



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

*Физический факультет*

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**ФИЗИКА**

Кафедра физика конденсированного состояния и наносистем

Образовательная программа  
**04.05.01 - Фундаментальная и прикладная химия"**

Профиль подготовки:  
**Органическая химия**

Уровень высшего образования:  
**Специалист**

Форма обучения:  
**Очная**

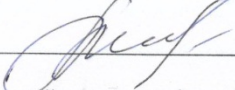
Статус дисциплины:  
**базовая**

**Махачкала, 2017 год**

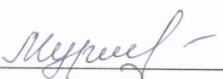
Рабочая программа дисциплины «Физика» составлена в 2017 году в соответствии с требованиями ФГОС+ ВО по направлению подготовки **04.05.01 – Фундаментальная и прикладная химия** (уровень: Специалист).


Разработчик(и): кафедра физики конденсированного состояния и наносистем, д.ф.-м.н., профессора Палчаев Д.К. и Мурлиева Ж.Х.

Рабочая программа дисциплины одобрена: на заседании кафедры физика конденсированного состояния и наносистем от «25» марта 2017г., протокол №7.

Зав. кафедрой  Рабаданов М.Х.

На заседании Методической комиссии физического факультета от «30» марта 2017г., протокол №7.

Председатель  Мурлиева Ж.Х.

Рабочая программа дисциплины согласована с учебно-методическим управлением « 03.04 2017г.  Гасангаджиева А.Г.

## Аннотация рабочей программы дисциплины

Дисциплина «Физика» входит в базовую часть математического и естественнонаучного цикла дисциплин образовательной программы специалитета по направлению **04.05.01 - Фундаментальная и прикладная химия**. Дисциплина реализуется на химическом факультете кафедрой физики конденсированного состояния и наносистем.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с изучением курса общей физики: кинематика, динамика, статика, основы молекулярно-кинетической теории, оптика, атомная физика и физика ядра.

Дисциплина нацелена на формирование следующих профессиональных компетенций выпускника: ПК-2; ПК-3, ПК-4, ПК-6.

Преподавание дисциплины предусматривает проведение следующих видов учебных занятий: лекции, практические занятия, лабораторные занятия, самостоятельная работа.

Рабочая программа дисциплины предусматривает проведение следующих видов контроля успеваемости в форме: контрольная работа, коллоквиум и пр.) и промежуточный контроль в форме экзамена и зачета.

Объем дисциплины **22** зачетных единиц, в том числе в академических часах по видам учебных занятий:

Семестр	Учебные занятия						СРС, в том числе экзамен	Форма промежуточной аттестации (зачет, дифференцированный зачет, экзамен)
	в том числе							
	Всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем						
		Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	КСР	консультации		
2	216	36	50	-	36		94	экзамен
3	324	46	68	-	36		174	экзамен
4	252	42	66	-	36		108	экзамен

### 1. Цели освоения дисциплины

**Цель дисциплины:** формирование у студентов системы знаний по общей классической физике, в частности, по механике, молекулярной физике, электромагнетизму и оптике, строению атома и твердых тел; формирование умений решать задачи и ставить простейший эксперимент; показать возможность качественного и количественного анализа ситуаций для понимания и дальнейшего изучения различных областей естествознания.

#### Задачи дисциплины:

- сформировать понимание роли физики в естественнонаучном образовании специалиста;
- показать интеграцию физико-математических знаний и роль математики в формировании базовых знаний по физике;
- ознакомить с основными понятиями, определениями, величинами и единицами их измерения;
- обеспечить усвоение основных принципов описания явлений и процессов: уравнений движения, полей сил, уравнений состояния;
- сформировать представление о законах сохранения в физике;
- дать общее представление о различии описания двух типов объектов природы – корпускулярных и волновых;
- сформировать основные умения и навыки работы с измерительными инструментами и приборами, обработки результатов лабораторных работ и их анализа, решения прикладных задач, применения физических законов для объяснений природных процессов и явлений.

## 2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата

2.1. Дисциплина «Физика» входит в базовую часть математического и естественнонаучного цикла дисциплин образовательной программы специалитета по направлению 04.05.01 - Фундаментальная и прикладная химия.

2.2. Для изучения данной учебной дисциплины (модуля) необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами: *Математику, информатику.*

Для изучения дисциплины «Физика» студент должен

### **Знать:**

Основные понятия и методы математического анализа, линейной алгебры, дискретной математики; дифференциальное и интегральное исчисления; гармонический анализ; дифференциальные уравнения; численные методы; функции комплексного переменного; элементы функционального анализа; вероятность и статистику; случайные процессы; статистическое оценивание и проверку гипотез; статистические методы обработки экспериментальных данных; математические методы в биологии. Понятие информации; программные средства организации информационных процессов; модели решения функциональных и вычислительных задач; языки программирования; базы данных; локальные и глобальные сети ЭВМ; методы защиты информации.

### **Уметь:**

пользоваться современными методами математических вычислений, выполнять анализ и синтез математической информации; применять полученные знания при решении задач на семинарских лабораторных занятиях при изучении всех разделов физики.

### **Владеть:**

навыками решения уравнений, дифференциального и интегрального исчисления; гармонический анализа; современными методами обработки, анализа и синтеза математической информации в области физики; навыками анализа, расчетов, обработки, полученных данных построение графиков при выполнении лабораторных работ.

2.3. Перечень последующих учебных дисциплин, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной: биофизика; молекулярная биология; информатика; неорганическая и органическая химия; физическая и коллоидная физика; физиология и анатомия.

## 3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (перечень планируемых результатов обучения)

Компетенции	Формулировка компетенции из ФГОС ВО	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)
(ПК-2)	Владение навыками использования современной аппаратуры при проведении научных исследований	<b>Знать:</b> Принцип работы приборов, для измерения физических параметров и методы обработки результатов исследований. <b>Уметь:</b> Пользоваться измерительными инструментами и приборами для выполнения исследования физических параметров <b>Владеть:</b> Навыками выполнения лабораторных работ и методы обработки результатов исследований.

(ПК-3);	Владение системой фундаментальных химических понятий и методологических аспектов химии, формами и методами научного познания	<p><b>Знать:</b> Основы фундаментальных химических понятий</p> <p><b>Уметь:</b> Пользоваться экспериментальной и теоретической информацией для расшифровки химических понятий и методологических аспектов химии</p> <p><b>Владеть:</b> Методикой и теоретическими основами анализа системы фундаментальных химических понятий и методами научного познания.</p>
(ПК- 4);	Способность применять основные естествен-нонаучные законы при обсуждении полученных результатов	<p><b>Знать:</b> Основные физические законы и их следствия (физические основы механики; колебания и волны, основы молекулярной физики и термодинамики, электричества и магнетизма, оптики, атомной и ядерной физики), физические принципы исследования химических, объектов и измерения отдельных их характеристик; теоретические основы методов анализа вещества;</p> <p><b>Уметь:</b> Создавать и анализировать на основе физических законов и их следствий теоретические модели явлений природы; использовать в практике важнейшие физические измерительные приборы и приемы.</p> <p><b>Владеть:</b> навыки выполнения физических измерений, проводить обработку результатов измерений с использованием статистических методов и современной вычислительной техники.</p>
(ПК-6);	владением современными компьютерными технологиями при планировании исследований, получении и обработке результатов научных экспериментов, сборе, обработке, хранении, представлении и передаче научной информации	<p><b>Знать:</b> методы обработки и анализа экспериментальной и теоретической информации в области физики;</p> <p><b>Уметь:</b> Планировать исследования, получать и обрабатывать результаты научных экспериментов, накапливать, хранить, представлять и передавать научную информацию</p> <p><b>Владеть:</b> современными компьютерными технологиями при планировании исследований, получении и обработке результатов научных экспериментов, сборе, обработке, хранении, представлении и передаче научной информации.</p>

#### 4. Объем, структура и содержание дисциплины.

4.1. Объем дисциплины составляет **22** зачетных единиц, **792** академических часов.

4.2. Структура дисциплины.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учеб. раб., включая самост. раб. студ. и трудоемкость (в часах)				Форма текущего контроля успеваемости. (по неделям семестра.) Форма промежуточной аттестации (по неделям семестра)
				Трудоемкость, час	Лекции	Лаб. Раб. и Шпрак.	Самост. работа, час.	
<b>Физические основы механики. Молекулярная физика и термодинамика</b>								
1.	<b>Модуль 1.</b> Кинематика и динамика материальной точки. Силы в природе. Неинерциальные системы. Законы сохранения	2	1-4	36	10	10	16	Рубеж. контр. раб.
2.	<b>Модуль 2.</b> Динамика вращательного движения. Механика жидкостей и газов. Поверхностное натяжение.	2	5-7	36	8	10	18	Рубеж. контр. раб.
3.	<b>Модуль 3.</b> Энергия термодинамической системы. Первое начало.	2	8-10	36	6	10	20	Коллоквиум
4.	<b>Модуль 4.</b> Статистические распределения. Второе начало термодинамики.	2	11-14	36	6	10	20	Рубеж. контр. раб.
5.	<b>Модуль 5.</b> Явления переноса. Конденсированное состояние.	2	15-17	36	6	10	20	Рубеж. контр. раб.
6	<b>Модуль 6.</b> Подготовка к экзамену	2	18	36	Подготовка к экзамену			экзамен
<b>Итого за 2й семестр:</b>				<b>216</b>	<b>36</b>	<b>50</b>	<b>94</b>	<b>36</b>
<b>Электричество и магнетизм</b>								
8.	<b>Модуль 1.</b> Законы электростатики.	3	1-2	36	6	8	22	Рубеж. контр. раб.
9.	<b>Модуль 2.</b> Электрическое поле в диэлектриках.	3	3-4	36	6	9	21	Рубеж. контр. раб.
10.	<b>Модуль 3.</b> Постоянный ток	3	5-6	36	6	8	22	Коллоквиум
11.	<b>Модуль 4.</b> Электрический ток в разных средах	3	7-8	36	6	9	21	Рубеж. контр. раб.
12.	<b>Модуль 5.</b> Контактные явления	3	9-10	36	6	8	22	Рубеж. контр. раб.

13.	<b>Модуль 6.</b> Магнитное поле.	3	11-12	36	6	9	21	Рубеж.контр. раб.
14.	<b>Модуль 7.</b> Переменный ток.	3	13-14	36	5	8	23	Рубеж.контр. раб.
15.	<b>Модуль 8.</b> Электромагнитные колебания и волны	3	15-17	36	5	9	22	Коллоквиум
16.	<b>Модуль 9.</b> Подготовка к экзамену	3	18	36	Подготовка к экзамену			Экзамен
	<b>Итого за 3й семестр:</b>			<b>324</b>	<b>46</b>	<b>68</b>	<b>174</b>	<b>36</b>
<b>Оптика.Атомная и ядерная физика</b>								
17	<b>Модуль 1.</b> Электромагнитная природа света. Интерференция света.	4	1-3	36	8	12	16	Рубеж.контр. раб.
18	<b>Модуль 2.</b> Дифракция Френеля и Фраунгофера.	4	4-5	36	6	12	18	Рубеж.контр. раб.
19	<b>Модуль 3.</b> Взаимодействие света с веществом.	4	7-9	36	8	12	16	Рубеж.контр. раб.
20	<b>Модуль 4.</b> Спектры излучения водорода. Фотоэффект, давление света.	4	10-11	36	6	12	18	Коллоквиум
21	<b>Модуль 5.</b> Тепловое, лазерное и рентгеновское излучения	4	12-14	36	8	12	16	Рубеж.контр. раб.
22	<b>Модуль 6.</b> Строение атома и атомного ядра	4	15-16	36	6	6	24	Рубеж.контр. раб.
24	<b>Модуль 7.</b> Подготовка к экзамену	4	17-18	36	Подготовка к экзамену			экзамен
	<b>Итого за 4й семестр:</b>			<b>252</b>	<b>42</b>	<b>66</b>	<b>108</b>	<b>36</b>
	<b>Итого за дисциплину:</b>			<b>792</b>	<b>124</b>	<b>184</b>	<b>376</b>	<b>108</b>

### Физические основы механики

#### **Модуль 1.** Кинематика и динамика материальной точки

##### Тема 1. Введение

Предмет физики. Физическая картина мира. Значение физики для химии. Физическая модель. Физические величины – определения: закон, гипотеза, теория, физическая модель. Классическая и квантовая физика. Релятивистская и нерелятивистская механика. Механическое движение, материальная точка, абсолютно твердое тело, сплошная среда. Кинематика, статика, динамика. Система отсчета, траектория, путь.

##### Тема 2. Кинематика материальной точки.

Скорость, ускорение. Динамика материальной точки. Инерциальные системы отсчета. Закон инерции. Сила и масса. Уравнение динамики поступательного движения. Импульс материальной точки. Принцип относительности Галилея.

Тема 3. Кинематика вращательного движения твердого тела.

Угловая скорость и ускорение. Связь между линейными и угловыми скоростями и ускорениями. Поступательное и плоское движения.

Тема 4. Силы в природе.

Фундаментальные силы в природе. Гравитационные силы (поле тяготения). Сила тяжести, вес тела. Силы трения. Силы упругости. Движение материальной точки в неинерциальной системе. Центробежная сила и сила Кориолиса. Проявления вращательного движения. Закон сохранения. Закон сохранения импульса. Энергия, работа, мощность. Кинетическая и потенциальная энергия. Закон сохранения энергии. Консервативные силы. Момент силы, момент импульса. Закон сохранения момента импульса.

**Модуль 2.** *Динамика вращательного движения. Механика жидкостей и газов. Поверхностное натяжение*

Тема 5. Динамика вращательного движения

Вращение твердого тела вокруг неподвижной оси. Момент инерции. Уравнение динамики вращательного движения. Кинетическая энергия вращающегося тела. Работа и мощность кругового движения. Уравнение движения физического маятника и его решение, математический маятник. Энергия гармонических колебаний.

Тема 6. Колебания и волны

Вынужденные колебания и явление резонанса. Автоколебания. Примеры проявления резонансных и автоколебательных явлений. Упругие колебания: гармонические, затухающие, ангармонические. Поверхностные и объемные волны, поперечные и продольные волны, фронт волны, плоские и сферические волны.

Тема 7. Механика жидкостей и газов.

Трубки тока. Уравнение Бернулли. Дифманометр Пито-Прандля. Истечение жидкости из отверстия. Обтекание тел жидкостью или газом. Подъемная сила. Поверхностное натяжение. Коэффициент поверхностного натяжения. Силы поверхностного натяжения. Смачиваемость. Капиллярное давление.

### **Молекулярная физика и термодинамика**

**Модуль 3.** *Энергия термодинамической системы. Первое начало.*

Тема 8. Уравнение состояния.

Различные формы представления уравнения состояния. Модель идеального газа. Давление газа на стенку. Основное уравнение кинетической теории газов. Энергия термодинамической системы. Внутренняя энергия. Работа, совершаемая телом при изменении объема. Первое начало термодинамики. Теплоемкость идеального газа.

**Модуль 4.** *Статистические распределения. Второе начало термодинамики*

Тема 9. Статистическое распределения.

Математические понятия статической физики. Среднее значение дискретной величины. распределение Максвелла, распределение Гиббса. Барометрическая формула, распределение Больцмана.

Тема 10. Второе начало термодинамики.



Энтропия, термодинамика обратимых и необратимых процессов. Третье начало термодинамики. Определения Клаузиуса и Томсона. Работа обратимой машины, КПД тепловой и холодильной машины. Цикл Карно.

**Модуль 5. Явления переноса. Конденсированное состояние.**

Тема 11. Явления переноса.

Длина свободного пробега. Теплопроводность, диффузия, вязкость. Конденсированное состояние вещества. Кристаллические и аморфные структуры. Тепловые колебания. Особенности свойств веществ в конденсированном состоянии.

## **Электричество**

**Модуль 1. Законы электростатики.**

Тема 1. Введение

Электризация. Заряды. Электрон. Природа магнетизма

Тема 2. Законы электростатики.

Закон взаимодействия электрических зарядов. Напряженность электрического поля. Закон Остроградского-Гаусса и его применение. Работа сил электростатического поля. Потенциал, разность потенциалов. Связь напряженности и напряжения. Электрический диполь. Энергия диполя

**Модуль 2. Электрическое поле в диэлектриках.**

Тема 3. Диэлектрики. Взаимодействия электрических нейтральных атомов. Диполь во внешних электрических полях. Проводники в электрическом поле. Емкость. Энергия электрического поля.

**Модуль 3. Постоянный электрический ток.**

Тема 4. Постоянный электрический ток. Электрическое поле в проводниках. Понятие о токе проводимости, вектор тока и сила тока, Законы постоянного электрического тока. Дифференциальная форма закона Ома. Законы Кирхгофа.

**Модуль 4. Электрический ток в разных средах**

Тема 5. Классификация материалов по проводимости.

Проводимость металлов полупроводников и диэлектриков. Проводники второго рода. Электрический ток в электролитах, в газах, в вакууме,

**Модуль 5. Контактные явления.**

Тема 6. Контактные явления. Основы зонной теории твердого тела.

## **Магнетизм**

**Модуль 6. Магнитное поле.**

Тема 7. Магнитные взаимодействия токов

Закон Ампера для электрического тока. Напряженность магнитного поля. Магнитный поток. Закон Био-Савара-Лапласа. Магнитное поле движущего заряда. Движение заряженных частиц в электрических и магнитных полях. Сила Лоренца. Теорема о циркуляции магнитной индукции.

Тема 7. Магнетизм

Магнитный диполь. Поле диполя. Диполь во внешних магнитных полях. Магнетизм микрочастиц. Теорема о циркуляции магнетиков. Опыты Фарадея. Закон Фарадея. Самоиндукция, индуктивность. Взаимная индукция. Собственная энергия тока. Энергия магнитного поля.

**Модуль 7. Переменный электрический ток.**

Тема 8. Переменный электрический ток. Получение переменного тока. Законы переменного тока. Закон Ома для полной цепи. Резонанс. Мощность переменного тока.

**Модуль 8. Электромагнитные колебания и волны**

Тема 9. Электромагнитное поле. Уравнения Максвелла.

Максвелловская трактовка электромагнитной индукции. Вихревое электрическое поле. Токи смещения. Волновое уравнение. Электромагнитная волна в двухпроводной линии. Стоячая волна.

## Оптика

**Модуль 1. Световые волны.**

Тема 1. Введение

Электромагнитная природа света. Шкала электромагнитных волн. Скорость света

Тема 2. Геометрическая оптика

Световые волны. Плоские и сферические волны, волновой фронт и волновая поверхность. Видимый диапазон. Оптическая плотность среды. Кривая видности. Естественный и поляризованный свет. Основные понятия фотометрии. Законы преломления и отражения света. Полное внутреннее отражение. Формулы Френеля. Световоды. Коэффициенты отражения и пропускания. Просветление оптики.

**Модуль 2. Интерференция света.**

Тема 3. Интерференция света. Когерентность пространственная и временная. Условия интерференционных  $\max$  и  $\min$ , их координаты. Интерференция в тонких пленках. Интерферометр Майкельсона. Применение интерферометров.

**Модуль 3. Дифракция света.**

Тема 4. Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля. Дифракция на круглом отверстии. Зонная пластинка. Дифракция Фраунгофера на щели,  $2^x$  щелях. Дифракционная решетка. Угловая и линейная дисперсии, разрешающая способность дифракционной решетки и объектива.

**Модуль 4. Взаимодействие света с веществом**

Тема 5. Дисперсия света.

Нормальная и аномальная дисперсия. Электронная теория дисперсии. Закон Бугера. Рассеяние света мутными средами. Закон Рэлея. Спектры поглощения газов, жидкостей и твердых тел.

Тема 6. Двойное лучепреломление.

Одноосные кристаллы. Построение Гюйгенса. Поляризаторы. Призма Николя. Степень поляризации. Закон Малюса. Оптическая активность кристаллов. Вращение плоскости поляризации. Эффект Фарадея.

## Атомная и ядерная физика

**Модуль 5. Тепловое, лазерное и рентгеновское излучения**

Тема 7. Законы теплового излучения.

Абсолютно черное тело. Законы Кирхгофа, Стефана-Больцмана. Формула смещения Вина. Формула Планка.

Тема 8. Фотоэффект.

Виды фотоэффекта. Опыты Столетова. Законы фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна. Энергия и импульс фотонов. Давление света. Опыт Лебедева.

Понятие о спонтанных и вынужденных переходах. Принцип действия лазера. Виды лазеров. Основные характеристики лазерного излучения и его применение.

Тема 9. Виды рентгеновского излучения. Основы рентгеноструктурного анализа. Формула Вульфа и Брегга. Метод Лауэ и Дебая-Шерера.

Тема 10. Опыт Резерфорда. Теория атома Бора. Постулаты Бора. Спектр излучения атома водорода. Опыт Франка и Герца.

Тема 11. Корпускулярно-волновой дуализм. Гипотеза де-Бройля. Экспериментальное доказательство волновых свойств микрочастиц. Принцип неопределенности Гейзенберга. Опыты Девиссона и Джермера, Тартаковского. Статистическое описание поведения микрочастиц. Стационарное уравнение Шредингера. Физический смысл и свойства волновой функции. Квантовомеханическое описание атома водорода. Уровни энергии. Принцип Паули. Правило отбора.

#### **Модуль 6. Физика атомного ядра**

Тема 10. Модели ядер. Взаимодействие нуклонов в ядре. Ядерные силы. Дефицит массы. Радиоактивность. Виды радиоактивного излучения:  $\alpha$ -,  $\beta$ -,  $\gamma$ - распад. Законы радиоактивного распада. Реакции распада.

#### **Наименование тем лабораторных работ(физический практикум)**

##### **Физические основы механики**

##### **Механика.Молекулярная физика и термодинамика**

1. Определение ускорения свободного падения с помощью универсального маятника.
2. Изучение движения маятника Максвелла.
3. Изучение сил сухого трения.
4. Определение момента инерции тел с помощью крутильного маятника.
5. Определение скорости звука в воздухе методом стоячей волны.
6. Определение модуля Юнга из растяжения и изгиба.
7. Исследование упругих и неупругих столкновений шаров.
8. Изучение работы термостата и определение среднего значения теплоты испарения воды.
9. Определение коэффициента вязкости жидкости методом крутильных колебаний.
10. Определение отношения  $C_p/C_v$  для воздуха.
11. Определение коэффициента линейного расширения металла.
12. Определение длины свободного пробега и эффективного диаметра молекул воздуха.

Каждый студент выполняет по разделам «**Механика**» **6 работ**; «**Молекулярная физика**» – **6 работ**.

##### **Электричество и магнетизм**

1. Изучение электромагнитных волн в двухпроводной линии.
2. Измерение мощности переменного тока и сдвига фаз между током и напряжением.
3. Снятие кривой намагничивания и петли гистерезиса ферромагнетика в переменном магнитном поле.
4. Определение горизонтальной составляющей вектора индукции магнитного поля земли.
5. Изучение резонанса токов и напряжений.
6. Определение удельного заряда электрона методом магнетрона.
7. Измерение коэффициента самоиндукции и емкости. Проверка закона Ома для переменного тока.
8. Изучение закона Ома для цепей постоянного тока и измерение электродвижущей силы.
9. Изучение вакуумного диода.
10. Снятие вольтамперной характеристики газоразрядной лампы и изучение релаксационных колебаний.
11. Изучение электростатического поля.
12. Изучение контактного выпрямителя.
13. Проверка закона Ома для проводников второго рода и определение заряда электрона.

14. Изготовление интегральной и дифференциальной хромель-алюмелевой термопары. Градуирование термопары и определение термо-эдс. (2 занятия).

Каждый студент выполняет по курсу «Электричество и магнетизм» – 14 работ.

#### **Оптика. Атомная и ядерная физика**

1. Определение концентрации медного купороса и снятие его спектра поглощения. Определение постоянной Планка на основе исследования фотохимических реакций.
2. Вращение плоскости поляризации света в магнитном поле.
3. Изучение чистоты обрабатываемой поверхности с помощью микроинтерферометра Линника.
4. Изучение, градуировка монохроматора УМ-2 и снятие спектров излучения.
5. Определение удельного вращения плоскости поляризации сахарного раствора с помощью сахариметра СУ-3.
6. Изучение законов теплового излучения.
7. Качественный спектральный анализ.
8. Изучение температурной зависимости показателя преломления жидкости с помощью рефрактометра ИРФ-22.
9. Фотоэлектрический эффект.
10. Изучение явления поляризации в параллельных лучах.
11. Определение длины световой волны с помощью бипризмы Френеля.
12. Изучение работы зонной пластинки.
13. Изучение принципа работы лазера непрерывного действия. Определение длины световой волны лазерного излучения.
14. Изучение спектра излучения водорода.
15. Определение постоянной Ридберга.
16. Изучение работы счетчика Гейгера.

Каждый студент выполняет по курсу «Оптика, атомная и ядерной физика» – 16 работ.

#### **5. Образовательные технологии**

В процессе преподавания дисциплины «Физика» применяются следующие образовательные технологии: развивающее обучение, проблемное обучение, коллективная система обучения, лекционно-зачетная система обучения. При чтении данного курса применяются такие виды лекций, как вводная, лекция-информация, обзорная, проблемная, лекция-визуализация. Лекции сопровождаются представлением материалов виде презентаций с использованием анимации, выход на сайты, где представлены соответствующие иллюстрации и демонстрации для излагаемого материала.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах (лекция-беседа, лекция-дискуссия, лекция-консультация, проблемная лекция, лекция-визуализация, лекция с запланированными ошибками), определяется главной целью (миссией) программы, особенностью контингента обучающихся и содержанием конкретных дисциплин, и в целом, в учебном процессе по данной дисциплине они должны составлять не менее 20 часов аудиторных занятий. Число лекций от общего числа аудиторных занятий определено учебной программой.

Для выполнения физического практикума и подготовке к практическим (семинарским) занятиям изданы учебно-методические пособия и разработки по курсу общей физики, которые в сочетании с внеаудиторной работой способствуют формированию и развития профессиональных навыков обучающихся.

В рамках *лабораторного практикума* используется умение студентов производить расчеты с помощью средств вычислительной техники и стандартных программ. Это позволяет существенно приблизить уровень статистической культуры обработки результатов измерений в практикуме к современным стандартам, принятым в науке и производственной деятельности. На этих занятиях студенты уже на I-II курсах

приобретают опыт общения с ЭВМ и использования статистических методов обработки результатов наблюдений, что совершенно необходимо для работы в специальных учебных и производственных лабораториях.

В рамках учебного процесса предусмотрено приглашение для чтения лекций ведущих ученых из центральных вузов и академических институтов России

## 6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

Самостоятельная работа студентов реализуется в виде:

- повторения пройденного материала;
- подготовки к лабораторно-практическим работам;
- оформления лабораторно-практических работ (заполнение таблиц, решение задач, написание выводов);
- подготовки к контрольным работам;
- выполнения индивидуальных заданий по основным темам дисциплины;
- написания рефератов по проблемам дисциплины "Физика".

Самостоятельная работа студентов, предусмотрена учебным планом в объеме не менее 50%, в том числе подготовка к экзаменам и зачетам, от общего количества часов. Она необходима для более глубокого усвоения изучаемого курса, формирования навыков исследовательской работы и умение применять теоретические знания на практике. Самостоятельная работа должна носить систематический характер. Результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем и учитываются при аттестации студента (зачет, экзамен). При этом проводятся: тестирование, экспресс-опрос на семинарских и практических занятиях, заслушивание докладов, проверка письменных работ и т.д.

### а) Примерные вопросы для самостоятельной работы по механике:

1. В чем заключаются координатный и векторный способы описания движения?
2. Что называется средней и мгновенной скоростями изменения координаты  $x$  точки ( $v_{\text{ср}}$ ,  $v_x$ )?
3. Что называется средним и мгновенным ускорениями точки по оси  $X$  ( $a_{\text{ср}}$ ,  $a_x$ )?
4. Что определяет уравнение  $x = x_0 + v_x t$ ? Какое движение оно описывает? Как изменяются со временем величины  $v_x$ ,  $a_x$ ?
5. Что определяют соотношения:  $v_x = v_{x0} + a_x t$ ,  $x = x_0 + v_{x0} t + a_x t^2 / 2$ ?
6. Что называется вектором перемещения точки  $\mathbf{r}$ ?
7. Что называется средним и мгновенным вектором скорости точки ( $\mathbf{v}_{\text{ср}}$ ,  $\mathbf{v}$ )? Как направлены эти вектора?
8. Что называется средним и мгновенным вектором ускорения точки ( $\mathbf{a}_{\text{ср}}$ ,  $\mathbf{a}$ )? Как они направлены?
9. Как связан вектор скорости  $\mathbf{v}$  со скоростями  $v_x$ ,  $v_y$ ,  $v_z$ ?
10. Как найти модули векторов скорости, ускорения  $|\mathbf{a}|$ ?
11. Как связаны координатный и векторный способы описания движения?
12. Как разложить вектор ускорения  $\mathbf{a}$  на нормальную и тангенциальную составляющие ( $a_n$  и  $a_{\tau}$ )?
13. Как влияет на вектор скорости  $\mathbf{v}$  точки тангенциальное ускорение  $a_{\tau}$ ?
14. Как влияет на вектор скорости  $\mathbf{v}$  точки нормальное ускорение  $a_n$ ?
15. Точка движется равномерно по кривой. Чему равно  $a_n$ ?  $a_{\tau}$ ?
16. Точка движется по прямой с увеличивающейся скоростью. Чему равно  $a_n$ ?  $a_{\tau}$ ?
17. Что называется средней угловой скоростью? Мгновенной угловой скоростью?
18. Как направлен вектор угловой скорости?
19. Что называется средним угловым ускорением? Мгновенным ускорением?
20. Как направлен вектор углового ускорения?
21. Чем определяется число степеней свободы механической системы?
22. Как направлен вектор элементарного углового перемещения?

23. Является ли вектором конечное угловое перемещение?
24. Как связаны линейные и угловые кинематические характеристики?
25. Колесо вращается вокруг неподвижной оси, проходящей через центр масс. Обладает ли любая точка на ободе нормальным, тангенциальным ускорением, меняются ли со временем модули этих ускорений, если колесо вращается:
  - а) с постоянной угловой скоростью  $\omega = const$ ;
  - б) с постоянным угловым ускорением  $\varepsilon = const$ .
26. Какие системы отсчета называются инерциальными?
27. Почему первый закон Ньютона является самостоятельным, хотя на первый взгляд он следует из второго закона Ньютона?
28. Что такое сила? Каковы следствия действия силы? Как измерить силу? Как суммируются силы?
29. Что такое масса? Как измерить массу?
30. Что называется импульсом материальной точки и импульсом системы материальных точек?
31. Сформулируйте основной закон динамики для материальной точки и для системы материальных точек.
32. Как записать уравнение движения тела в векторной и скалярной форме?
33. Сформулируйте III закон Ньютона в форме равенства действия и противодействия.
34. Почему принцип относительности является постулатом?
35. Какие системы отсчета называются неинерциальными?
36. Чему равна и как направлена центробежная сила инерции?
37. Сформулируйте условия равновесия тела относительно равномерно вращающейся неинерциальной системы отсчета.
38. Что такое сила Кориолиса? Когда она возникает? Как определить ее направление и величину?
39. Что называется моментом силы (величина, направление)?
40. Сформулируйте основной закон динамики для вращательного движения.
41. Чему равна кинетическая энергия вращающегося тела? Сформулируйте теорему Кёнига.
42. Что называется моментом импульса материальной точки? Какова его величина и направление?
43. Что называется моментом импульса твердого тела?
44. Определите момент импульса материальной точки массой  $m$ , движущейся со скоростью
45. Что называется импульсом материальной точки?
46. Сформулируйте II закон Ньютона в импульсной форме для системы тел.
47. Что называется импульсом силы? Какова связь между импульсом силы и изменением импульса тела, на которое она действует? Рассмотрите 2 случая: сила неизменна; сила меняется со временем.
48. Сформулируйте закон сохранения импульса системы тел и отдельных его проекций.
49. Что называется работой силы?
50. Груз подвешен к нерастяжимой нити и оттянут в сторону от положения равновесия на угол  $\alpha$ . Какие силы действуют на груз? Какую работу совершают эти силы на пути движения его к положению равновесия?
51. Какие силы называются консервативными? Неконсервативными? Приведите примеры.
52. Шар, насаженный на жесткий стержень, совершает полный оборот. Какую работу при этом совершает сила тяжести?
53. Что называется кинетической энергией тела, системы тел? Как связаны между собой изменение кинетической энергии и работа сил?

54. Что называется потенциальной энергией системы тел? Какова связь изменения потенциальной энергии системы с работой сил?
55. Что называется полной механической энергией системы?
56. Какие причины могут вызвать изменение полной механической энергии системы?
57. Сформулируйте закон сохранения механической энергии.
58. Сформулируйте основное уравнение динамики вращательного движения твердого тела (уравнение моментов).
59. Сформулируйте закон изменения момента импульса системы тел.
60. Составьте сравнительную таблицу величин и законов для поступательного и вращательного движений.
61. Формулировка закона всемирного тяготения. Условия его применимости.
62. Сравнение гравитационного взаимодействия с другими видами взаимодействий.
63. Вычислите соотношение силы гравитационного притяжения между электронами к силе их электростатического отталкивания.
64. Рассчитайте потенциал гравитационного поля точечной массы.
65. Запишите уравнение движения искусственного спутника Земли.
66. От чего зависит величина ускорения свободного падения?
67. Чему равна полная механическая энергия движущегося по орбите искусственного спутника Земли?
68. Рассчитайте 1, 2 и 3 космические скорости.
69. Запишите уравнение гармонического колебательного движения.
70. Объясните физический смысл параметров колебания: амплитуды, периода, частоты.
71. Что такое фаза колебания? Как фаза колебания зависит от времени?
72. В каких единицах измеряется разность фаз двух колебаний?
73. В чем заключается графическое представление колебаний?
74. От чего зависит амплитуда и начальная фаза результирующего колебания, являющегося суммой двух синхронных скалярных гармонических колебаний?

**б) Примерные вопросы для самостоятельной работы по молекулярной физике:**

1. Что называют термодинамической системой?
2. Что такое состояние термодинамической системы?
3. Какой набор параметров определяет состояние системы?
4. Какая термодинамическая система является однородной?
5. Какая термодинамическая система называется равновесной?
6. Что такое макроскопическая система?
7. Какие трудности возникают при описании макроскопической системы механическими методами?
8. Какие параметры системы называются макроскопическими?
9. Какие параметры системы называются микроскопическими?
10. Как получить значения макроскопических параметров, если известны микроскопические параметры?
11. В чём состоит метод среднестатистического среднего?
12. Какие системы называют квазизамкнутыми и квазинеzáвисимыми?
13. Какими параметрами характеризуется состояние статистической системы?
14. Что такое энтропия в статистической физике?
15. Как вычисляется энтропия в статистической физике?
16. Каким условиям удовлетворяет статистическая энтропия?
17. Как связаны между собой энергия, энтропия и температура?
18. Какими свойствами обладает модель "идеальный газ"?
19. Чему равна среднеквадратичная скорость  $\bar{v}^2$ ?
20. Чему равна средняя кинетическая энергия  $\bar{\epsilon}$  атома?
21. Как выглядит формула Больцмана?
22. Как выглядит распределение Максвелла по компонентам скоростей молекулы?

23. Что такое степени свободы?
24. Что такое число степеней свободы?
25. В чём состоит содержание теоремы о равномерном распределении энергии по степеням свободы?
26. В чём особенности степеней свободы колебательного движения?
27. Как выглядит выражение для общего числа степеней свободы?
28. Что такое константа Больцмана?
29. Перечислить основные понятия термодинамики.
30. Перечислить основные термодинамические параметры состояния тела.
31. Дать определение теплоты.
32. Дать определение количества теплоты.
33. Как определяется температура?
34. Что такое абсолютная и эмпирическая температуры?
35. Что такое термодинамическая шкала, в чём её отличие от всех других температурных шкал?
36. Что такое уравнение состояния?
37. Как выглядит уравнение состояния идеального газа?
38. Что такое термодинамический процесс?
39. Какой процесс называют равновесным?
40. Можно ли равновесный процесс считать обратимым?
41. Дать формулировку 0 - началу термодинамики.
42. Дать формулировку 1 - началу термодинамики.
43. Дать формулировку 2 - началу термодинамики.
44. Дать формулировку 3 - началу термодинамики.
45. Дать определение внутренней энергии идеального газа.
46. Как определяется элементарная работа в термодинамике.
47. Что означает, что изменение внутренней энергии является полным дифференциалом?
48. Как выглядит первое начало термодинамики для изохорического процесса?
49. Как выглядит первое начало термодинамики для изобарического процесса?
50. Как выглядит первое начало термодинамики для изотермического процесса?
51. Как выглядит первое начало термодинамики для адиабатического процесса?
52. Чему равна работа в изотермическом процессе?
53. Чему равна работа в изобарическом процессе?
54. Чему равна работа в адиабатическом процессе?
55. Чему равна работа в изохорическом процессе?
56. Какой термодинамический процесс называется циклическим?
57. Как выглядит модель тепловой машины?
58. Чему равен коэффициент полезного действия тепловой машины?
59. Чему равен коэффициент полезного действия холодильной машины?
60. Чему равен коэффициент полезного действия цикла Карно?
61. Что такое цикл Карно?
62. Что такое термодинамическая энтропия?
63. Что такое связанная энергия?
64. Написать выражение для свободной энергии.
65. В чём состоит связь термодинамической и статистической энтропии и в чём статистический смысл второго начала термодинамики.

**в) Примерные вопросы для самостоятельной работы по электромагнетизму:**

1. Кратко опишите способ вычисления кулоновской силы между двумя протяженными заряженными физическими телами.
2. Какова размерность коэффициента поляризуемости? Каков его физический смысл?
3. Изобразите картину эквипотенциальных линий электростатического поля для



следующих распределений зарядов: а) электрический диполь; б) система двух точечных зарядов; в) система двух равных отрицательных зарядов; д) плоский конденсатор.

- Объясните (на примере однородного поля), почему напряженность электрического поля направлена в сторону наиболее быстрого убывания потенциала.
- В чем заключается метод электростатической защиты? На каком физическом явлении этот метод основан?
- Какой физический смысл вкладывается в понятие сторонних сил? Где действуют эти силы?
- Какой физический смысл вкладывается в понятие ЭДС? Как может быть измерена ЭДС батарейки?
- Изобразите картину линий магнитной индукции для следующих проводников с током и постоянных магнитов: (а) прямолинейный магнит, (б) круговая рамка, (в) соленоид, (г) Земля.
- Чем вихревое поле отличается от потенциального?
- Почему заряженные частицы движутся в магнитном поле по спирали?
- В чем сходство или различие между током проводимости и индукционным током?
- Какова качественная связь правила Ленца с законом сохранения энергии?
- Почему переменный электрический ток проходит по цепи, содержащий конденсатор, а постоянный не проходит?
- Что нового наблюдается в выражении для циркуляции вектора магнитной индукции по замкнутому контуру (закон полного тока) в том случае, когда в пространстве возникает переменное электрическое поле? Следствием каких экспериментов появляется необходимость введения дополнительного слагаемого?
- В сходство и в чем различие между током проводимости и током смещения?
- Какие экспериментальные законы электричества и магнетизма легли в основу системы уравнений Максвелла?
- Составить таблицу "Классификация ЭМ по диапазонам". Указать название диапазона, длины и частоты волн диапазонов, характер действия на живые организмы".
- Чем отличаются ЭМ волны, излучаемые антенной радио передатчика, и световые волны, излучаемые сильно нагретым телом?
- Что такое монохроматическая ЭМ волны? Что такое длина волны? Как длина волны связана с частотой? В чем заключается свойство поперечности ЭМ волн?
- Вывести формулы для плотности энергии электрического и магнитного ЭМ волны.
- В чем заключается принцип фотометрии?
- В чем заключается физиологическая основа фотометрии?
- Что такое когерентные и некогерентные ЭМ волны?
- В максимумах интерференционной картины от двух источников освещенность четверо может превышать освещенность, создаваемую одним источником. Нет ли здесь нарушения закона сохранения энергии?
- Приведите примеры по наблюдению интерференции света на основе принципа разделения фронта волны.

**2) Примерные вопросы для самостоятельной работы по атомной и ядерной физике:**

- Из каких элементарных частиц состоят атомы всех химических элементов?
- Чем определяется зарядовое число, массовое число?
  - Чем отличаются изотопы, изотоны, изобары? Приведите примеры.
  - Что такое дефект массы?
  - Чему равна энергия связи ядра?
  - Что больше: масса атомного ядра или масса частиц, входящих в его состав?
  - Как зависит удельная энергия связи ядра от массового числа?
  - Почему прочность ядер уменьшается при переходе к тяжелым элементам?

9. К какому классу взаимодействий относится ядерное взаимодействие?
10. Каковы основные свойства ядерных сил?
11. В чем заключается суть капельной и оболочечной модели ядра?
12. Какие типы радиоактивности Вам известны?
13. По какому закону изменяется со временем число радиоактивных ядер?
14. Каковы свойства  $\alpha$ -излучения?
15. Запишите и объясните правила смещения для всех трех типов  $\beta$ -распадов.
16. Что называется ядерной реакцией?
17. Чем отличаются прямые ядерные реакции от реакций, идущих с образованием компаунд ядра?
18. В чем отличия радиоактивного распада и ядерных реакций?

### Примерные темы рефератов по физике

#### I. Физические основы механики

1. Измерение коэффициента трения качения.
2. Гироскоп и его применение в технике.
3. Газодинамические методы ускорения тел.

#### II. Электричество и магнетизм

1. Измерение малых токов, напряжений и зарядов.
2. Магнитные цепи в технике.
3. Измерение мощности в электрических цепях.
4. Электрические токи в атмосфере и грозы.
5. Электромагнитные методы ускорения тел.
6. Принцип действия электромагнитных реактивных двигателей.

#### III. Физика колебаний и волн

1. Нелинейные электрические цепи.
2. Разрешающая способность оптических приборов.
3. Лазерный интерферометр.
4. Численный расчет дифракции света на круглом отверстии.
5. Растровый электронный микроскоп.
6. Эффект Доплера и его применение в технике.

#### IV. Статистическая физика и термодинамика

1. Влияние шумов на точность измерений.
2. Явление диффузии и молекулярные пучки.
3. Применение эффектов Зеебека, Пельтье и Томсона в энергетических системах космических аппаратов.
4. Теорема Нернста и ее следствия.
5. Самоорганизация в физических системах.

### 7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

#### 7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.

Компетенция	Знания, умения, навыки	Процедура освоения
ПК-2	<p><b>Знать:</b> Принцип работы приборов, для измерения физических параметров и методы обработки результатов исследований.</p> <p><b>Уметь:</b> Пользоваться измерительными инструментами и приборами для выполнения исследования физических параметров</p> <p><b>Владеть:</b> Навыками выполнения лабораторных работ и методы обработки результатов исследований.</p>	Устный опрос,

ПК-3	<p><b>Знать:</b> Основы фундаментальных химических понятий</p> <p><b>Уметь:</b> Пользоваться экспериментальной и теоретической информацией для расшифровки химических понятий и методологических аспектов химии</p> <p><b>Владеть:</b> Методикой и теоретическими основами анализа системы фундаментальных химических понятий и методами научного познания</p>	Устный опрос, письменный опрос
ПК-4	<p><b>Знать:</b> Основные физические законы и их следствия (физические основы механики; колебания и волны, основы молекулярной физики и термодинамики, электричества и магнетизма, оптики, атомной и ядерной физики), физические принципы исследования химических объектов и измерения отдельных их характеристик; теоретические основы методов анализа вещества;</p> <p><b>Уметь:</b> Создавать и анализировать на основе физических законов и их следствий теоретические модели явлений природы; использовать в практике важнейшие физические измерительные приборы и приемы.</p> <p><b>Владеть:</b> навыки выполнения физических измерений, проводить обработку результатов измерений с использованием статистических методов и современной вычислительной техники</p>	Устный опрос, письменный опрос
ПК-6	<p><b>Знать:</b> методы обработки и анализа экспериментальной и теоретической информации в области физики;</p> <p><b>Уметь:</b> Планировать исследования, получать и обрабатывать результаты научных экспериментов, накапливать, хранить, представлять и передавать научную информацию</p> <p><b>Владеть:</b> современными компьютерными технологиями при планировании исследований, получении и обработке результатов научных экспериментов, сборе, обработке, хранении, представлении и передаче научной информации.</p>	Устный опрос, письменный опрос

## 7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания.

### ПК-2

Схема оценки уровня формирования компетенции «Владение навыками использования современной аппаратуры при проведении научных исследований».

Уровень	Показатели (что обучающийся должен продемонстрировать)	Оценочная шкала		
		Удовлетворительно	Хорошо	Отлично

Пороговый	Представления об использовании современной аппаратуры при проведении научных исследований в химическом эксперименте	Ознакомлен с методами проведения научных исследований и способами эксплуатации современной аппаратуры и оборудования для выполнения лабораторных и научно-исследовательских работ.	Демонстрирует знания методов проведения научных исследований и умение эксплуатировать современное оборудование для выполнения научно-исследовательских работ	Показывает навыки успешного использования современных методик, аппаратуры и оборудования для выполнения лабораторных и научно-исследовательских работ..
-----------	---	--	--	---

### ПК-3

Схема оценки уровня формирования компетенции «Владение системой фундаментальных химических понятий и методологических аспектов химии, формами и методами научного познания»

Уровень	Показатели (что обучающийся должен продемонстрировать)	Оценочная шкала		
		Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Пороговый	Представления об использовании фундаментальных химических понятий и методологических аспектов химии, формах и методах научного познания	Ознакомлен с системой фундаментальных химических понятий и методологических аспектов химии, формах и методах научного познания	Демонстрирует знания системы фундаментальных химических понятий и методологических аспектов химии, формах и методах научного познания	Успешно демонстрирует знания системы фундаментальных химических понятий и методологических аспектов химии, формах и методах научного познания

### ПК-4

Схема оценки уровня формирования компетенции «Способность применять основные естественнонаучные законы при обсуждении полученных результатов»

Уровень	Показатели (что обучающийся должен продемонстрировать)	Оценочная шкала		
		Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Пороговый	Представления об использовании основных естественнонаучных законов при обсуждении полученных результатов	Ознакомлен с основными естественнонаучными законами и их использовании при обсуждении полученных результатов	Демонстрирует знания основных естественнонаучных законов и возможности их применения при обсуждении полученных результатов	Успешно опирается и применяет основные естественнонаучные законы при обсуждении полученных результатов и планировании экспериментов

### ПК-6

Схема оценки уровня формирования компетенции «Владение современными компьютерными технологиями при планировании исследований, получении и обработке

результатов научных экспериментов, сборе, обработке, хранении, представлении и передаче научной информации»

Уровень	Показатели (что обучающийся должен продемонстрировать)	Оценочная шкала		
		Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Пороговый	Представления о современных компьютерных технологиях при планировании исследований, получении и обработке результатов научных экспериментов, сборе, обработке, хранении, представлении и передаче научной информации	Ознакомлен с современными компьютерными технологиями при планировании исследований, получении и обработке результатов научных экспериментов, сборе, обработке, хранении, представлении и передаче научной информации	Демонстрирует знания современных компьютерных технологий при планировании исследований, получении и обработке результатов научных экспериментов, сборе, хранении, обработке, представлении и передаче научной информации	Успешно применяет современных компьютерных технологий при планировании исследований, получении и обработке результатов научных экспериментов, сборе, хранении, обработке, представлении и передаче научной информации

Если хотя бы одна из компетенций не сформирована, то положительная оценки по дисциплине быть не может.

### 7.3. Типовые контрольные задания

#### Механика

1. Укажите правильное выражение для уравнения Бернулли для стационарного течения идеальной жидкости из ниже перечисленных:

$$1) \frac{m\vartheta}{2} + \rho gh + F = const; \quad 2) \frac{m\vartheta^2}{2} + mgh + P = const; \quad 3) \frac{m\vartheta^2}{2} + \rho gh + P = const;$$

$$4) \frac{\rho\vartheta^2}{2} + \rho gh + P = const; \quad 5) \frac{\rho a^2}{2} + \rho gh + P = const;$$

2. Из следующих математических выражений выберите правильное для второго закона Ньютона:

$$1) \vec{F} = ma; \quad 2) \vec{g} = const; \quad 3) \vec{F} = m^2 \vec{a}; \quad 4) \vec{F}_1 = -\vec{F}_2; \quad 5) \vec{F} = m\vec{a}; \quad 6) \vec{F} = m\vec{g}.$$

3. Из нижеприведенных определений упругого столкновения укажите правильное:

- это такое столкновение, при котором тела обмениваются импульсами и кинетическими энергиями, а внутренние энергии их не изменяются;
- это такое столкновение, при котором тела обмениваются импульсами и кинетическими энергиями и меняют свои внутренние энергии;
- это такое столкновение, при котором тела обмениваются только внутренними энергиями.

4. Укажите правильную, полную формулировку третьего закона Ньютона:

- два тела взаимодействуют между собою силами равными по модулю;
- два тела взаимодействуют между собою силами, направленными в противоположные стороны;
- два тела взаимодействуют между собою силами равными по модулю и направленными в противоположные стороны вдоль прямой, соединяющей центры масс этих тел.

5. Какой продолжительности  $T$  должны были быть сутки на Земле, чтобы тела на экваторе не имели веса? Считать радиус Земли  $R=6400$  км. Решите задачу и укажите правильный ответ.

1)  $T \approx 0.01 * T_0$ ; 2)  $T \approx 0.02 * T_0$ ; 3)  $T \approx 0.1 * T_0$ ; 4)  $T \approx 0.3 * T_0$ ; 5)  $T \approx 0.5 * T_0$ .  
Здесь  $T_0=24$  ч (Земные сутки).

6. Укажите правильный ответ. При *неупругом* столкновении тел:

1) Они обмениваются импульсами и кинетическими энергиями, их внутренние энергии не изменяются, т.е.

$$m_1 \vec{v}_1 + m_2 \vec{v}_2 = m_1 \vec{v}_1 + m_2 \vec{v}_2 \frac{m_1 v_1^2}{2} + \frac{m_2 v_2^2}{2} = \frac{m_1 v_1^2}{2} + \frac{m_2 v_2^2}{2} \Delta E = 0$$

2) Они обмениваются импульсами, кинетическими энергиями, их внутренние энергии изменяются и они соединяются в одно тело, т.е.

$$m_1 \vec{v}_1 + m_2 \vec{v}_2 = (m_1 + m_2) \vec{v} \frac{m_1 v_1^2}{2} + E_1 + \frac{m_2 v_2^2}{2} + E_2 = \frac{(m_1 + m_2) v^2}{2} + \Delta E_{12}$$

3) Их импульсы и кинетические энергии остаются постоянными, а внутренние энергии изменяются, т.е.

$$m_1 \vec{v}_1 = m_1 \vec{v}_1; \quad m_2 \vec{v}_2 = m_2 \vec{v}_2 \frac{m_1 v_1^2}{2} = \frac{m_1 v_1^2}{2}; \quad \frac{m_2 v_2^2}{2} = \frac{m_2 v_2^2}{2} \Delta E_{12} \neq 0$$

7. Выберите правильное выражение для уравнения моментов из следующих:

$$1) \frac{dl}{dt} = M \quad 2) \frac{d\vec{l}}{dt} = \vec{M} \quad 3) \frac{d^2 \vec{l}}{dt^2} = \vec{M} \quad 4) \frac{dl}{dt} = \vec{M}$$

8. Пользуясь размерностями физических величин, входящих в выражения для 1-ой космической скорости, установите правильную формулу:

$$1) v_1 = \sqrt{gR^2}; \quad 2) v_1 = \sqrt{gR}; \quad 3) v_1 = \sqrt{g^2 R};$$

### Молекулярная физика и термодинамика

9. Определите среднюю кинетическую энергию поступательного движения молекул воздуха при давлении  $10^5$  Па и концентрации этих молекул  $2,7 \cdot 10^{25} \text{ м}^{-3}$ .

1)  $3,8 \cdot 10^{-20}$  Дж; 2)  $5,6 \cdot 10^{-21}$  Дж; 3)  $3,2 \cdot 10^{-21}$  Дж;  
4)  $9 \cdot 10^{-21}$  Дж; 5)  $1,2 \cdot 10^{-21}$  Дж.

10. Как изменится внутренняя энергия идеального газа при изотермическом сжатии?

1)  $U=0$ ; 2)  $\Delta U > 0$ ; 3)  $\Delta U = 0$ ; 4)  $\Delta U < 0$ ; 5)  $\Delta U$  может иметь любое значение.

11. Зависимость давления газа от его объема выражается формулой  $P = \alpha V$ , где  $\alpha = \text{const}$ . Чему равна работа, совершаемая газом при его расширении от объема  $V_1$  до объема  $V_2$  ?

1)  $\alpha/2 (V_2 - V_1)^2$ ; 2)  $\alpha/2 (V_2^2 - V_1^2)$ ; 3)  $\alpha (V_2^2 - V_1^2)$ ; 4)  $\alpha (V_2 - V_1)^2$ ; 5) 0.

12. Молекулы какого из перечисленных газов, входящих в состав воздуха, в равновесном состоянии обладают наибольшей средней арифметической скоростью?

1)  $N_2$ ; 2)  $O_2$ ; 3)  $H_2$ ; 4)  $CO_2$ .

13. При каких условиях реальные газы подчиняются законам идеального газа?

1) При больших плотностях и низких температурах;  
2) При малых плотностях и не очень высоких и не слишком низких температурах;  
3) При малых плотностях и высоких температурах;  
4) При малых плотностях и низких температурах;  
5) При больших плотностях и не очень высоких и не слишком низких температурах;

14. Критическая температура определяется из выражения:

1.  $T_K = 3v$ ; 2.  $T_K = a/27v^2$ ; 3.  $T_K = 8a/27Rv$ ; 4.  $T_K = 3v/27a^2$ ; 5.  $T_K = 3av$ ;  
где  $a$  и  $v$  постоянные Ван-Дер-Ваальса.

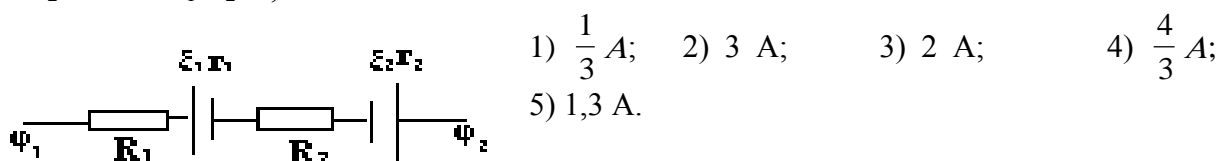
15. Как формулируется первое начало термодинамики?

1. Изменение внутренней энергии системы при переходе ее из одного состояния в другое равно сумме работ внешних сил и количества теплоты, переданного системе

2. Изменение внутренней энергии системы при переходе ее из одного состояния в другое равно сумме работ, которые система совершает над внешними телами и количества теплоты, переданного системе.
  3. Изменение внутренней энергии системы при переходе ее из одного состояния в другое равно сумме работ внешних сил и количества теплоты, отданного системой внешним телам.
  4. Количество теплоты, переданное системе, идет на изменение ее внутренней энергии и совершение внешними телами работы над системой.
  5. Среди ответов 1-4 нет верных.
16. Средняя арифметическая скорость молекул равна;  
 1)  $\sqrt{3RT/\mu}$ ; 2)  $\sqrt{8RT/\pi\mu}$ ; 3)  $\sqrt{2RT/\mu}$ ; 4)  $\sqrt{RT/\mu}$ ; 5)  $\sqrt{kT/\mu}$ .
17. Работа, совершаемая одним молем газа при изотермическом процессе равна:  
 1)  $RT \ln V_2/V_1$ ; 2)  $RT(V_2/V_1)$ ; 3) 0; 4)  $RT \cdot \ln(V_2/V_1)^{\gamma}$ ; 5)  $R \cdot \ln P/V$ .
18. В капиллярной трубке радиусом 0,5 мм жидкость поднялась на 11мм. Какова плотность жидкости, если коэффициент поверхностного натяжения жидкости  $22 \cdot 10^{-3} \text{ Н/м}$ ?  
 1.  $800 \text{ кг/м}^3$ ; 2.  $850 \text{ кг/м}^3$ ; 3.  $900 \text{ кг/м}^3$ ; 4.  $816 \text{ кг/м}^3$ ; 5.  $750 \text{ кг/м}^3$ .
19. Как изменится внутренняя энергия идеального газа при изохорном нагревании?  
 1.  $\Delta U > 0$ ;  
 2.  $\Delta U = Q$ ;  
 3.  $\Delta U < Q$ ;  
 4.  $\Delta U = A$ ;  
 5.  $\Delta U = -A$ ;
20. В идеальном газе при переходе из состояния 1 в состояние 2 давление изохорно увеличивается в 2 раза, затем при переходе из состояния 2 в состояние 3 объем изобарно увеличивается в 2 раза. Какова температура газа в состоянии 3, если в состоянии 1 она равна  $T_0$   
 1)  $6T_0$ ; 2)  $5T_0$ ; 3)  $4T_0$ ; 4)  $3T_0$ ; 5)  $T_0$ .

### Электричество и магнетизм

21. Конденсатор емкости  $C$  присоединен к источнику тока, который поддерживает на его обкладках разность потенциалов  $U$ . Какой заряд протекает через источник, если заполнить пространство между пластинами жидкостью с диэлектрической проницаемостью  $\varepsilon$ ?  
 1)  $\frac{UC}{\varepsilon - 1}$ ; 2)  $UC(\varepsilon - 1)$ ; 3)  $\frac{UC}{\varepsilon}$ ; 4)  $UC\varepsilon$ ; 5)  $\frac{U^2 \varepsilon}{C}$ ;
22. Поверхностная плотность зарядов на некотором участке проводника, помещенного в электрическое поле, оказалась  $1,77 \cdot 10^{-8} \text{ Кл/м}^2$ . Какова напряженность поля на этом участке?  
 1)  $1 \cdot 10^2 \frac{\text{В}}{\text{м}}$ ; 2)  $2 \cdot 10^3 \frac{\text{В}}{\text{м}}$ ; 3)  $5,5 \cdot 10^4 \frac{\text{В}}{\text{м}}$ ; 4)  $3 \cdot 10^5 \frac{\text{В}}{\text{м}}$ ; 5) не соответствует ни один.
23. Определите силу тока на участке цепи, если  $\varphi_1 - \varphi_2 = 10 \text{ В}$   $\varepsilon_1 = 5 \text{ В}$   $\varepsilon_2 = 3 \text{ В}$   $R_1 = 3 \text{ Ом}$   $R_2 = 2 \text{ Ом}$   $r_1 = r_2 = 0,5 \text{ Ом}$



24. Бесконечно длинный провод образует круговую петлю, касательную проводу. По проводу идет ток силой  $I = 5\text{ А}$ . Найти радиус петли, если известно, что напряженность магнитного поля в центре петли равна  $H = 41 \frac{\text{А}}{\text{М}}$ .

- 1) 1,2 м; 2)  $3 \cdot 10^{-1}$  м; 3)  $2 \cdot 10^{-1}$ ; 4) 0,08 м; 5)  $3 \cdot 10^{-2}$  м.

25. По двум контурам с взаимной индуктивностью 2Гн текут токи 2А и  $510^{-2}$  А. Определить взаимную энергию токов в этих контурах.

- 1)  $5 \cdot 10^{-2}$  Дж; 2)  $2 \cdot 10^{-1}$  Дж; 3) 2 Дж; 4) 4 Дж; 5) не соответствует ни один.

26. Укажите среди перечисленных выражений формулу, определяющую, что есть индукция магнитного поля (F - сила, M - момент сил)

- 1)  $d\vec{B} = \mu_0 \frac{I[d\vec{l} \vec{r}]}{4\pi r^3}$ ; 2)  $\vec{B} = \frac{d\vec{F}}{Id\vec{l}}$ ; 3)  $B = \frac{M_{MAX}}{IS}$ ; 4) ни один; 5) все.

27. Как связана напряженность с потенциалом?

- 1)  $-\vec{E} = \left( \frac{\partial\varphi}{\partial x} \vec{i} + \frac{\partial\varphi}{\partial y} \vec{j} + \frac{\partial\varphi}{\partial z} \vec{k} \right)$ ; 2)  $E = \text{grad } \varphi$ ; 3)  $\vec{E} = \text{grad } \varphi$ ; 4)  $E = \frac{\partial\varphi}{\partial n}$ ;

- 5)  $E = -\text{grad } \varphi$

28. В цепь с переменным напряжением  $U = U_0 \cos \omega t$  включили индуктивность L с активным сопротивлением R. Определить ток в цепи.

1)  $\frac{U_0}{R} \cos(\omega t - \varphi)$ , где  $\text{tg} \varphi = \frac{L\omega}{\sqrt{R^2 + \omega^2 L^2}}$ .

2)  $\frac{U_0}{\sqrt{R^2 + \omega^2 L^2}} \cos(\omega t - \varphi)$ , где  $\text{tg} \varphi = \frac{R}{\sqrt{R^2 + \omega^2 L^2}}$ .

3)  $\frac{U_0}{L\omega} \cos(\omega t - \varphi)$ , где  $\text{tg} \varphi = \frac{L\omega}{\sqrt{R^2 + \omega^2 L^2}}$ .

4)  $\frac{U_0}{\sqrt{L^2 \omega^2 + R^2}} \cos(\omega t - \varphi)$ , где  $\cos \varphi = \frac{R}{\sqrt{R^2 + \omega^2 L^2}}$ .

5)  $\frac{U_{\varphi}}{\sqrt{R^2 + \omega^2 L^2}} \cos(\omega t + \varphi)$ , где  $\cos \varphi = \frac{L\omega}{\sqrt{R^2 + \omega^2 L^2}}$ .

29. Какое выражение определяет напряженность поля?

- 1)  $\frac{Q}{4\pi\epsilon_0 r^2}$ ; 2)  $\frac{Q}{4\pi\epsilon_0 r^2} \frac{\vec{r}}{r}$ ; 3)  $\frac{\vec{F}}{q}$ ; 4)  $\frac{q}{4\pi\epsilon_0 r}$ ; 5)  $\frac{Q}{4\pi\epsilon_0 r^2} \vec{r}$ .

30. Изменится ли напряженность электрического поля при переходе из вакуума в среду с диэлектрической проницаемостью  $\epsilon$ ?

- 1) нет; 2) возрастет в  $\epsilon$  раз; 3) уменьшится в  $\epsilon$  раз; 4) возрастет в  $(\epsilon - 1)$  раз; 5) уменьшится в  $\epsilon^2$  раз.

### Оптика

31. Какое из выражений определяет предельный угол полного внутреннего отражения для луча света, идущего из среды с показателем преломления  $n_1$  в среду с показателем преломления  $n_2$  ( $n_2 > n_1$ )?

1.  $\sin \alpha = n_1 / n_2$ ; 2.  $\sin \alpha = n_2 / n_1$ ; 3.  $\sin \alpha = 1 / n_1$ ; 4.  $\sin \alpha = 1 / n_2$ ;

5. Среди ответов 1-4 нет правильного.

32. Определить оптическую силу рассеивающей линзы, если известно, что предмет, помещенный перед ней на расстоянии 0,4 м, дает мнимое изображение, уменьшенное в 4 раза.

1. - 7,5 дптр; 2. 7,5 дптр; 3. - 10 дптр; 4. - 5 дптр; 5. 5 дптр.

33. Какая разность фаз колебаний соответствует интерференционному минимуму?



- а)  $\delta = (2m + 1)\pi$ ; б)  $\delta = \pm 3/2 m\pi$ ; в)  $\delta = \pm m\pi$ ; г)  $\delta = \pm (2 m+1) \pi/2$ ;  
 д)  $\delta = \pm (2m+1)\pi/4$ ;

34. Под каким углом должен отразиться луч от кристалла с показателем преломления  $n$ , чтобы отраженный луч был полностью поляризован?  
 1.  $\varphi = \arccos n$ ; 2.  $\varphi = \text{arccctgn}$ ; 3.  $\varphi = \text{arctgn}$ ; 4.  $\varphi = \arcsin n$ ; 5. Среди ответов 1 -4 нет правильного.
35. Как изменится частота красной границы фотоэффекта, если шару радиуса  $R$  сообщить положительный заряд  $q$ ?  
 1. Увеличится на  $eq / (4\pi\epsilon_0 Rh)$ ; 2. Не изменится; 3. Уменьшится на  $eq / (4\pi\epsilon_0 Rh)$ ; 4. Увеличится на  $eq / (4\pi\epsilon_0 R^2 h)$ ; 5. Уменьшится на  $eq / (4\pi\epsilon_0 R^2 h)$ .
36. Какую максимальную кинетическую энергию имеют вырванные из лития электроны при облучении светом с частотой  $10^{15}$  Гц? ( $A=2,4$  эВ,  $h= 6,62 \cdot 10^{-34}$  Дж·с,  $1$  эВ =  $1,9 \cdot 10^{-19}$  Дж).  
 1. 0,95 эВ; 2. 2,5 эВ; 3. 1,3 эВ; 4. 3,15 эВ; 5. 1,74 эВ.

### Атомная и ядерная физика

37. На основе результатов каких опытов Резерфорд предложил планетарную модель атома.  
 1. Опыты Ленарда.  
 2. Опыты по взаимодействию протонов с веществом.  
 3. Бомбардировка  $\alpha$ - частицами металлических пленок.
38. Укажите второй продукт ядерной реакции:  ${}^9_4\text{Be} + {}^4_2\text{He} \rightarrow {}^{12}_6\text{C} + ?$   
 1.  $n$ ; 2.  $p$ ; 3.  $\gamma$ .
39. Какой порядковый номер в таблице Менделеева имеет элемент, который образуется в результате  $\beta$ - распада ядра элемента с порядковым номером  $Z$   
 1.  $Z+1$  2.  $Z-1$  3.  $Z$ .
40. Определите число электронов в электронной оболочке нейтрального атома, в атомном ядре которого содержится 6 протонов и 8 нейтронов.  
 1. 0;  
 2. 2;  
 3. 6;  
 4. 14.
41. Какое из трех типов излучения ( $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$ ) не отклоняется электрическим и магнитным полями?  
 1.  $\alpha$ - излучение; 2.  $\beta$ - излучение; 3.  $\gamma$ - излучение; 4. все виды излучения.
42. Каково соотношение между массой  $m_{\text{я}}$  стабильного ядра и суммой масс свободных протонов  $Zm_p$ , и свободных нейтронов  $Nm_n$ , из которых составлено ядро  
 1.  $m_{\text{я}} > Zm_p + Nm_n$   
 2.  $m_{\text{я}} < Zm_p + Nm_n$   
 3.  $m_{\text{я}} = Zm_p + Nm_n$ .
43. Проявлением какого типа взаимодействия, из существующих в природе, являются ядерные силы, действующие между нуклонами в ядре?  
 1. электромагнитное; 2. Гравитационное; 3. Сильное; 4. Слабое.
45. Каков порядок величины радиуса ядра атома?  
 1.  $10^{-10}$  м; 2.  $10^{-15}$  м; 3.  $10^{-17}$  м; 4.  $10^{-9}$  м.

#### **7.4. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

##### **Критерии оценок на курсовых экзаменах**

В экзаменационный билет рекомендуется включать не менее 3 вопросов, охватывающих весь пройденный материал, также в билетах могут быть задачи и примеры.

Ответы на все вопросы оцениваются максимум **100 баллами**.

**Критерии оценок** следующие:

- **100 баллов** – студент глубоко понимает пройденный материал, отвечает четко и всесторонне, умеет оценивать факты, самостоятельно рассуждает, отличается способностью обосновывать выводы и разъяснять их в логической последовательности.

- **90 баллов** – студент глубоко понимает пройденный материал, отвечает четко и всесторонне, умеет оценивать факты, самостоятельно рассуждает, отличается способностью обосновывать выводы и разъяснять их в логической последовательности, но допускает отдельные неточности.

- **80 баллов** – студент глубоко понимает пройденный материал, отвечает четко и всесторонне, умеет оценивать факты, самостоятельно рассуждает, отличается способностью обосновывать выводы и разъяснять их в логической последовательности, но допускает некоторые ошибки общего характера.

- **70 баллов** – студент хорошо понимает пройденный материал, но не может теоретически обосновывать некоторые выводы.

- **60 баллов** – студент отвечает в основном правильно, но чувствуется механическое заучивание материала.

- **50 баллов** – в ответе студента имеются существенные недостатки, материал охвачен «половинчато», в рассуждениях допускаются ошибки.

- **40 баллов** – ответ студента правилен лишь частично, при разъяснении материала допускаются серьезные ошибки.

- **20-30 баллов** – студент имеет общее представление о теме, но не умеет логически обосновать свои мысли.

- **10 баллов** – студент имеет лишь частичное представление о теме.

- **0 баллов** – нет ответа.

Эти критерии носят в основном ориентировочный характер. Если в билете имеются задачи, они могут быть более четкими.

**Шкала диапазона для перевода рейтингового балла в «5»-балльную систему:**

«0 – 50» баллов – неудовлетворительно

«51 – 65» баллов – удовлетворительно

«66 - 85» баллов – хорошо

«86 - 100» баллов – отлично

«51 и выше» баллов – зачет

#### **8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.**

**«Механика и молекулярная физика»:**

**а) Основная литература.**

1. Савельев И. В. Курс общей физики: Кн.1 : Механика. - М. :Астрель: АСТ, 2005. - 336 с.: ил. - ISBN 5-17-008962-7 (АСТ) : 96-80.
2. Савельев И. В. Курс физики: учеб. Пособие. Т.1: Механика. Молекулярная физика. - 4-е изд., стер. - СПб.и др. : Лань, 2008. - 351 с. : ил. - (Учебники для вузов.Специальная литература). - Допущено НМС. - ISBN 978-5-8114-0685-2 : 300-08.
3. Сивухин Д.В. Механика. 4-е изд., стереот. — М.: ФИЗМАТЛИТ; Изд-во МФТИ, 2005. - 560 с.

4. Стрелков. С. П. Механика: учебник /. - Изд. 4-е, стер. - СПб. [и др.] : Лань, 2005. - 559 с. : ил. ; 22 см. - ISBN 5-8114-0622-3 : 410-30.
5. Фриш С.Э., А. В. Тиморева. Курс общей физики : учебник: в 3-х т. Т.1 : Физические основы механики. Молекулярная физика. Колебания и волны /. - Изд. 12-е, стер. - СПб. [и др.] : Лань, 2007. - 470 с. : ил. - (Классическая учебная литература по физике) (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-0662-3 (Общий) : 330-00.
6. Матвеев А. Н. Механика и теория относительности: учеб.пособие / - Изд. 4-е, стер. - СПб. [и др.] : Лань, 2009. - 324,[12] с. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-0965-5 : 390-06.
7. Кикоин А. К., Кикоин И. К. Молекулярная физика : учеб. Пособие. - Изд. 3-е, стер. - СПб. [и др.] : Лань, 2007. - 480 с. : ил. - (Классическая учебная литература по физике ) (Учебники для вузов. Специальная литература). - Допущено МО РФ. - ISBN 978-5-8114-0737-8 : 330-00.
8. Матвеев А. Н. Молекулярная физика : учеб.пособие / - 4-е изд., стер. - СПб; М; Краснодар : Лань, 2010. - 671-88.

**б) Дополнительная литература.**

1. Зисман Г. А Годес. О. М. Курс общей физики : в 3-х т.: учеб.пособие. Т.1: Механика. Молекулярная физика. Колебания и волны. - 7-е изд., стер. - СПб. : Лань, 2007. - 339 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Допущено МО РФ. - ISBN 978-5-8114-0752-1 : 371-36.
2. Гираев М. А., Магомедов Х. А. Механика и молекулярная физика : опорные конспекты, тесты, задачи: [учеб. -метод. пособие] /. - [Махачкала : ИПЦ ДГУ, 2005]. - 318 с. - ISBN 5-7788-0002-9 : 150-00.
3. Элементарный учебник физики: в 3 т. Т.1 : Механика. Теплота. Молекулярная физика / под ред. Г.С. Ландсберга; [принимали участие М.А. Исакович и др.]. - 13-е изд. - М. : Физматлит, 2006. - 605,[2] с. : ил. ; 21 см. - Библиогр. в примеч. текста. - Предм. указ.: с. 600-606. - ISBN 5-9221-0348-2: 160-00.
4. Грабовский М.И. Курс физики.: Лань, 2006. – 340с.
5. Механика: Метод.пособие к выполнению лаб. работ. Ч.1 / М-во образования РФ. Даг.гос. ун-т; [Сост. Х.А.Магомедов]. - Махачкала : ИПЦ ДГУ, 2003. - 29 с. - 3-00.
6. Молекулярная физика : метод.пособие к выполнению лаб. работ. Ч.1 / сост.: Магомедов Х.А., Щеликов О.Д. М-во образования и науки РФ. Дагест. гос. ун-т . - Махачкала : ИПЦ ДГУ, 2004. - 38 с. - 5-00.
7. Молекулярная физика : метод.пособие к выполнению лаб. работ. Ч.2 / сост. Магомедов Х.А., Щеликов О.Д., Магомедова Х.А; М-во образования и науки РФ. Дагест. гос. ун-т . - Махачкала : ИПЦ ДГУ, 2004. - 31 с. - 4-00.

**1.7.2. По разделу «Электричество и магнетизм»**

**а) Основная литература.**

1. Савельев И.В. Курс общей физики: в 5 кн.: [учеб.пособие для вузов]. Кн.2 : Электричество и магнетизм. - М. :Астрель: АСТ, 2005. - 336 с. : ил. - ISBN 5-17-008962-7 (АСТ): 96-80.
2. Савельев И.В. Курс общей физики: в 3-х т.: учебник. Т.2: Электричество и магнетизм. Волны. Оптика /. - 10-е изд., стер. - СПб. : Лань, 2008. - 496 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Рекомендовано МО РФ. - ISBN 978-5-8114-0631-9 : 379-94.
3. Калашников С. Г. Электричество : [учеб.пособие для физ. специальностей вузов]. - 6-е изд., стер. - М. : Физматлит, 2004. - 624 с. : ил. ; 22 см. - Предм. указ.: с. 621-624. - Допущено МО РФ. - ISBN 5-9221-0312-1 : 298-54.
4. Элементарный учебник физики: в 3 т. Т.2: Электричество. Магнетизм / под ред. Г.С.Ландсберга; [принимали участие С.Г.Калашников, Л.А. Тумерман]. - 13-е изд. - М. :

Физматлит, 2006. - 478,[2] с. : ил. ; 21 см. - Библиогр. в конце текста. - Предм. указ.: с. 473-479. - ISBN 5-9221-0348-2 : 135-40.

#### **б) Дополнительная литература.**

1. Тамм И. Е. Основы теории электричества: [учеб. пособие для физ. специальностей ун-тов] / - 11-е изд., испр. и доп. - М. : Физматлит, 2003. - 615 с. : ил. ; 22 см. - Рекомендовано МО РФ. - ISBN 5-9221-0313-X : 287-87.

2. Бабецкий В. И., Третьякова О.Н. Прикладная физика. Механика. Электромагнетизм: [учеб. пособие для вузов, изучающих курс общ. физики] / - М. : Высшая школа, 2005. - 327,[1] с. ; 22 см. - ISBN 5-06-004764-4 : 175-45

3. Гираев М. А., Курбанисмаилов В.С. Электромагнетизм : учеб.-метод. пособие / М-во образования и науки РФ, Дагест. гос. ун-т. - Махачкала : Изд-во ДГУ, 2010. - 348 с. - 218-

4. М.К.Гусейханов и др. Электричество и магнетизм: учеб.-метод. пособие по физ. практикуму.; Минобрнауки России, Дагест. гос. ун-т. - Махачкала : Изд-во ДГУ, 2012. - 139 с. - 85-40.

#### **1.7.3. По разделу «Оптика, атомная и ядерная физика»**

##### **а) Основная литература.**

1. Сивухин Д. В. Общий курс физики: [В 5 т.: учеб. пособие для физ. специальностей вузов]. Оптика /; Т.4. - 3-е изд., стер. - М.; Долгопрудный :Физматлит; Изд-во МФТИ, 2005. - 791 с. : ил. ; 22 см. - Рекомендовано МО РФ. - ISBN 5-9221-0228-1 : 262-02.

2. Сивухин, Д. В. Общий курс физики: Атомная и ядерная физика. ...М.: АСТ; Астрель, 2002.

3. Савельев И.В. Курс общей физики: в 5 кн. Кн.4 : Волны. Оптика / - М. :Астрель: АСТ, 2005. - 256 с. : ил. - ISBN 5-17-008962-7 (АСТ) : 96-80.

4. Савельев И.В. Курс общей физики : учеб.пособ. для вузов : в 5 кн. Кн. 5 : Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц. - М. : АСТ : Астрель, 2007. - 368 с.: ил. - ISBN 5-17-004587-5 (кн. 5) (в пер.) : 30.51.

5. Фриш С. Э., Тиморева А. В. Курс общей физики: учебник: в 3-х т. Т.3 : Оптика. Атомная физика / - Изд. 9-е, стер. - СПб. [и др.] : Лань, 2007. - 648 с. : ил. - (Классическая учебная литература по физике) (Учебники для вузов.Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-0662-3 (Общий) : 330-00.

##### **б) Дополнительная литература.**

1. Гершензон, Е. М. Оптика и атомная физика / Е. М. Гершензон, Н. Н. Малов, А. И. Мансуров. – М.:Лань, 2002 .

2. Ахиезер, А. И. Атомная физика: Справочное пособие / А. И. Ахиезер. – Киев: Наукова думка, 1988.

3. Ахманов С. А., Никитин С. Ю. Физическая оптика: [учеб.для вузов по направлению и специальности "Физика"] /; Моск. гос. ун-т им. М.В.Ломоносова. - 2-е изд. - М. : Изд-во Моск. ун-та: Наука, 2004. - 654 с. : ил. ; 25 см. - (Классический университетский учебник). - Библиогр. в конце лекций. - Предм. указ.: с. 647-654. - Рекомендовано МО РФ. - ISBN 5-211-04858-X : 415-00.

4. Ландсберг Г.С. Оптика. – М.: Физматлит, 2006.

#### **9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.**

1. Федеральный портал «Российское образование» <http://www.edu.ru/>

2. Федеральное хранилище «Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов» <http://school-collection.edu.ru/>

3. Теоретические сведения по физике и подробные решения демонстрационных вариантов тестовых заданий, представленных на сайте Росаккредитации (<http://www.fepo.ru/>)

4. Физика [Электронный ресурс]: реф. журн. ВИНТИ. № 7 - 12, 2008 / Всерос. ин-т науч. и техн. информ. - М.: [Изд-во ВИНТИ], 2008.
5. Российский портал «Открытого образования» <http://www.openet.edu.ru>
6. Сайт образовательных ресурсов Даггосуниверситета <http://edu.icc.dgu.ru>
7. Информационные ресурсы научной библиотеки Даггосуниверситета <http://elib.dgu.ru> (доступ через платформу **Научной электронной библиотеки elibrary.ru**).
8. Федеральный центр образовательного законодательства. <http://www.lexed.ru>
9. Научная электронная библиотека РФФИ (Elibrary) (<http://elibrary.ru/defaultx.asp>)
10. <http://www.sciencedirect.com> — база данных журналов издательства Эльзевир.
11. <http://publish.aps.org/> — журналы Американского физического общества
12. <http://journals.aip.org/> - журналы Американского института физики
13. <http://aps.arxiv.ru/> - архив электронных препринтов по физике, математике и компьютерным наукам
14. <http://www.phys.msu.ru/rus/library/resources-online/> — электронные учебные пособия, изданные преподавателями физического факультета МГУ.
15. <http://www.phys.spbu.ru/library/> электронные учебные пособия, изданные преподавателями физического факультета Санкт-Петербургского государственного университета.
16. <http://www.phys.spbu.ru/library/elibrary/> — некоторые вузовские учебники (электронный вариант).
17. Университетская информационная система Россия (<http://uisrussia.msu.ru/>).

#### **10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.**

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практических работах.
Практические занятия	Проработка рабочей программы, уделяя особое внимание целям и задачам структуре и содержанию дисциплины. Конспектирование источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, работа с текстом. Решение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму и др.
Реферат	Поиск литературы и составление библиографии, использование от 3 до 5 научных работ, изложение мнения авторов и своего суждения по выбранному вопросу; изложение основных аспектов проблемы. Кроме того, приветствуется поиск информации по теме реферата в Интернете, но с обязательной ссылкой на источник, и подразумевается не простая компиляция материала, а самостоятельная, творческая, аналитическая работа, с выражением собственного мнения по рассматриваемой теме и грамотно сделанными выводами и заключением. Ознакомиться со структурой и оформлением реферата.
Подготовка к экзамену	При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и др.

**Самостоятельная работа студентов реализуется в виде:**

**Самостоятельная работа студентов реализуется в виде:**

- обязательного посещения лекций ведущего преподавателя;
- подготовки к контрольным работам и коллоквиумам;
- подготовки к лабораторным занятиям, включая активную проработку материалов лекций, рекомендованной учебной литературы;
- подготовкой оформлению результатов лабораторных работ (заполнение таблиц, графиков);
- выполнения индивидуальных заданий по основным темам дисциплины;
- написания рефератов по проблемам дисциплины "Физика".

**11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.**

Чтение лекций с использованием мультимедийных презентаций. Использование анимированных интерактивных компьютерных демонстраций и практикумов-тренингов по ряду разделов дисциплины. В лекции глубоко и подробно, аргументировано и методологически строго рассматриваются главные проблемы темы, даются необходимые различные подходы к исследуемым проблемам.

**12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.**

*Комплект мультимедийных слайд-лекций по всем разделам дисциплины.*

*Комплект анимированных интерактивных компьютерных демонстраций по ряду разделов дисциплины.*

Закрепление теоретического материала и приобретение практических навыков использования аппаратуры для проверки физических законов обеспечивается лабораториями физического практикума – 10 лаб. (механики, молекулярной физики, электричество и магнетизма, оптики, атомной и ядерной физики).

При проведении занятий используются компьютерные классы, оснащенные современной компьютерной техникой.

При изложении теоретического материала используется лекционный зал, оснащенный мультимедиа проекционным оборудованием и интерактивной доской