции.
60. Атомно-молекулярное строение вещества, атомные ядра, кварки.
61. Сильное, электромагнитное, слабое, гравитационное взаимодействия.
62. Физическая картина мира, как философская категория.

### **Организация самостоятельной работы студентов (СРС)**

Для получения глубоких и прочных знаний, твёрдых навыков и умений, необходима систематическая самостоятельная работа студента.

В рабочей программе предусмотрена самостоятельная работа для проработки лекционного (теоретического) материала при подготовке к контрольным мероприятиям (в частности к тестированию).

#### **Темы выносимые на самостоятельную работу**



Гармонические колебания и их характеристики. Гармонический осциллятор. Дифференциальное уравнение свободных затухающих колебаний. Автоколебания. Дифференциальное уравнение вынужденных колебаний. Амплитуда и фаза вынужденных колебаний. Общие понятия характеризующие колебательные и волновые процессы. Уравнение гармонического колебания. Формирование у учащихся спектральных представлений при изучении колебательных волновых процессов. Принцип суперпозиции. Единый подход при изучении резонансных явлений в курсе общей физики.

Методика изучения общих свойств волн. Уравнение гармонической волны. Основные характеристики гармонической волны. Когерентность и свойства волн. Когерентность и интерференция света. Дифракция волн. Скорость света. Продольные и поперечные волны. Уравнение бегущей волны. Фазовая скорость. Групповая скорость. Стоячие волны. Дифференциальное уравнение электромагнитной волны. Энергия электромагнитных волн. Импульс электромагнитного поля. Применение электромагнитных волн. Переменный ток. Мощность выделяемая в цепи переменного тока.

## **8. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ**

### ***Вопросы для собеседования***

1. Понятие скорости и ускорения. Законы Ньютона
2. Энергия работа мощность. Закон сохранения механической энергии.
3. Закон сохранения импульса и момента импульса. Закон Гука.
4. Постулаты теории относительности. Следствия из преобразований Лоренца. Взаимосвязь массы и энергии.
5. Ламинарные и турбулентные течения жидкостей и газов. Уравнение Бернулли.
6. Экспериментальные законы идеального газа. Основное уравнение МКТ.
7. Распределение Максвелла. Распределение Больцмана.
8. Адиабатический процесс. Обратимые и необратимые процессы.
9. Первый закон термодинамики и его применение к изопроцессам. Тепловые и холодильные машины.
10. Теорема Карно. Второе начало термодинамики. Энтропия и необратимые процессы.
11. Уравнение Ван-дер-Ваальса и его анализ.
12. Сжижение газов. Капиллярные явления.
13. Типы кристаллических решеток и дефекты в них.
14. Кипение плавление, кристаллизация, сублимация. Теплопроводность.
15. Физический и математический маятники.
16. Волновые процессы. Акустические явления.
17. Закон сохранения электрического заряда.
18. Закон Кулона. Напряженность и индукция электрического поля.
19. Теорема Остроградского-Гаусса и её применение.

20. Потенциал точечного заряда. Работа электрического поля.
21. Поляризация диэлектриков.
22. Емкость. Конденсаторы.
23. Электрический ток, сила, плотность тока. ЭДС, напряжение.
24. Сторонние силы. Закон Ома в дифференциальной и интегральной формах.
25. Работа и мощность постоянного тока. Сопротивление. Сверхпроводимость.
26. Правило Кирхгофа. Классическая и квантовая теории электропроводности металлов.
27. Ток в вакууме. Ток в электролитах. Ток в полупроводниках.
28. Магнитное поле и его характеристики. Закон Био-Савара-Лапласа.
29. Закон Ампера. Сила Лоренца. Ускорители заряженных частиц.
30. Эффект Холла. Закон Фарадея. Индуктивность контура.
31. Взаимоиндукция и самоиндукция. Токи Фуко. Синусоидальный переменный ток.
32. Работа и мощность переменного тока. Емкостное и индуктивное сопротивление. Закон Ома для переменного тока.
33. Понятие о трехфазном токе. Трансформатор. Резонанс токов и напряжений.
34. Магнитные моменты электронов и атомов. Ферромагнетизм и его природа. Пара- и диамагнетизм.
35. Колебательный контур. Взаимное превращение электрического и магнитного потоков.
36. Свойства электромагнитных волн. Уравнение Максвелла для электромагнитного поля.
37. Энергетические и фотометрические величины.
38. Поляризованный и естественный свет.
39. Отражение и преломление света.
40. Интерференция света и её применение.
41. Интерференция монохроматических волн. Способы получения когерентных волн в оптике.
42. Интерференция в тонких пленках.
43. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля.
44. Дифракция Френеля на круглом отверстии и диске. Дифракция Фраунгофера на щели.
45. Дифракционная решетка и применение явления дифракции.
46. Дисперсия света и её природа. Нормальная и аномальная дисперсии света. Волновые пакеты.
47. Отражение и преломление света на границе раздела двух диэлектриков. Поляризация при отражении и преломлении.
48. Поляризация. Закон Брюстера.
49. Вращение плоскости поляризации. Законы Кирхгофа, Вина и Стефана-Болцмана. Формула Планка.
50. Внешний и внутренний фотоэффект. Законы фотоэффекта.
51. Масса и импульс фотона. Давление света. Эффект Комптона.
52. Модель атома Томпсона и Резерфорда. Квантовая теория строения атома водорода по Бору.
53. Опыт Франца Герца. Опыт Штерна и Герлаха. Гипотеза де-Бройля.
54. Различные модели строения ядра: газовая, капельная оболочечная.
55. Закон радиоактивного распада. Энергия связи.
56. Радиоактивные превращения ядер.
57. Эффект Мёссбауэра.
58. Понятие о ядерных реакциях.
59. Термоядерные реакции.
60. Атомно-молекулярное строение вещества, атомные ядра, кварки.
61. Сильное, электромагнитное, слабое, гравитационное взаимодействия.
62. Физическая картина мира, как философская категория.

## Вопросы к зачету

### МЕХАНИКА. МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА.

1. Кинематическое описание движения частиц. Поступательное и
2. вращательное движение абсолютно твердого тела.
3. Законы Ньютона. Инерциальные системы отсчета и принцип относительности. Преобразования Галилея.
4. Закон сохранения импульса. Аддитивность массы. Центр масс. Закон сохранения момента импульса.
5. Работа и кинетическая энергия. Потенциальная энергия. Внутренняя энергия Закон сохранения энергии.
6. Описание движения в неинерциальных системах отсчета. Силы инерции. Эквивалентность инертной и гравитационной масс.
7. Уравнения движения твердого тела. Момент инерции относительно оси. Кинетическая энергия твердого тела.
8. Кинематика гармонических колебаний. Гармонический осциллятор Энергетические соотношения. Маятники.
9. Затухающие колебания гармонического осциллятора. Вынужденные колебания под действием синусоидальной силы.
10. Описание движения жидкостей. Идеальная жидкость. Уравнение Бернулли. Вязкая жидкость.
11. Постулаты специальной теории относительности. Преобразования Лоренца и их следствия.
12. Импульс и энергия в релятивистской механике. Взаимосвязь массы и энергии.
13. Предмет и методы молекулярной физики. Молекулярно-кинетическая теория идеального газа.
14. Закон распределения скоростей Максвелла. Барометрическая формула и распределение Больцмана.
15. Первое начало термодинамики. Обратимые и необратимые процессы.
16. Теплоемкость. Адиабатический процесс.
17. Энтропия. Второе начало термодинамики.
18. Энтропия и вероятность. Теорема Нерста. Цикл Карно.
19. Кинематические характеристики молекулярного движения. Явления переноса: диффузия, теплопроводность, вязкость

20. Реальные газы. Уравнение Ван-дер-Ваальса.
21. Изотермы Ван-дер-Ваальса и их сравнение с экспериментальными.
22. Фазовые равновесия и превращения. Уравнение Клапейрона-Клаузиуса.

## ЭЛЕКТРИЧЕСТВО И МАГНЕТИЗМ

- 1 Предмет классической электродинамики. Электростатика. Закон Кулона. Электрический диполь.
- 2 Электростатическая теорема Гаусса. Применение теоремы Гаусса к расчету электростатических полей.
- 3 Потенциальность электростатического поля. Скалярный потенциал. Уравнение Пуассона.
- 4 Электростатическое поле в диэлектриках. Граничные условия на поверхности раздела двух диэлектриков.
- 5 Проводники в электростатическом поле.
- 6 Ёмкость проводников и конденсаторов. Энергия электростатического поля.
- 7 Постоянный электрический ток. Законы Ома и Ленца. Правила Кирхгофа.
- 8 Магнитное поле. Сила Лоренца и сила Ампера. Движение заряда в магнитном поле.
- 9 Закон Био-Савара-Лапласа.
- 10 Магнитное поле прямолинейного проводника с током. Магнитное поле кругового тока.
- 11 Поток и циркуляция магнитного поля.
- 12 Граничные условия на поверхности раздела двух магнетиков.
- 13 Электромагнитная индукция. Максвелловская трактовка явления электромагнитной индукции.
- 14 Самоиндукция. Токи при замыкании и размыкании цепи.
- 15 Взаимоиндукция. Энергия магнитного поля.
- 16 Переменный ток. Закон Ома и правила Кирхгофа для переменных токов. Мощность переменного тока.
- 17 Ток смещения. Уравнения Максвелла.
- 18 Релятивистские преобразования зарядов, токов и электромагнитных полей.

### *Критерии оценки ответа на зачете*

Оценка	Критерии ответа
<b>Зачтено</b>	Глубокое и хорошее знание и понимание предмета, в том числе терминологии и основных понятий; теоретических

	закономерностей; фактических данных; обстоятельный, логический и грамотный ответ во время сдачи зачета; удельный вес ошибок при контрольном тестировании – не более 50%.
<b>Незачтено</b>	Слабое знание основной терминологии, теоретических закономерностей, фактических данных, ошибочный ответ на зачете; удельный вес ошибок при контрольном тестировании – более 50%.

### Вопросы к экзамену

#### *Раздел «ОПТИКА»*

- 1 Электромагнитная природа света. Свойства электромагнитных волн.
- 2 Эффект Доплера.
- 3 Энергия и импульс электромагнитных волн. Энергетические и фотометрические величины.
- 4 Поляризованный и естественный свет.
- 5 Дисперсия света. Нормальная и аномальная дисперсии.
- 6 Поглощение света. Волновые пакеты.
- 7 Отражение и преломление света на границе раздела двух диэлектриков. Поляризация при отражении и преломлении.
- 8 Интерференция монохроматических волн.
- 9 Способы получения когерентных волн в оптике.
- 10 Интерференция в тонких пленках.
- 11 Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля.
- 12 Метод зон Френеля. Дифракция Френеля на круглом отверстии и диске.
- 13 Дифракция Фраунгофера на щели.
- 14 Дифракционная решетка. Дифракция рентгеновских лучей в кристаллах.
- 15 Тепловое излучение.
- 16 Распределение энергии в спектре излучения абсолютно черного тела.
- 17 Квантовая гипотеза Планка.
- 18 Фотоэффект и его законы.
- 19 Фотоны. Уравнение Эйнштейна.
- 20 Эффект Комптона.
- 21 Квантовое объяснение давления света.

#### *Раздел «АТОМНАЯ И ЯДЕРНАЯ ФИЗИКА»*

- 22 Гипотеза де-Бройля.
- 23 Дифракция электронов и нейтронов.
- 24 Соотношение неопределенностей.
- 25 Волновая функция и её статистический смысл.
- 26 Уравнение Шредингера. Стационарные состояния.
- 27 Частица в потенциальной яме.
- 28 Туннельный эффект.
- 29 Квантование энергии. Принцип соответствия.
- 30 Квантование момента импульса.
- 31 Атом водорода.
- 32 Энергетические уровни и спектр излучения.
- 33 Многоэлектронные атомы.

- 34 Принцип Паули.
- 35 Периодическая система элементов Менделеева.
- 36 Строение атомного ядра.
- 37 Энергия связи.
- 38 Радиоактивные превращения ядер.
- 39 Ядерные реакции.
- 40 Элементарные частицы.

***Критерии оценки ответа на экзамене***

<b>4-балльная шкала (уровень освоения)</b>	<b>Показатели</b>	<b>Критерии</b>
Отлично (повышенный уровень)	1. Полнота изложения теоретического материала; 2. Полнота и правильность решения практического задания; 3. Правильность и/или аргументированность изложения (последовательность действий);	Студентом дан полный, в логической последовательности развернутый ответ на поставленный вопрос, где он продемонстрировал знания предмета в полном объеме учебной программы, достаточно глубоко осмысливает дисциплину, самостоятельно, и исчерпывающе отвечает на дополнительные вопросы, приводит собственные примеры по проблематике поставленного вопроса, решил предложенные практические задания без ошибок.
Хорошо (базовый уровень)	4. Самостоятельность ответа; 5. Культура речи; 6. и т.д.	Студентом дан развернутый ответ на поставленный вопрос, где студент демонстрирует знания, приобретенные на лекционных и семинарских занятиях, а также полученные посредством изучения обязательных учебных материалов по курсу, дает аргументированные ответы, приводит примеры, в ответе присутствует свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако допускается неточность в ответе. Решил предложенные практические задания с небольшими неточностями.
Удовлетворительно (пороговый уровень)		Студентом дан ответ, свидетельствующий в основном о знании процессов изучаемой дисциплины, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы, знанием основных вопросов теории, слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры, недостаточно свободным владением монологической

		речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа и решении практических заданий.
Неудовлетворительно (уровень не сформирован)		Студентом дан ответ, который содержит ряд серьезных неточностей, обнаруживающий незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы, незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов, неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Выводы поверхностны. Решение практических заданий не выполнено т.е. студент не способен ответить на вопросы даже при дополнительных наводящих вопросах преподавателя.

## 9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 9.1. Учебная литература:

#### а) основная

1. Д.В. Сивухин. Курс общей физики. Издательство «Наука», М., 2004.
2. Б.М. Яворский, А.А. Детлаф. Курс физики». Издательство «Высшая школа», М., 2011.
3. И.В. Савельев. Курс общей физики «Курс общей физики». Издательство «Наука», М., 2011.
4. Т.И. Трофимова. Курс общей физики «Курс общей физики». Издательство «Высшая школа», М., 2011.

#### б) дополнительная

1. И.В. Савельев Курс общей физики. Издательство «Наука», М., 2001.
2. Р. Фейман, Р.Лейтон, М. Сэндс. Феймановские лекции по физике. Мир, 1965-1967, вып. 1-9
3. Ч.Киттель, У.Найт, М.Рудерман, Э.Парсел, Рейф Ф.Крауфорд. Берклевский курс физики. М., Наука, 1971-1974. т. 1
4. Д. Ориер. Физика. М., 1981, т. 1-2.
5. И.В.Савельев. Сборник вопросов и задач по общей физике. М, 1982.
6. Физический практикум. Под ред. В.И. Ивероновой, М.: Физ-мат,

1976. 2ч.

6. Б.М. Яворский, А.А. Детлаф. Курс физики». Издательство «Высшая школа», М., 2001.

### 9.2. Интернет-ресурсы

1. [http://c-books.narod.ru/pryanishnikov1\\_2\\_1.html](http://c-books.narod.ru/pryanishnikov1_2_1.html)
2. <http://alhimic.ucoz.ru/load/26>
3. <http://www.chem.msu.su/rus/teaching/org.html>
4. <http://www.xumuk.ru>
5. <http://chemistry.narod.ru>
6. <http://www.media.ssu.samara.ru/lectures/deryabina/index/html>
7. ChemSoft 2004

### 9.3. Программное обеспечение

Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства.

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде университета из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» как на территории университета, так и вне ее.

Университет обеспечен следующим комплектом лицензионного программного обеспечения.

1. Лицензионное программное обеспечение, используемое в ИнГУ  
  - 1.1. Microsoft Windows 7
  - 1.2. Microsoft Office 2007
  - 1.3. Программный комплекс ММИС “Визуальная Студия Тестирования”
  - 1.4. Антивирусное ПО Eset Nod32
  - 1.5. Справочно-правовая система “Гарант”

Наряду с традиционными изданиями студенты и сотрудники имеют возможность пользоваться электронными полнотекстовыми базами данных:

**Таблица 9.1.**

Название ресурса	Ссылка/доступ
Электронная библиотека онлайн «Единое окно к образовательным ресурсам»	<a href="http://window.edu.ru">http://window.edu.ru</a>
«Образовательный ресурс России»	<a href="http://school-collection.edu.ru">http://school-collection.edu.ru</a>
Федеральный образовательный портал: учреждения, программы, стандарты, ВУЗы, тесты ЕГЭ, ГИА	<a href="http://www.edu.ru">http://www.edu.ru</a> –



Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов (ФЦИОР)	<a href="http://fcior.edu.ru">http://fcior.edu.ru</a> -
ЭБС "КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА". Электронная библиотека технического вуза	<a href="http://polpred.com/news">http://polpred.com/news</a>
Издательство «Лань». Электронно-библиотечная система	<a href="http://www.studentlibrary.ru">http://www.studentlibrary.ru</a> -
Русская виртуальная библиотека	<a href="http://rvb.ru">http://rvb.ru</a> –
Издательство «Лань». Электронно-библиотечная система	<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a> -
Еженедельник науки и образования Юга России «Академия»	<a href="http://old.rsue.ru/Academy/Archives/Index.htm">http://old.rsue.ru/Academy/Archives/Index.htm</a>
Научная электронная библиотека «e-Library»	<a href="http://elibrary.ru/defaultx.asp">http://elibrary.ru/defaultx.asp</a> -
Электронно-библиотечная система IPRbooks	<a href="http://www.iprbookshop.ru">http://www.iprbookshop.ru</a> -
Электронно-справочная система документов в сфере образования «Информиио»	<a href="http://www.informio.ru">http://www.informio.ru</a>
Информационно-правовая система «Гарант»	Сетевая версия, доступна со всех компьютеров в корпоративной сети ИнГГУ
Электронно-библиотечная система «Юрайт»	<a href="https://www.biblio-online.ru">https://www.biblio-online.ru</a>

## **10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

- 1) библиотечный фонд ГОУ ВО «Ингушский государственный университет»
- 2) компьютерный класс с выходом в Интернет;
- 3) мультимедийное оборудование для чтения лекций-презентаций;
- 4) электронные образовательные ресурсы, мультимедийные универсальные энциклопедии.
- 5) Методические указания к выполнению лабораторных работ по курсу общей физики , изданные преподавателями кафедры общей физики ИнГГУ.

## **11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Дисциплина «Физика» направлена на формирование компетенций: УК-1, ОПК-4. Промежуточная аттестация предполагает зачет, экзамен. Приступая к изучению дисциплины, необходимо в первую очередь ознакомиться с содержанием рабочей программы дисциплины (РПД).

Лекции имеют целью дать систематизированные основы научных знаний.

При изучении и проработке теоретического материала для бакалавров необходимо:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- при самостоятельном изучении теоретической темы сделать конспект, используя рекомендованные в РПД литературные источники и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»
- при подготовке к промежуточной аттестации по модулю использовать материалы фонда оценочных средств.

Практические занятия проводятся с целью углубления и закрепления знаний, полученных на лекциях и в процессе самостоятельной работы над нормативными документами, учебной и научной литературой.

При подготовке к практическому занятию необходимо:

- изучить, повторить теоретический материал по заданной теме;
- при выполнении домашних расчетных заданий, изучить, повторить типовые задания, выполняемые в аудитории.

### **Рекомендации по работе с научной и учебной литературой**

Работа с учебной и научной литературой является главной формой самостоятельной работы и необходима при подготовке к устному опросу на семинарских занятиях, к модульным контрольным работам, опросу, зачету. Она включает проработку лекционного материала – изучение рекомендованных источников и литературы по тематике лекций. Конспект лекции должен содержать реферативную запись основных вопросов лекции, предложенных преподавателем схем (при их демонстрации), основных источников и литературы по темам, выводы по каждому вопросу. Конспект должен быть выполнен в отдельной тетради по предмету. Он должен быть аккуратным, хорошо читаемым, не содержать не относящуюся к теме информацию или рисунки.

Конспекты научной литературы при самостоятельной подготовке к занятиям должны быть выполнены также аккуратно, содержать ответы на каждый поставленный в теме вопрос, иметь ссылку на источник информации с обязательным указанием автора, названия и года издания используемой научной литературы. Конспект может быть опорным (содержать лишь основные ключевые позиции), но при этом позволяющим дать полный ответ по вопросу, может быть подробным. Объем конспекта определяется самим обучающимся.

В процессе работы с учебной и научной литературой обучающийся может:

- делать записи по ходу чтения в виде простого или развернутого плана (создавать перечень основных вопросов, рассмотренных в источнике);
- составлять тезисы (цитирование наиболее важных мест статьи или монографии, короткое изложение основных мыслей автора);
- готовить аннотации (краткое обобщение основных вопросов работы);
- создавать конспекты (развернутые тезисы).

Рабочая программа дисциплины «Физика» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по специальности 04.05.01. «Фундаментальная и прикладная химия», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 13 июля 2017 г. № 652

Программу составила: доцент кафедры общей физики Гайтукиева З.Х.

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры химии

Протокол заседания № 7 от «13» марта 2025 г.

Рабочая программа одобрена учебно-методическим советом

химико-биологического факультета

Протокол заседания № 6 от «18» марта 2025 г.

**Сведения о переутверждении программы на очередной учебный год и  
регистрации изменений**

Учебный год	Решение кафедры (№ протокола, дата)	Внесенные изменения	Подпись зав. кафедрой