

Министерство образования и науки Республики Казахстан  
Карагандинский государственный технический университет

**«Утверждаю»**  
**Председатель Ученого совета,**  
**ректор, академик НАН РК**  
**Газалиев А.М.**

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2013г.

**ПРОГРАММА ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ДЛЯ СТУДЕНТА  
( SYLLABUS)**

По дисциплине Fiz 1203 «Физика »  
для студентов специальности  
5В071200 "Машиностроение"  
Институт Машиностроения  
Кафедра физики

## Предисловие

Программа обучения по дисциплине для студента (syllabus) разработана: старшим преподавателем кафедры физики Сыздыковым А.К.

Обсужден на заседании кафедры физики

Протокол № \_\_\_\_\_ от « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2013г.

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Смирнов Ю.М. « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2013г.

Одобен методическим бюро Института телекоммуникаций, энергетики, и автоматизации

Протокол № \_\_\_\_\_ от « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2013 г.

Председатель \_\_\_\_\_ Тенчурина А.Р. « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2013 г.

Согласована с кафедрой “Технология машиностроения”

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Жетесова Г.С. « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2013г.

## Сведения о преподавателе и контактная информация

Сыздыков Алпыс Косарбекович, старший преподаватель кафедры.

Кафедра физики находится в 1 корпусе КарГТУ (г. Караганда, Бульвар Мира, 56), аудитория 408, контактный телефон 565932, доб. 2027, факс: 83212565234. Электронная почта: [IVC@KSTU.KZ](mailto:IVC@KSTU.KZ).

## Трудоемкость дисциплины

Семестр	Кол. кредитов	Вид занятий					Количество часов СРС	Общее количество часов	Форма контроля
		количество контактных часов			количество часов СРС	всего часов			
		лекции	практические занятия	лабораторные занятия					
2,3	5	30	30	15	75	150	75	225	Экз.
	8								

## Характеристика дисциплины

Дисциплина «Физика» является основой развития производства и те физические явления и процессы, которые еще не применяются в технике, в будущем могут оказаться полезными инженеру.

Дисциплина «Физика» совместно с курсами высшей математики и теоретической механики составляет основу теоретической подготовки инженеров и играет роль фундаментальной базы инженерно-технической деятельности выпускников высшей технической школы любого профиля.

## Цель дисциплины

Целью изучения данной дисциплины является формирование у бакалавров представления о современной физической картине мира и научного мировоззрения, знаний и умений использования фундаментальных законов, теорий классической и современной физики, а также методов физического исследования как основы системы профессиональной деятельности.

## Задачи дисциплины

Задачи дисциплины следующие:

- создание у слушателей основ достаточно широкой теоретической подготовки в области физики, позволяющей будущим инженерам ориентироваться в потоке научной и технической информации и обеспечивающей им возможность применения новых физических принципов в тех областях техники, в которых они специализируются;

- формирование у бакалавров научного мышления, в частности, правильного понимания границ применимости различных физических понятий, законов, теорий и умение оценивать степень достоверности результатов, полученных с помощью экспериментальных или математических методов исследования;

- усвоение основных физических явлений, законов классической и современной физики, методов физического исследования;
- формирование у студентов приемов и навыков решения конкретных задач из разных областей физики, помогающих им в дальнейшем решать инженерные задачи;
- ознакомление студентов с современной научной аппаратурой, выработка начальных навыков проведения экспериментальных научных исследований различных физических явлений и оценки погрешности измерений.

В результате изучения дисциплины студенты должны:

иметь представление о:

- границах применимости различных физических понятий, законов, теорий; об оценке степени достоверности результатов, полученных экспериментальными или математическими методами исследования;

знать:

- основные физические явления и законы классической и современной физики; методы физического исследования; влияние физики, как науки, на развитие техники; связь физики с другими науками и ее роль в решении научно-технических проблем специальности;

уметь:

- использовать современные физические принципы в тех областях техники, в которых обучающиеся специализируются; формулировать законы физики; определять величины, описывающие явления и законы;

- устанавливать связь между ними (выражать эту связь аналитически, графически, словами); излагать основной теоретический и экспериментальный материал с объяснением и приведением примеров; применять основные законы и принципы физики в стандартных ситуациях; строить модель физического явления с указанием границы применения;

приобрести практические навыки:

- проведения экспериментальных научных исследований физических явлений путём: планирования эксперимента (частично); записи результатов измерений; обработки и оценки полученных результатов при решении задач и проведении эксперимента;

- составления таблиц и графиков; оценки точности совпадения экспериментов с теоретическими данными.

### **Пререквизиты**

Для изучения данной дисциплины необходимо усвоение следующих дисциплин (с указанием разделов (тем)):

Дисциплина	Наименование разделов (тем)
Математика	Векторная алгебра и элементы векторного анализа.
	Дифференциальное исчисление функций одной переменной.

	Интегральное исчисление функций одной переменной.
Химия	Виды химической связи.
	Таблица химических элементов Д.И. Менделеева.

### **Постреквизиты**

Знания, полученные при изучении дисциплины «Физика» используются при освоении следующих дисциплин:

1. Основы электротехники
2. Сопротивление материалов

## Тематический план дисциплины

2 семестр					
Наименование разделы, (темы)	Трудоемкость по видам занятий, ч.				
	лекции	практические	лабораторные	СРСП	СРС
<p><b>Тема 1. Физические основы механики. Кинематика.</b></p> <p>Введение. Физика как наука о простейших формах движения материи и соответствующих им наиболее общих законах природы. Методы физического исследования: опыт, гипотеза, эксперимент, теория. Важнейшие этапы развития физики - от механики И. Ньютона к теории электромагнитного поля Дж. К. Максвелла и рождению квантовых представлений, созданию теории относительности и квантовой механики, ставших теоретической базой атомной, ядерной физики и других разделов современной физики. Роль физики в создании и развитии новых отраслей техники и новых технологий. Влияние техники на развитие физики. Физика и другие науки. Физическое моделирование. Общая структура и задачи курса физики.</p> <p>Кинематика . Механическое движение как простейшая форма движения материи. Пространство и время. Система отсчета. Понятие материальной точки. Кинематическое описание движения материальной точки. Закон движения. Уравнение траектории. Скорость и ускорение как производные радиус-вектора по времени. Элементы кинематики вращательного движения. Скорость и ускорение при криволинейном движении. Угловая скорость и угловое ускорение.</p> <p><b>Тема практического занятия:</b> Кинематика</p>	1	1	–	2	2
<p><b>Тема 2. Динамика материальной точки и поступательного движения твёрдого тела.</b></p> <p>Законы И. Ньютона. Масса. Сила. Виды сил в механике. Гравитационные силы. Закон всемирного тяготения. Силы упругости. Закон Р. Гука. Силы трения. Колебания и волны. Общие характеристики гармонических колебаний и основные характеристики волнового движения.</p>	1	1	–	2	2

<b>Тема практического занятия:</b> Динамика поступательного движения					
<p><b>Тема 3. Динамика вращательного движения твёрдого тела.</b></p> <p>Понятие абсолютно твердого тела</p> <p>Момент силы и момент инерции твердого тела. Момент импульса. Уравнение динамики вращательного движения твердого тела относительно неподвижной оси. Теорема Р. Штейнера. Закон сохранения момента импульса. Гироскопический эффект.</p> <p>Элементы механики сплошных сред.</p> <p>Понятие сплошной среды. Общие свойства жидкостей и газов. Идеальная и вязкая жидкость. Уравнение Д. Бернулли. Ламинарное и турбулентное течение жидкостей. Формула Дж. Стокса. Формула Ж. Пуазейля. Упругие напряжения. Энергия упруго деформированного тела.</p> <p><b>Тема практического занятия:</b> Динамика вращательного движения.</p>	1	1	–	2	2
<p><b>Тема 4. Законы сохранения.</b></p> <p>Законы сохранения как следствие симметрии пространства и времени. Система материальных точек. Внешние и внутренние силы. Центр масс (центр инерции) механической системы и закон его движения. Закон сохранения импульса как фундаментальный закон природы. Реактивное движение .</p> <p><b>Тема практического занятия:</b> Закон сохранения импульса.</p>	1	1	–	2	2
<p><b>Тема 5. Энергия как универсальная мера различных форм движения и взаимодействия.</b></p> <p>Работа силы и ее выражение через криволинейный интеграл. Мощность.</p> <p>Кинетическая энергия механической системы и ее связь с работой внешних и внутренних сил, приложенных к системе. Потенциальная энергия материальной точки во внешнем силовом поле и ее связь с силой, действующей на материальную точку. Консервативные и неконсервативные силы. Движение в центральном поле сил. Закон сохранения энергии в механике.</p> <p><b>Тема практического занятия:</b> Закон сохранения энергии.</p>	1	1	–	2	2

<p><b>Тема 6. Механический принцип относительности.</b> Инерциальные системы отсчета. Преобразования Галилея. Неинерциальные системы отсчета. <b>Тема практического занятия:</b> Преобразование Галилея</p>	1	1	–	2	2
<p><b>Тема 7. Элементы специальной теории относительности.</b> Постулаты А. Эйнштейна. Преобразования Лоренца. Инварианты преобразований. Релятивистский закон сложения скоростей. Релятивистское преобразование импульса и энергии. <b>Тема практического занятия:</b> Теория относительности</p>	1	1	–	2	2
<p><b>Раздел 2. Молекулярная физика и термодинамика.</b> <b>Тема 1. Статистическая физика и термодинамика.</b> Основы молекулярно-кинетической теории. Молекулярно-кинетический смысл температуры. Средняя кинетическая энергия молекул идеального газа. Термодинамические параметры. Равновесные состояния и процессы, их изображение на термодинамических диаграммах. Газовые законы. Уравнение состояния идеального газа. Статистические распределения. Вероятность и флуктуации. Распределение Д. Максвелла. Скорости теплового движения частиц. Распределение Л. Больцмана для частиц во внешнем потенциальном поле. Число степеней свободы. Распределение энергии по степеням свободы. Внутренняя энергия идеального газа. Молекулярно-кинетическая теория теплоемкости идеальных газов и ее ограниченность. <b>Тема практического занятия:</b> Уравнение состояния идеального газа</p>	1	1	–	2	2
<p><b>Тема 2. Основы термодинамики.</b> Первое начало термодинамики. Изопроцессы. Второе начало термодинамики и его физический смысл. Статистическое толкование второго начала термодинамики. <b>Тема практического занятия:</b> первое начало термодинамики</p>	1	1	–	2	2
<p><b>Тема 3. Обратимые и необратимые тепловые процессы.</b> Цикл С. Карно и его КПД. Теорема Карно. Энтропия. Термодинамические потенциалы. <b>Тема практического занятия:</b> Цикл Карно</p>	1	1	–	2	2



<p><b>Тема 4. Явления переноса. Реальные газы.</b>  Общая характеристика явлений переноса. Среднее число столкновений и средняя длина свободного пробега. Время релаксации. Молекулярно-кинетическая теория явлений переноса: теплопроводности, вязкого трения, диффузии. Коэффициенты переноса.  Реальные газы Эффективный диаметр молекул. Силы межмолекулярного взаимодействия. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Изотермы Ван-дер-Ваальса. Фазовые переходы первого и второго рода. Фазовые равновесия и фазовые превращения. Уравнение Клапейрона-Клаузиуса. Критическая точка. Метастабильные состояния. Тройная точка.  <b>Тема практического занятия:</b> Уравнение Ван-дер-Ваальса</p>	1	1	–	2	2
<p><b>Радел 3. Электростатика и постоянный ток.</b>  <b>Тема 1. Электростатика.</b>  Взаимодействие электрических зарядов. Закон сохранения электрических зарядов. Электрическое поле. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции. Электрический диполь. Поток вектора. Теорема Гаусса. Применение теоремы Гаусса к расчету напряженностей электрических полей. Работа электрического поля. Циркуляция электрического поля. Потенциал. Связь потенциала с напряженностью электростатического поля.  <b>Тема практического занятия:</b> Закон Кулона</p>	1	1	–	2	2
<p><b>Тема 2. Электростатика (продолжение).</b>  Проводники в электростатическом поле. Электрическое поле в проводнике и вблизи от поверхности проводника. Емкость. Конденсаторы. Емкость конденсаторов различной геометрической конфигурации.  Диэлектрики в электростатическом поле. Поляризационные заряды. Поляризованность. Типы диэлектриков. Электрическое смещение. Граничные условия на границе двух сред. Энергия взаимодействия электрических зарядов. Энергия заряженного конденсатора и системы проводников. Энергия электростатического поля. Объемная плотность энергии электростатического поля. <b>Тема</b></p>	1	1	–	2	2

<b>практического занятия:</b> Электрическое поле в веществе.					
<b>Тема 3. Постоянный электрический ток.</b> Общие характеристики и условия существования электрического тока. Классическая электронная теория электропроводности металлов. Законы Ома и Джоуля-Ленца в дифференциальной форме. Сторонние силы. ЭДС гальванического элемента. Обобщенный закон Ома для участка цепи с гальваническим элементом. <b>Тема практического занятия:</b> Законы Ома	1	1	–	2	2
<b>Тема 4. Постоянный электрический ток (продолжение).</b> Правила Кирхгоффа. Электрический ток в газе и электрический ток в плазме. <b>Тема практического занятия:</b> Правила Кирхгоффа	1	1	–	2	2

### 3 семестр

Наименование раздела, (темы)	Трудоемкость по видам занятий, ч.				
	лекции	Практические	Лабораторные	СРС П	СРС
<b>Тема 1. Магнитное поле</b> Вектор магнитной индукции. Принцип суперпозиции. Закон Био-Савара-Лапласа. Расчеты магнитных полей простейших систем. Сила Лоренца. Движение заряженной частицы в магнитном поле. Эффект Холла. Сила Ампера. Виток с током в магнитном поле. Момент сил, действующий на рамку. Магнитный поток. Теорема Гаусса для магнитного поля. Работа по перемещению проводника с током в магнитном поле. <b>Тема практического занятия:</b> Магнитное поле. <b>Лаб. раб. № 48</b>	1	1	1	3	3
<b>Тема 2. Магнитное поле в веществе</b> Магнетики. Виды магнетиков. Диамагнетики. Парамагнетики. Ферромагнетики. Магнитный гистерезис. Температура Кюри. Граничные условия на границе двух сред. Закон полного тока для магнитного поля в веществе. <b>Тема практического занятия:</b> Магнитное поле в веществе. <b>Лаб. раб. № 48</b>	1	1	1	3	3

<p><b>Тема 3 Явление электромагнитной индукции</b>  Основной закон электромагнитной индукции. Правило Ленца. Явления взаимной индукции и самоиндукции. Индуктивность длинного соленоида. Коэффициент взаимной индукции. Магнитная энергия тока. Плотность энергии магнитного поля.</p> <p><b>Тема 3 (продолжение). Уравнения Максвелла</b>  Уравнения Максвелла. Фарадеевская и Максвелловская трактовка явления электромагнитной индукции. Ток смещения. Система уравнений Максвелла. Относительность электрических и магнитных полей. Векторный и скалярный потенциалы. Волновое уравнение. Скорость распространения электромагнитного возмущения. <b>Тема практического занятия:</b> Явление электромагнитной индукции. <b>Лаб. раб. № 60</b></p>	1	1	1	3	3
<p><b>Тема 4. Электромагнитные колебания</b>  Колебательный контур. Свободные и вынужденные электромагнитные колебания. Резонанс. Волновое уравнение. Скорость распространения электромагнитного возмущения.  Переменный электрический ток. Закон Ома для переменного тока. Резонанс напряжений и токов.  Нелинейный маятник. Динамический хаос. <b>Тема практического занятия:</b> Электромагнитные колебания. <b>Лаб. раб. № 60</b></p>	1	1	1	3	3
<p><b>Тема 5. Волновое уравнение для электромагнитного поля</b>  Свойства электромагнитных волн. Плотность потока электромагнитной энергии. Плотность потока электромагнитной энергии. Излучения диполя.  <b>Тема 5 (продолжение). Понятие о лучевой (геометрической) оптике</b>  Законы отражения и преломления. Явление полного отражения. Фотометрия. <b>Тема практического занятия:</b> Волновое уравнение для электромагнитного поля. <b>Лаб. раб. № 80</b></p>	1	1	1	3	3
<p><b>Тема 6. Свойства световых волн</b>  Волновой пакет. Групповая скорость. Интерференция световых волн. Коге-</p>	1	1	1	3	3

рентность. Интерферометры. <b>Тема практического занятия: Свойства световых волн. Лаб. раб. № 80</b>					
<b>Тема 7. Дифракция волн</b> Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля. Дифракция Френеля. Дифракция Фраунгофера. Дифракция на одной и на многих щелях. Спектральное разложение. Голография. <b>Тема практического занятия: Дифракция волн. Лаб. раб. № 72</b>	1	1	1	3	3
<b>Тема 8. Электромагнитные волны в веществе</b> Распространение света в веществе. Дисперсия света. Поглощение света. Поляризация света. Способы получения поляризованного света. <b>Тема практического занятия: Электромагнитные волны в веществе. Лаб. раб. № 64</b>	1	1	1	3	3
<b>Тема 9. Тепловое излучение</b> Проблемы излучения абсолютно черного тела. Квантовая гипотеза и формула Планка. Фотоны. Энергия и импульс световых квантов. <b>Тема 9 (продолжение). Экспериментальное обоснование основных идей квантовой теории. Фотоны</b> Опыты Франка и Герца. Фотоэффект. Эффект Комптона. Линейчатые спектры атомов. Постулаты Бора. Принцип соответствия. <b>Тема практического занятия: Тепловое излучение. Лаб. раб. № 64</b>	1	1	1	3	3
<b>Тема 10. Корпускулярно-волновой дуализм</b> Гипотеза де Бройля. Волновые свойства микрочастиц и соотношение неопределенностей. <b>Тема 10 (продолжение). Временное и стационарные уравнения Шредингера</b> Статистический смысл волновой функции. Частица в одномерной прямоугольной яме. Прохождение частицы через потенциальный барьер. <b>Тема практического занятия: Корпускулярно-волновой дуализм. Лаб. раб. № 68</b>	1	1	1	3	3
<b>Тема 11. Атом и молекула водорода в квантовой теории</b>	1	1	1	3	3

<p>Уравнение Шредингера для атома водорода. Водородоподобные атомы. Энергетические уровни. Ширина уровней. Квантовые числа. Принцип Паули. Молекула водорода. Атомные и молекулярные спектры. <b>Тема практического занятия:</b> Атом и молекула водорода в квантовой теории. <b>Лаб. раб. №68</b></p>					
<p><b>Тема 12. Элементы квантовой электроники</b> Спонтанное и вынужденное излучение. Лазеры. <b>Тема практического занятия:</b> Элементы квантовой электроники. <b>Лаб. раб. № 61</b></p>	1	1	1	3	3
<p><b>Тема 13. Элементы квантовой статистики</b> Фазовое пространство. Элементарная ячейка. Понятие о квантовых статистиках Бозе-Эйнштейна и Ферми-Дирака. <b>Тема практического занятия:</b> Элементы квантовой статистики. <b>Лаб. раб. №61</b></p>	1	1	1	3	3
<p><b>Тема 14. Конденсированное состояние</b> Теплоемкость кристаллической решетки. Фононный газ. Электропроводность металлов. Уровень Ферми. Металлы, диэлектрики и полупроводники в зонной теории. Понятие дырочной проводимости. Собственная и примесная проводимости. Явление сверхпроводимости. Намагничивание ферромагнетиков. <b>Тема практического занятия:</b> Конденсированное состояние. <b>Лаб. раб. № 3.3</b></p>	1	1	1	3	3
<p><b>Тема 15. Атомное ядро</b> Строение атомных ядер. Ядерные силы. Альфа-, бета- и гамма-излучения и их взаимодействие с веществом. Ядерные реакции. Радиоактивные превращения атомных ядер. Реакции ядерного деления. Цепная реакция деления. Ядерный реактор. Реакция синтеза. Проблема источников энергии. <b>Тема практического занятия:</b> Атомное ядро. <b>Лаб. раб. № 3.3</b></p>	1	1	1	3	3
<b>ИТОГО</b>	30	30	15	75	75

## **Перечень практических (семинарских) занятий**

1. **Тема 1** Кинематика материальной точки.
2. **Тема 2** Динамика материальной точки.
3. **Тема 3** Динамика твердого тела.
4. **Тема 4** Принцип относительности в механике
5. **Тема 5** Механические колебания и волны.
6. **Тема 6** Основы молекулярно-кинетической теории.
7. **Тема 7** Термодинамика
8. **Тема 8** Реальные газы.
9. **Тема 9** Электростатика.
10. **Тема 10** Электростатика II
11. **Тема 11** Законы постоянного тока.
12. **Тема 12** Магнитное поле.
13. **Тема 13** Электромагнитная индукция.
14. **Тема 14** Электромагнитные колебания.
15. **Тема 15** Механические и электромагнитные волны.

## **Перечень лабораторных занятий**

**Лаб. Работа № 48** «Определение горизонтальной составляющей напряженности магнитного поля Земли»

**Лаб. Работа № 60** «Определение длины волны стоячих электромагнитных волн»

**Лаб. Работа № 80** «Определение показателя преломления стеклянной пластинки с помощью микроскопа»

**Лаб. Работа № 72** «Изучение явления дифракции света»

**Лаб. Работа № 64** «Изучение внешнего фотоэффекта»

**Лаб. Работа № 68** «Изучение спектров излучения и поглощения света»

**Лаб. Работа № 61** «Исследование поляризованного света»

**Лаб. Работа № 3.3** «Исследование температурной зависимости сопротивления металлов и полупроводников»

**Тематический план самостоятельной работы студента с преподавателем  
2 семестр**

Наименование темы СРСП	Цель занятия	Форма проведения занятия	Содержание задания	Рекомендуемая литература
<b>Раздел 1. Тема 1. Физические основы механики. Кинематика.</b>	Подготовка к практическому занятию №1.	Разбор задач	Задачи №№ 1.2; 1.22; 1.53; 1.60	[10]
	Углубление знаний по данной теме.	и вопросов.	Вопросы № 1-29	[12]
<b>Тема 2. Динамика материальной точки и поступательного движения твёрдого тела</b>	Подготовка к практическому занятию №2	Разбор задач	Задачи №№ 2.31; 2.29;	[10]
	Углубление знаний по данной теме.	и вопросов.	Вопросы № 1-29, 30-58	[12].
<b>Тема 3. Динамика вращательного движения твёрдого тела</b>	Подготовка к практическому занятию №3.	Разбор задач	Задачи №№ 3.6; 3.15; 3.16; 3.28;	[10]
	Углубление знаний по данной теме.	и вопросов.	Вопросы № 59-87	[1]с101-112 [1] т1,с157-169, и с177-190 [12].
<b>Тема 4. Законы сохранения</b>	Подготовка к практическому занятию №4.	Разбор задач	Задачи №№ 3.40; 3.41; 3.81; 3.75;	[10].
	Углубление знаний по данной теме.	и вопросов.	Вопросы № 88-116 и 117-142	[1]с101-112 [1]т1,с157-169, и с177-190 [12].
<b>Тема 5. Энергия как универсаль-</b>	Подготовка к практическому занятию	Разбор задач	Задачи №№ 3.9; 3.42; 3.25;	[10]
				[10]с221-217

<b>ная мера различных форм движения и взаимодействия</b>	<p>тию №5.</p> <p>Углубление знаний по данной теме.</p>	<p>и</p> <p>вопросов.</p>	<p>3.44;</p>	<p>[5] т3,с65-77, и с23-26</p>
<b>Тема 6. Механический принцип относительности.</b>	<p>Подготовка к практическому занятию №6.</p> <p>Углубление знаний по данной теме.</p> <p>Подготовка к сдаче зачетного блока А1.</p>	<p>Разбор Задач</p> <p>и</p> <p>вопросов.</p>	<p>Задачи №№ 1.5; 1.6;</p> <p>Вопросы № 117-142</p> <p>Вопросы № 88-116 и 117-142</p>	<p>[10]</p> <p>[5] с221-217</p> <p>[5] т3,с65-77, и с23-26</p> <p>[12].</p>
<b>Тема 7. Элементы специальной теории относительности</b>	<p>Подготовка к практическому занятию №7.</p> <p>Углубление знаний по данной теме.</p>	<p>Разбор задач</p> <p>и</p> <p>вопросов.</p>	<p>Задачи №№ 1.5.; 1.6;</p> <p>Вопросы №117-145</p>	<p>[10]</p> <p>[1]с228-238</p> <p>[5] т3,с15-21,</p> <p>[12].</p>
<b>Раздел 2. Тема 1. Статистическая физика и термодинамика</b>	<p>Подготовка к практическому занятию №8.</p> <p>Углубление знаний по данной теме.</p>	<p>Разбор задач</p> <p>и</p> <p>вопросов.</p>	<p>Задачи №№ 5.50; 5.95;</p> <p>Вопросы №233-290</p>	<p>[10]</p> <p>[1]с221-217</p> <p>[5] т3,с65-77, и с23-26</p> <p>[12]</p>
<b>Тема 2. Основы термодинамики.</b>	<p>Подготовка к практическому занятию №9.</p> <p>Углубление знаний по данной теме.</p>	<p>Разбор задач</p> <p>и</p> <p>вопросов.</p>	<p>Задачи №№ 5.159 5.185; 5.161; 5.179;</p> <p>Вопросы № 291-319</p>	<p>[10]</p> <p>[1]с269-288 и с289-308</p> <p>[5] т3,с109-115 и с89-102 и с175-191</p> <p>[12].</p>



<b>Тема 3. Обратимые и необратимые тепловые процессы.</b>	Подготовка к практическому занятию №10.  Углубление знаний по данной теме.	Разбор задач  и  вопросов.	Задачи №№ 5.199; 5.216; 5.161; 5.179;	[10]  [1]с269-288 и с289-308  [5] т3,с109-115 и с89-102 и с175-191
<b>Тема 4. Явления переноса. Реальные газы.</b>	Подготовка к практическому занятию №11.  Углубление знаний по данной теме.	Разбор задач  и  вопросов.	Задачи №№ 6.24; 6.25; 6.21; 6.26;  Вопросы № 291-348 и 349-396	[10]  [1]с269-288 и с289-308  [5] т3,с109-115 и с 89-102 и с 175-191  [12].
<b>Раздел 3. Тема 1. Электростатика.</b>	Подготовка к практическому занятию №12.  Углубление знаний по данной теме.	Разбор задач  и  вопросов.	Задачи №№ 9.13; 9.28; 9.22; 9.44;  Вопросы №397-425	[10]  [5] т»,с116-133 и с269-309  [12].
<b>Тема 2. Электростатика (продолжение).</b>	Подготовка к практическому занятию №13.  Углубление знаний по данной теме.  Подготовка к сдаче зачетного блока А3.	Разбор задач  и  вопросов	Задачи №№ 9.86; 9.105; 9.102; 9.121;  Вопросы № 426-483 и 484-541	[10]  [5] т2,с116-133 и с269-309  [12].

<b>Тема 3. Постоянный электриче- ский ток.</b>	Подготовка к практиче- скому заня- тию №14.  Углубление знаний по данной теме.	Разбор задач  и вопросов	Задачи №№ 10.63; 10.115; 10.34; 10.51	[10]  [5] т2,с116-133 и с269-309  [12].
<b>Тема 4. Постоянный электриче- ский ток (продолже- ние).</b>	Подготовка к практиче- скому заня- тию №15.  Углубление знаний по данной теме.	Разбор задач  и вопросов.	Задачи №№ 10.88 10.81  Вопросы № 542- 570	[10]  [5] т2,с116-133 и с269-309 [12].

### 3 семестр

Наименование темы СРСП	Цель занятия	Форма проведения	Содержание занятия	Рекомен- дуемая ли- тература
Тема 2.1. Магнитное поле в вакууме. (3 часа)	Углубление знаний по данной теме.	Разбор задач	Задачи №№ 11.4-11.7; 11.9; 11.12	[6] стр. 139 - 140
Тема 2.2. Магнитное поле в веществе. (3 часа)	Углубление знаний по данной теме.	Разбор задач	Задачи №№ 11.37; 11.39; 11.41; 11.42	[6] стр. 143
Тема 2.3. Электромагнитная индукция. (2 часа) Тема 2.4. Уравнения Максвелла. (1 час)	Углубление знаний по данной теме.	Разбор задач	Задачи №№ 11.82; 11.88; 11.96; 11.101	[6] стр. 149 – 151 [6] стр. 347 – 353
Тема 2.5. Электромагнитные колебания. (2 часа)	Углубление знаний по данной теме.	Разбор задач	Задачи №№ 12.1 -12.17	[6] стр. 357 – 381
Тема 3.1. Волновое уравнение для электромагнитного поля.	Углубление знаний по данной теме.	Разбор задач	Задачи №№ 14.6-14/20 Задачи №№	[6] стр. 158- 159

(1 часа) Тема 3.2. Геометрическая оптика. Фотометрия (1 час) Подготовка к модулю (1 час)			15.13 -15.30	[10] стр. 192 - 207
Промежуточный контроль №1	Проверка знаний по пройденным темам	Тестирование		
Тема 3.3. Свойства световых волн.(3 часа)	Углубление знаний по данной теме.	Разбор задач	Задачи №№ 16.5 -16.9; 16.12; 16.14; 16.27	[10] стр. 192 - 207
Тема 3.4. Дифракция волн. (3 часа)	Углубление знаний по данной теме	Разбор Задач	Задачи №№ 16.29; 16.30; 16.36; 16.38; 16.41; 16.42	[10] стр.281 - 284
Тема 3.5. Электромагнитные волны в веществе. (2 часа)	Углубление знаний по данной теме	Разбор задач	Задачи №№ 16.58 - 16.65	[10] стр.285; 287 -268
Тема 4.1 Тепловое излучение. (2 часа) Тема 4.2. Квантовая природа света. (1 час)	Углубление знаний по данной теме	Разбор задач	Задачи №№ 18.1;18.11; 18.15; 18.16; 19.13; 19.24; 19.31;20.22;20.29.	[7] стр.289 - 291
Тема 4.3. Корпускулярно-волновой дуализм. (1 час)  Тема 4.4 Временное и стационарные уравнения Шредингера. (1 час)	Углубление знаний по данной теме	Разбор задач	Задачи №№ 19.34; 19.36; 19.40; 20.2; 20.6 6.96; 6.97; 6.102 Задачи №№ 6.76; 6.80; 6.83; 6.84; 5.104; 6.106.	[10] стр.285; 287 -268  [10] стр.503- 515
Подготовка к модулю (1 час)	Подготовка к модулю	Разбор тестов	4.158; 4.167; 4.169 Тесты	[9] стр.378- 383
Промежуточный контроль №2	Проверка знаний по пройденным темам	Тестирование		

Тема 4.5. Атом и молекула водорода в квантовой теории. (3 часа)	Углубление знаний по данной теме	Разбор задач	Задачи №№ 6.142; 6.147; 6.152; 6.155; 6.156; 6.161	[10] стр.530-534
Тема 4.6. Элементы квантовой электроники. (3 часа)	Углубление знаний по данной теме	Разбор задач	Задачи №№ 6.173 -6,177	[10] стр.538
Тема 4.7. Элементы квантовой статистики. (3 часа)	Углубление знаний по данной теме	Разбор задач	Задачи №№ 6.178; 6.179; 6.182; 6.155; 6.156; 6.161	[10] стр.534-538
Тема 4.8. Конденсированное состояние. (3 часа).	Углубление знаний по данной теме	Разбор задач	Задачи №№№№ 6.195; 6.200; 6.205; 6.196; 6.198	[10] стр.542 - 543
Тема 5.1. Атомное ядро. (3 часа)	Углубление знаний по данной теме	Разбор задач	Задачи №№ 7.12; 7.14; 7.17; 7.33; 7.50; 7.58; 7.67; 7.76; 7.87	[10] стр.579 - 570
Промежуточный контроль №3	Проверка знаний по пройденным темам	Тестирование		

## Темы контрольных заданий для СРС

### 2 семестр

#### **Тема 1 Физические основы механики. Кинематика.**

1. Важнейшие этапы развития физики - от механики И. Ньютона к теории электромагнитного поля Дж. К. Максвелла и рождению квантовых представлений, созданию теории относительности и квантовой механики, ставших теоретической базой атомной, ядерной физики и других разделов современной физики.

2. Роль физики в создании и развитии новых отраслей техники и новых технологий. Влияние техники на развитие физики.

Физика и другие науки.

3. Механическое движение как простейшая форма движения материи. Пространство и время. Система отсчета. Понятие материальной точки.

4. [5] Введение с 4-6; [1] с10-12; [5] с4-5

[5] с 8-13; [1] с 11-33; [1] т1, с13-52; [3] 5 с6-14

## **Тема 2 Динамика материальной точки и поступательного движения твёрдого тела.**

1. Гравитационные силы. Закон всемирного тяготения. Силы упругости. Закон Р. Гука. Силы трения.
2. Физический маятник, вывести дифференциальное уравнение гармонических колебаний физического маятника. Циклическая частота и период колебаний физического маятника.
3. Математический маятник. Циклическая частота и период колебаний математического маятника.
4. [5] с 8-13; [1] с 11-33; [1] т1 с13-52; [5] с 6-14 с.11 -51

## **Тема 3. Динамика вращательного движения твёрдого тела.**

1. Теорема Штейнера. Элементы механики сплошных сред. Уравнение Д. Бернулли.
2. Ламинарное и турбулентное течение жидкостей. Формула Дж. Стокса.
3. Формула Ж. Пуазейля. Упругие напряжения. Энергия упруго деформированного тела.
4. [5] с 21-22; [1] т1 с83-129; [5] с19-21.

## **Тема 4. Законы сохранения.**

1. Реактивное движение.
2. [5] с23-30; [1] с60-72, с79-81; [1] т1 с85-144; [5] с23-30

## **Тема 5. Энергия как универсальная мера различных форм движения и взаимодействия.**

1. Движение в центральном поле сил. Энергия упруго деформированного тела.
2. [5] с 14-17, с 18-22; [1] с 34-43, с 56-60; [1] т1 с53-82; [5] с14-18

## **Тема 6 . Механический принцип относительности**

1. Выписать преобразования координат Галилея.
2. Классический закон сложения скоростей.
3. [5] с 14-17, с 18-22; [1] с 34-43, с 56-60; [1] т1 с53-82; [5] с14-18

## **Тема 7. Элементы специальной теории относительности .**

1. Получить преобразования координат Галилея из преобразований координат Лоренца.
2. Получить классический закон сложения скоростей из релятивистского закона сложения скоростей.
3. [5] с 14-17, с 18-22; [1] с 34-43, с 56-60; [1] т1 с53-82; [5] с14-18

## **Раздел 2 Молекулярная физика и термодинамика**

### **Тема 1 Статистическая физика и термодинамика**

1. Равновесные состояния и процессы, их изображение на термодинамических диаграммах. Газовые законы.
2. Вероятность и флуктуации. Молекулярно-кинетическая теория теплоемкости идеальных газов и ее ограниченность.
3. [1] с207-227; [5] с81-88; [21] с90; [1] т3 с7-42; [5]с81-88

### **Тема 2 .Основы термодинамики.**

1. Выписать уравнение политропы и получить из него уравнения для изопроцессов.
2. [5] с227-250, с289-308; [1] с96-102; [1] т3 с15-19,с30-32,с103-109;

### **Тема 3 Обратимые и необратимые тепловые процессы.**

1. Термодинамические потенциалы.
2. [5] с227-250, с289-308; [1] с96-102; [1] т3 с105-128; [5] с110-118

### **Тема 4. Явления переноса. Реальные газы.**

- 1.Среднее число столкновений и средняя длина свободного пробега. Время релаксации.
- 2.Молекулярно-кинетическая теория явлений переноса: теплопроводности, вязкого трения, диффузии.
- 3.Эффективный диаметр молекул. Силы межмолекулярного взаимодействия. Уравнение Клапейрона – Клаузиуса.
- 4.[5 ]с55-56; [1] с83-85, с55-56; [21] с444-446;

### **Раздел 3 Электростатика и постоянный ток**

#### **Тема 1 Электростатика.**

- 1.Взаимодействие электрических зарядов. Закон сохранения электрических зарядов.
- 2.Применение теоремы Гаусса к расчету напряженностей электрических полей.
- 3.[1] т2 с19-20, с30-61, с63-74; [5] с148-158

#### **Тема 2 Электростатика (продолжение)**

- 1.Конденсаторы. Емкость конденсаторов различной геометрической конфигурации.
- 2.Типы диэлектриков. Диэлектрическая восприимчивость вещества и её зависимость от температуры.
- 3.Условия на границе двух диэлектриков и проводник-диэлектрик.
- 4.Энергия взаимодействия электрических зарядов.
5. [1] т2 с 21-30, 61-63; [5] с158-162

#### **Тема 3. Постоянный электрический ток.**

- 1.Классическая электронная теория электропроводности металлов.
2. [1] т2 с116-133, 269-309; [5] с180-189, 190-203

## **Тема 4 Постоянный электрический ток (продолжение).**

1. Электрический ток в плазме.
2. [1] т2 с116-133, 269-309; [5] с180-189, 190-203

### **3 семестр**

#### **Тема 1 . Электромагнетизм , Магнитное поле**

1. Используя закон Био-Савара-Лапласа, получите выражение для индукции магнитного поля прямолинейного проводника; в центре кругового витка.
2. Используя закон полного тока, получите выражения для напряженности поля соленоида.
3. Как определяется направление силы Ампера? Силы Лоренца?
4. Взаимодействие двух параллельных прямолинейных проводников с током.
5. Параллельно проводу с током летит пучок электронов, скорость которых по направлению совпадает с направлением тока. Будет ли этот пучок притягиваться к проводу или отталкиваться от него?
6. [5,2,3,4]

#### **Тема 2 Магнитное поле в веществе**

1. Чему равно гиромангнитное отношение для орбитального и спинового моментов?
2. Как направлены векторы орбитальных механического и магнитного моментов?
3. Что такое напряженность магнитного поля? Каков ее аналог в электростатике?
4. Что такое коэрцитивная сила? Что такое остаточная намагниченность?
5. Что определяет площадь петли гистерезиса?
6. Как называется явление изменения формы и размеров тела при его намагничивании и размагничивании?
7. [5,2,3,4]

#### **Тема 3. Явление электромагнитной индукции.**

##### **Уравнения Максвелла (1 час)**

1. Токи замыкания и размыкания.
2. Какое из явлений характерно как для тока смещения, так и для тока проводимости?
3. Каковы особенности вихревого электрического поля?
4. Какое из уравнений Максвелла отражает тот факт, что в пространстве, где изменяется электрическое поле, возникает вихревое магнитное поле?
5. Какое из уравнений Максвелла отражает тот факт, что в пространстве, где изменяется магнитное поле, возникает вихревое электрическое поле?

Рекомендуемая литература [5,2,3,4]

#### **Тема 4. Электромагнитные колебания**

1. Свойства электромагнитных волн.

2. Плотность потока электромагнитной энергии.
3. Вектор Умова-Пойнтинга.
4. Излучения диполя.

Рекомендуемая литература [5,2,3,4]

### **Тема 5. Волновое уравнение для электромагнитного поля**

#### **Понятие о лучевой (геометрической) оптике (1 час)**

1. Что называют электрическим током? Какие условия необходимы для протекания тока?
2. Что называют силой тока? В каких единицах она измеряется? Что принимают за направление тока?
3. Что такое плотность тока? Как направлен вектор плотности тока?
4. Какие силы называются сторонними?

Рекомендуемая литература [5,2,3,4]

### **Тема 6. Свойства световых волн (1 час).**

1. Волновой пакет. Групповая скорость. Деление луча по фронту и по амплитуде.
2. Применение интерферометрии. Интерферометры.
3. Задачи. №№ 16.12; 16.14; 16.27[9]

### **Тема 7 Дифракция волн.**

1. Поглощение света.
2. Электронная теория дисперсии.
3. Двойное лучепреломление.
4. Анализ поляризованного света.
5. Задачи №№ 5.157; 5.159; 5.162 [8].
6. Рекомендуемая литература [3,4,5,7,1]

### **Тема 9 Тепловое излучение.**

1. Сформулируйте постулаты Бора.
2. Что определяет квадрат модуля волновой функции?
3. Какими свойствами микрочастиц обусловлен туннельный эффект?
4. Какова наименьшая энергия частицы в бесконечно глубоком «потенциальном ящике»?
5. Как изменится коэффициент прозрачности потенциального барьера с ростом его высоты?

Рекомендуемая литература: [3,1,4]

### **Тема 10 Корпускулярно-волновой дуализм.**

#### **Временное и стационарное уравнения Шредингера.**

1. Линейный гармонический квантовый осциллятор.
2. Движения свободной частицы.
3. Задачи №№ 6.105; 6.107 [8].



## **Тема 11 Атом и молекула водорода в квантовой теории**

1. Молекула водорода.
2. Ионная и ковалентная связи.
3. Электронные термы двухатомной молекулы.
4. Задачи №№ 6.1545; 6.157; 6.163 [8].
- 5.Рекомендуемая литература:[2,5,3,1,4]

## **Тема 12. Элементы квантовой статистики.**

1. Теорема Нернста и её следствия.
2. Квазичастицы и их виды.
3. Задачи №№ 6.155; 6.156; 6.161 [8].
- 4.Рекомендуемая литература:[1,2,3,4,5]

## **Тема 14 Конденсированное состояние.**

1. Методы исследования кристаллических структур.
2. Размерный эффект в теплопроводности металлов.
3. Металлы, диэлектрики и полупроводники в зонной теории.
4. Собственная и примесная проводимость.
5. Явление сверхпроводимости.
7. 8.. Магнитные материалы.
- 9.Задачи №№ 6.191; 6.192; [8].
- 10.Рекомендуемая литература:[1,3,4,5]

## **Тема 15. Атомное ядро**

1. Понятие об основных проблемах современной физики и астрофизики.
2. Задачи №№ 7.97; 7.119; 7.123 [8].
- 3.Рекомендуемая литература [3,4,1]

### **Критерии оценки знаний студентов**

Экзаменационная оценка по дисциплине определяется как сумма максимальных показателей успеваемости по рубежным контролям (до 60 %) и итоговой аттестации (экзамену) (до 40 %) и составляет значение до 100 % в соответствии с таблицей.

Оценка по буквенной системе	Баллы	%-ное содержание	Оценка по традиционной системе
A цифровой эквивалент	4,0	95-100	Отлично
A-	3,67	90-94	Хорошо
B+	3,33	85-89	
B	3,0	80-84	
B-	2,67	75-89	Удовлетворительно
C+	2,33	70-74	
C	2,0	65-69	
C-	1,67	60-64	
D+	1,33	55-59	
D-	1,0	50-54	

F	0	0-49	Неудовлетворительно
---	---	------	---------------------

Оценка «А» (отлично) выставляется в том случае, если студент в течение семестра показал отличные знания по всем программным вопросам дисциплины, а также по темам самостоятельной работы, регулярно сдавал рубежные задания, проявлял самостоятельность в изучении теоретических и прикладных вопросов по основной программе изучаемой дисциплины, а также по внепрограммным вопросам.

Оценка «А-» (отлично) предполагает отличное знание основных законов и процессов, понятий, способность к обобщению теоретических вопросов дисциплины, регулярную сдачу рубежных заданий по аудиторной и самостоятельной работе.

Оценка «В+» (хорошо) выставляется в том случае, если студент показал хорошие и отличные знания по вопросам дисциплины, регулярно сдавал семестровые задания в основном на «отлично» и некоторые на «хорошо».

Оценка «В» (хорошо) выставляется в том случае, если студент показал хорошие знания по вопросам, раскрывающим основное содержание конкретной темы дисциплины, а также темы самостоятельной работы, регулярно сдавал семестровые задания на «хорошо» и «отлично».

Оценка «В-»(хорошо) выставляется студенту в том случае, если он хорошо ориентируется в теоретических и прикладных вопросах дисциплины как по аудиторным, так и по темам СРС, но нерегулярно сдавал в семестре рубежные задания и имел случаи пересдачи семестровых заданий по дисциплине.

Оценка «С+» (удовлетворительно) выставляется студенту в том случае, если он владеет вопросами понятийного характера по всем видам аудиторных занятий и СРС, может раскрыть содержание отдельных модулей дисциплины, сдает на «хорошо» и «удовлетворительно» семестровые задания.

Оценка «С» (удовлетворительно) выставляется студенту в том случае, если он владеет вопросами понятийного характера по всем видам аудиторных занятий и СРС, может раскрыть содержание отдельных модулей дисциплины, сдает на «удовлетворительно» семестровые задания.

Оценка «С-» (удовлетворительно) выставляется студенту в том случае, если студент в течение семестра регулярно сдавал семестровые задания, но по вопросам аудиторных занятий и СРС владеет только общими понятиями и может объяснить только отдельные закономерности и их понимание в рамках конкретной темы.

Оценка «D+» (удовлетворительно) выставляется студенту в том случае, если он нерегулярно сдавал семестровые задания, по вопросам аудиторных занятий и СРС владеет только общими понятиями и может объяснить только отдельные закономерности и их понимание в рамках конкретной темы.

Оценка «D» (удовлетворительно) выставляется студенту в том случае, если он нерегулярно сдавал семестровые задания, по вопросам аудиторных занятий и СРС владеет минимальным объемом знаний, а также допускал пропуски занятий.



3 семестр																	
Вид контроля	% -ное содержание	Академический период обучения, неделя															Итого
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
Посещаемость	0,2	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	3
Конспект лекций	0,4	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	6
Практ. зан.	1	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	15
Лаб. работы	1,25		*		*		*	*		*		*		*	*		10
Письмен. опрос	7							*							*		14
СРС	0,8	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	12
Всего по аттест.								30								30	60
Экзамен																	40
Всего																	100

### Политика и процедуры

При изучении дисциплины «Физика» прошу соблюдать следующие правила:

1. Не опаздывать на занятия.
2. Не пропускать занятия без уважительной причины, в случае болезни прошу предоставлять справку, в других случаях – объяснительную записку.
3. Активно участвовать в учебном процессе.
4. Быть терпимыми, открытыми, откровенными и доброжелательными к сокурсникам и преподавателям.

### Учебно-методическая обеспеченность дисциплины

Ф.И.О. автора	Наименование учебно-методической литературы	Издательство, год издания	Количество экземпляров	
			в библиотеке	на кафедре
<b>Основная литература</b>				
Савельев И.В.	Курс общей физики. В 5 кн.	М. 2005 г.	120	10
Савельев И.В.	Курс общей физики в 3 томах.	М. 1982-1989 г	98	2

Трофимова Т.И.	Курс физики.	М. 2007 г.	210	12
Детлаф А.А., Яворский Б.М.	Курс физики.	М. 2008 г	65	10
Сивухин Д.В.	Общий курс физики в 5-и томах.	М. 1977- 1986 г	157	8
Иродов И.Е.	Задачи по общей физи- ке	М. 2007	139	6
Чертов А., Воро- бьев А.	Задачник по физике.	М. 1988 г.	129	13
Трофимова Т.И.	Сборник задач по курсу физики для втузов.	М. 2005 г.	508	8
Волькенштейн В.С.	Сборник задач по об- щему курсу физики	С.-П. 2007 г.	328	15
Дополнительная литература				
Трофимова Т.И.	Краткий курс физики.	М. 2004 г.	38	2
Савельев И.В.	Сб. вопросов и задач по общей физике.	М. 2004 г.	157	8
Под ред. Барсукова К.А., Уханова Ю.И.	Лабораторный практи- кум по физике	М. 1988 г.	8	1
Грабовский Р.И.	Курс физики.	М. 2004 г	10	2
Лозовский В.Н.	Курс физики в 2-х то- мах.	СПб. 2007 г.	56	6
Калашников С.Г.	Электричество.	М. 1977 г.	64	7
Иродов И.Е.	Механика. Основные законы	М. 2004 г.	86	10
Иродов И.Е.	Электромагнетизм.	М. 2006 г.	72	5
Матвеев А.Н.	Молекулярная физика.	М. 1987 г.	53	3
Матвеев А.Н.	Электричество и маг- нетизм.	М. 1983 г.	57	1
Трофимова Т.И., Павлова З.Г.	Сборник задач по курсу физики с решениями.	М. 2005 г	46	2

### График выполнения и сдачи заданий по дисциплине

#### 2 семестр

Вид контроля	Цель и содержание задания	Рекомендуемая литература	Продолжительность выполнения	Форма контроля	Срок сдачи
СРС	Углубить знания по изучаемым темам	Весь перечень основной	2 контактных часа	Текущий	Еженедельно

		и допол- нитель- ной лите- ратуры			
Решение за- дач на прак- тических за- нятий	Углубить знания по теме «Меха- ника»	[6] ,[8], [9]	7 контакт- ных часов	Теку- щий	1-7 не- деля
Аттестацион- ный модуль № 1	Проверка знаний по темам «Меха- ника»	[1], [3], [6],[8],[9]	1 контакт- ный час	Рубеж- беж- ный	7 не- деля
Решение за- дач на прак- тических за- нятий	Углубить знания по теме «Моле- кулярная физи- ка»	[6] ,[8], [9]	4 контакт- ных часа	Теку- щий	8-11 неделя
Решение за- дач на прак- тических за- нятий	Углубить знания по те- ме«Электростати- ка»	[6] ,[8], [9]	5 контакт- ных часов	Теку- щий	12-15 неделя
Аттестацион- ный модуль № 2	Проверка знаний по темам «Моле- кулярная физика и термодинами- ка», « Постоян- ный ток»	[1], [3], [6],[8],[9]	1 контакт- ный час	Рубеж- беж- ный	14 не- деля
Экза- мен	Проверка усвое- ния материала дисциплины	Весь пе- речень основной и допол- нитель- ной лите- ратуры	2 контакт- ных часа	Итого- вый	В пе- риод сессии

### 3 семестр

Вид контроля	Цель и содер- жание задания	Рекомен- дуемая ли- тература	Продолжи- тельность выполнения	Форма контроля	Срок сдачи
СРС	Углубить зна- ния по изучае- мым темам	Весь пере- чень ос- новной и дополни- тельной литературы	3 контакт- ных часа	Текущий	Ежене- дель- но
Решение за-	Углубить зна-	[6] ,[8], [9]	2 контакт-	Текущий	1,2

дач на прак- тических за- нятий	ния по теме «Электромаг- нетизм»		ных часа		неделя
Защита лабо- раторных ра- бот №48	Углубить зна- ния по темам «Электромаг- нетизм»	[1], [3], [6],[8],[9]	2 контакт- ных часа	Текущий	2 не- деля
Решение за- дач на прак- тических за- нятий	Углубить зна- ния по теме «Электромаг- нитная индук- ция»	[6] ,[8], [9]	2 контакт- ных часа	Текущий	3,4 неделя
Защита лабо- раторных ра- бот № 60	Углубить зна- ния по темам «Электромаг- нитные коле- бания и волны»	[1], [3], [6],[8],[9]	2 контакт- ных часа	Текущий	4 не- деля
Решение за- дач на прак- тических за- нятий	Углубить зна- ния по теме «Электромаг- нитные волны»	[6] ,[8], [9]	2 контакт- ных часа	Текущий	5,6 неделя
Защита лабо- раторных ра- бот № 80	Углубить зна- ния по темам «Геометриче- ская оптика»	[1], [3], [6],[8],[9]	2 контакт- ных часа	Текущий	6 не- деля
Аттестацион- ный модуль № 1	Проверка зна- ний по темам «Элктромагне- тизм»	[1], [3], [6],[8],[9]	1 контакт- ный час	Рубеж- ный	7 не- деля
Защита лабо- раторных ра- бот № 72	Углубить зна- ния по темам «Дифракция волн»	[1], [3], [6],[8],[9]	1 контакт- ный час	Текущий	7 не- деля
Решение за- дач на прак- тических за- нятий	Углубить зна- ния по теме «Тепловое из- лучение»	[6] ,[8], [9]	2 контакт- ных часа	Текущий	8,9 неделя
Защита лабо- раторных ра- бот № 64	Углубить зна- ния по теме «Внешний фо- тоэффект»	[1], [3], [6],[8],[9]	2 контакт- ных часа	Текущий	9 не- деля
Решение за- дач на прак- тических за-	Углубить зна- ния по теме «Атом моле-	[6] ,[8], [9]	2 контакт- ных часа	Текущий	10,11 неделя

нятий	кула водорода»				
Защита лабораторных работ № 68	Углубить знания по теме «Квантовая физика»	[1], [3], [6],[8],[9]	2 контактных часа	Текущий	11 неделя
Решение задач на практических занятиях	Углубить знания по теме «Элементы квантовой статистики»	[6] ,[8], [9]	2 контактных часа	Текущий	12,13 неделя
Защита лабораторных работ № 61	Углубить знания по теме «Квантовая физика»	[1], [3], [6],[8],[9]	2 контактных часа	Текущий	13 неделя
Аттестационный модуль № 2	Проверка знаний по темам «Оптика и квантовая физика»	[1], [3], [6],[8],[9]	1 контактный час	Рубежный	14 неделя
Защита лабораторных работ № 3.3	Углубить знания по теме «Квантовая физика»	[1], [3], [6],[8],[9]	2 контактный час	Текущий	14 неделя
Экзамен	Проверка усвоения материала дисциплины	Весь перечень основной и дополнительной литературы	2 контактных часа	Итоговый	В период сессии

## Вопросы для самоконтроля

### 2 семестр

#### Механика

1. Что называется материальной точкой?
2. Дайте определение скорости. Как направлен вектор скорости в криволинейном движении?
3. Дайте определение ускорения.
4. Что характеризует тангенциальное (касательное) ускорение? Как направлено это ускорение? Запишите формулу тангенциального ускорения.
5. Что характеризует нормальное ускорение? Как направлено это ускорение? Запишите формулу нормального ускорения.
6. Может ли точка, описывающая криволинейную траекторию, обладать тангенциальным ускорением, равным нулю? Нормальным ускорением, равным нулю?



7. Как найти величину и направление полного ускорения? (Пояснить рисунком).
8. Что называется абсолютно твердым телом?
9. Какое движение называется поступательным? Каковы траектории, скорости и ускорения разных точек тела, двигающегося поступательно?
10. Дайте определение угловой скорости и углового ускорения.
11. В каких единицах в СИ измеряются угол поворота тела, угловая скорость, угловое ускорение?
12. Как связаны путь, пройденный какой-либо точкой вращающегося тела, ее линейная скорость, тангенциальное, нормальное и полное ускорения с соответствующими угловыми величинами и радиусом вращения?
13. Связь угловой скорости с числом оборотов.
14. Как направлены вектора угловой скорости и углового ускорения?
15. Сформулировать I, II, III законы Ньютона.
16. Дать определение силы. Записать формулы сил трения, упругости и гравитационного взаимодействия.
17. Дать определение массы.
18. Что такое импульс силы и импульс тела? Какая связь между этими величинами?
19. Что называется замкнутой системой?
20. Сформулировать закон сохранения импульса. Записать формулу.
21. Какое соударение тел называется абсолютно неупругим?
22. Что называется энергией?
23. Какая энергия называется кинетической? Записать формулу кинетической энергии.
24. Какая энергия называется потенциальной? Записать формулы потенциальной энергии упруго деформированного тела, потенциальной энергии гравитационного взаимодействия, потенциальной энергии тела, находящегося в однородном поле силы тяжести.
25. Закон сохранения полной механической энергии.
26. Какая физическая величина называется работой? Записать формулу работы переменной силы.
27. Как связана работа результирующей силы и изменение кинетической энергии тела?
28. Какие силы называются консервативными? Приведите примеры.
29. Какова работа силы тяжести при перемещении тела по замкнутой траектории?
30. Что называется центром масс (или инерции)?
31. Каков физический смысл момента инерции тела? Записать формулу момента инерции материальной точки.
32. Через какую точку тела должна проходить ось вращения, чтобы момент инерции тела имел наименьшее значение? Записать теорему Штейнера.
33. Дать определение момента силы.
34. Записать основное уравнение динамики вращательного движения.
35. Дать определение момента импульса тела.

36. Сформулировать закон сохранения момента импульса. Записать формулу.
37. Записать формулу кинетической энергии вращающегося тела.
38. Сформулировать закон всемирного тяготения. Каков физический смысл гравитационной постоянной?
39. Что называется гравитационным полем? Что такое напряженность и потенциал гравитационного поля?
40. Что называется инерциальной системой отсчета?
41. Какие системы отсчета называются неинерциальными? Что такое силы инерции? Записать формулу.
42. Сформулировать механический принцип относительности (принцип Галилея).
43. Записать преобразование координат Галилея.
44. Сформулировать постулаты специальной теории относительности.
45. Записать преобразования Лоренца.
46. Записать формулы зависимости массы тела от скорости, взаимосвязи массы и энергии, кинетической энергии релятивистской частицы.
47. Границы применимости классической механики.

### **Молекулярная физика и термодинамика**

1. Дайте определение единице количества вещества - молю.
2. Что называется числом Авогадро?
3. Что называется молярной массой?
4. Что называется давлением? Какова единица измерения давления в СИ?
5. Какой газ называется идеальным?
6. Записать и объяснить основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа.
7. Записать формулу средней кинетической энергии поступательного движения молекулы.
8. Каков молекулярно-кинетический смысл температуры?
9. Каково соотношение между температурами по шкале Цельсия и абсолютной температурой (по шкале Кельвина)?
10. Какой физический смысл функции распределения молекул идеального газа по скоростям (распределение Максвелла)? Нарисовать графики этой функции при разных температурах.
11. Что называется средней квадратичной, средней арифметической и наиболее вероятной скоростями молекул, написать формулы.
12. Записать закон Больцмана для распределения молекул во внешнем силовом поле.
13. Записать формулу средней длины свободного пробега молекул.
14. Какими параметрами характеризуется состояние идеального газа?
15. Записать и объяснить уравнение состояния идеального газа (уравнение Менделеева-Клапейрона).
16. Какие процессы называются изотермическими, изобарическими и изохорическими? Вывести их уравнения из уравнения состояния идеального газа. Нарисовать их графики в координатах  $(p, V)$ ,  $(p, T)$  и  $(V, T)$ .

17. Какой смысл имеет выражение "число степеней свободы молекулы"? Чему равно число степеней свободы молекул одноатомных, двухатомных и многоатомных молекул газов?
18. Как распределяется энергия молекулы по степеням свободы? Запишите формулу полной кинетической энергии молекулы.
19. Что такое внутренняя энергия газа? Запишите формулу внутренней энергии некоторой массы идеального газа.
20. Записать формулу работы расширения газа при различных изопроцессах.
21. Сформулируйте первое начало термодинамики. Каким уравнением оно выражается? Какой вид принимает это уравнение для различных изопроцессов?
22. Что такое удельная и молярная теплоемкости вещества? Каково соотношение между ними?
23. Записать формулы молярных теплоемкостей идеального газа при изобарическом процессе ( $C_p$ ) и изохорическом процессе ( $C_V$ ).
24. Какой процесс называется адиабатическим? Записать уравнение адиабатического процесса (уравнение Пуассона) и первое начало термодинамики при этом процессе.
25. Что происходит с температурой при адиабатическом расширении газа и при адиабатическом сжатии?
26. В чем заключаются явления переноса: диффузия, теплопроводность и вязкость. Запишите их уравнения. Каков физический смысл коэффициентов диффузии, теплопроводности и вязкости?
27. Что такое тепловая машина? Чему равен ее коэффициент полезного действия (КПД)?
28. Из каких процессов состоит цикл Карно? Изобразить график цикла Карно в координатах ( $p, V$ ). Записать формулу КПД цикла Карно.
29. Сформулировать второе начало термодинамики.
30. Какие процессы называются обратимыми и какие необратимыми?
31. Какой физический смысл энтропии? Чему равно изменение энтропии при обратимом и необратимом процессах?
32. Сформулировать второе начало термодинамики через понятие энтропии.
33. Записать и объяснить уравнение состояния реального газа (уравнение Ван-дер-Ваальса).
34. Нарисовать изотермы Ван-дер-Ваальса и экспериментально полученные изотермы реальных газов.
35. Какое состояние вещества называется критическим?

### **Электростатика**

1. Какой заряд называется точечным?
2. Сформулируйте закон Кулона.
3. Что такое электрическое поле? Электростатическое поле?
4. Что является силовой характеристикой электрического поля?
5. Запишите формулу напряженности поля точечного заряда.
6. В чем заключается принцип суперпозиции?

7. Как графически изображают электростатическое поле?
8. Что называется силовыми линиями (линиями напряженности)?
9. Нарисуйте силовые линии поля точечного заряда.
10. Что называется потоком вектора напряженности через произвольную замкнутую поверхность?
11. Сформулируйте теорему Остроградского-Гаусса.
12. Что называется потенциалом? В каких единицах он измеряется?
13. Запишите формулу потенциала поля точечного заряда.
14. Как направлены силовые линии по отношению к эквипотенциальным поверхностям? Нарисуйте эквипотенциальные поверхности поля точечного заряда.
15. Как связана напряженность с разностью потенциалов для однородного электростатического поля?
16. Какие тела называются диэлектриками?
17. Какие диэлектрики называются полярными, а какие неполярными?
18. Что называют поляризацией диэлектрика?
19. Что показывает диэлектрическая проницаемость среды?
20. Запишите формулу для вектора электрического смещения.
21. Какие тела называются проводниками?
22. Как распределяется по проводнику сообщенный ему заряд?
23. Чему равна напряженность поля внутри проводника в случае равновесия зарядов?
24. Что называют электроемкостью уединенного проводника? Электроемкостью двух проводников?
25. В каких единицах выражается электроемкость? От чего она зависит?
26. Что называется конденсатором?
27. Запишите формулу емкости плоского конденсатора.
28. Чему равна энергия и плотность энергии электростатического поля?

### **Постоянный ток**

1. Что называют электрическим током? Какие условия необходимы для протекания тока?
2. Что называют силой тока? В каких единицах она измеряется? Что принимают за направление тока?
3. Что такое плотность тока? Как направлен вектор плотности тока?
4. Какие силы называются сторонними?
5. Дайте определение ЭДС, напряжения.
6. Запишите законы Ома для однородного участка цепи, неоднородного участка цепи, замкнутой цепи и в дифференциальной форме.
7. От чего зависит сопротивление проводника?
8. Нарисуйте последовательное и параллельное соединения проводников. Чему равно общее сопротивление участка цепи при каждом соединении?
9. Сформулируйте закон Джоуля-Ленца.
10. Запишите первое правило Кирхгофа. Правило знаков для первого правила Кирхгофа.
11. Запишите второе правило Кирхгофа. Правило знаков для второго правила

Кирхгофа.

12. Какие частицы являются носителями тока в металлах, газах, электролитах?

13. Основные положения классической электронной теории электропроводности металлов. В чем заключаются затруднения этой теории?

14. Какой разряд в газе называется несамостоятельным? Самостоятельным?

Вольтамперная характеристика газового разряда.

15. Что такое ионизация? Виды ионизации.

16. Что называют работой выхода электрона из металла? От чего она зависит? В каких единицах измеряется?

17. Что такое термоэлектронная эмиссия?

18. Начертите вольтамперную характеристику диода и объясните ее особенности.

### 3 семестр

#### Электромагнетизм

1. Чему равен и как направлен магнитный момент рамки с током?

2. Что называется индукцией магнитного поля? Как направлен вектор  $\vec{B}$ ? Какова единица измерения этой величины в СИ?

3. Запишите и объясните закон Био-Савара-Лапласа. Как с помощью этого закона найти индукцию магнитного поля в центре кругового тока?

4. Что называется линиями магнитной индукции? Как определяют направление линий магнитной индукции?

5. Нарисуйте линии магнитного поля прямого тока, кругового тока, соленоида.

6. Чем отличаются линии магнитной индукции от линий напряжённости электростатического поля?

7. Запишите и объясните формулы для силы Ампера и силы Лоренца. Как определяется направление этих сил?

8. По какой траектории движется заряженная частица в однородном магнитном поле?

9. В чём заключается теорема о циркуляции вектора магнитной индукции  $\vec{B}$ ? Как с помощью этой теоремы рассчитать магнитное поле прямого тока?

10. Какие поля называются вихревыми? Почему магнитное поле является вихревым?

11. Как ведёт себя рамка с током в однородном магнитном поле? Запишите формулу момента сил, действующего на рамку с током в магнитном поле.

12. Что называется магнитным потоком? Какова единица измерения магнитного потока в СИ?

13. В чём заключается явление электромагнитной индукции? Как определяется направление индукционного тока?

15. В чём заключается явление самоиндукции?

16. Что называется индуктивностью? От чего она зависит? Запишите формулу индуктивности длинного соленоида. В каких единицах измеряется индуктивность в СИ?

17. Из каких магнитных моментов складывается магнитный момент атома?

18. Что такое диамагнетики? Парамагнетики? В чём различие их магнитных свойств?
19. Что такое намагниченность? Какая величина может служить её аналогом в электростатике?
20. Что показывает магнитная проницаемость среды?
21. Нарисуйте и объясните петлю гистерезиса ферромагнетика.
22. Что называется точкой Кюри?
23. Запишите уравнения Максвелла для электромагнитного поля и объясните их физический смысл.
24. Что является причиной возникновения вихревого электрического поля? Чем оно отличается от электростатического поля?
25. Что такое ток смещения?

### **Колебания и волны**

1. Что называется гармоническим колебанием? Какой вид имеет уравнение гармонического колебания? Каков физический смысл величин, входящих в это уравнение? Каково различие между частотой и циклической (круговой) частотой? Что называется периодом колебания и какова его связь с частотой и циклической частотой?
2. Чему равны скорость и ускорение при гармоническом колебании? (Вывод). Как выражается сила, действующая на точку, совершающую гармоническое колебательное движение?
3. Как изображается гармоническое колебание графически? Векторная диаграмма.
4. Что называется маятником математическим? Физическим? Как выражается период колебаний этих маятников? Что называется приведенной длиной физического маятника? Период колебаний математического и физического маятников.
5. Объясните процесс возникновения собственных колебаний в колебательном контуре. Какие физические величины периодически изменяются при электромагнитных колебаниях в колебательном контуре? Запишите их уравнения колебаний.
6. Запишите формулу Томсона для периода собственных колебаний колебательного контура. Чему равна циклическая частота этих колебаний?
7. Как выражается энергия (кинетическая, потенциальная, полная) гармонического колебания?
8. Какой вид имеет уравнение колебания, полученного в результате сложения двух одинаково направленных гармонических колебаний с одинаковым периодом? Как выражается амплитуда и начальная фаза такого колебания? (Вывод с помощью векторной диаграммы).
9. Какой вид имеет уравнение траектории точки, участвующей одновременно в двух взаимно перпендикулярных гармонических колебаниях с одинаковыми периодами? При каких условиях эта траектория является окружностью? Прямой?
10. Что называется фигурами Лиссажу?
11. Какие колебания называются собственными? Затухающими?

12. Что называется коэффициентом затухания? Логарифмическим декрементом затухания?
13. Как изменяется амплитуда затухающих колебаний? Какие колебания называются апериодическими?
12. Какие колебания называются вынужденными? От чего зависит амплитуда установившихся вынужденных колебаний? Чему равна частота таких колебаний?
13. При каких условиях наступает и в чем состоит явление резонанса?
14. Чему равны индуктивное, емкостное и полное сопротивления цепи переменного тока?
15. Запишите закон Ома для переменного тока.
16. Что называется эффективными (действующими) значениями силы тока и напряжения? Как они связаны с амплитудными значениями?
17. Что называется волной? Как объясняется распространение колебаний в упругой среде? В чем различие волн продольных и поперечных? Каковы физические условия возникновения продольных и поперечных волн? Какими величинами характеризуются волны в упругой среде и как связаны между собой эти величины?
18. Какой вид имеет уравнение волны, распространяющейся вдоль прямой?
19. Что называется фронтом волны? Волновой поверхностью?
20. От каких факторов зависит скорость распространения волн в упругой среде? Как выражается эта скорость?
21. В каком случае фаза волны при ее отражении остается неизменной? Меняется на  $\pi/2$ ?
22. Что называется стоячей волной? Что такое узел и пучность стоячей волны? Каково расстояние между ними? Какой вид имеет уравнение стоячей волны?
23. Какие волны называются звуковыми (акустическими)?
24. Что такое электромагнитные волны? Какова скорость их распространения? Как ориентированы векторы  $\vec{E}$ ,  $\vec{H}$  и  $\vec{v}$  в электромагнитной волне?
25. Что такое шкала электромагнитных волн? На какие виды делится электромагнитное излучение?
26. В чем заключается физический смысл вектора Умова-Пойнтинга? Чему он равен?

### **Оптика**

1. Сформулируйте и поясните основные законы распространения света.
2. Когда при преломлении на границе раздела двух диэлектриков угол преломления больше угла падения?
3. Сформулируйте принцип Ферма.
4. Что меняется при переходе света из среды с показателем преломления  $n_1$  в среду с показателем преломления  $n_2$ ?
5. В каких веществах наблюдают аномальную дисперсию?
6. Какие волны называются когерентными?

7. Какую величину называют временем когерентности? Длиной когерентности?
8. Что такое оптическая длина пути? Оптическая разность хода?
9. В чём заключается явление интерференции?
10. что такое полосы равного наклона и равной толщины?
11. Светлый или тёмный центр колец Ньютона в проходящем свете?
12. В чём заключается явление просветления оптики?
13. Почему слой с оптической толщиной в четверть длины волны служит для полного гашения отражённых лучей?
14. Сформулируйте принцип Гюйгенса.
15. Что позволил объяснить принцип Гюйгенса-Френеля?
16. Что называют зоной Френеля?
17. Когда наблюдается дифракция Френеля? Дифракция Франгоуфера?
18. Отличается ли дифракция на щели при освещении её монохроматическим и белым светом?
19. Что называют периодом дифракционной решётки?
20. Запишите условия дифракционных минимумов на одной щели и главных максимумов на решетке.
21. Какое практическое применение имеет условие Вульфа-Брэггов?
22. В чём заключается идея голографирования?
23. Почему для получения голограммы кроме предметной необходима ещё опорная волна?
24. Чем отличается нормальная дисперсия от аномальной?
25. В чём заключаются основные положения электронной теории дисперсии света?
26. Какое явление доказывает поперечность световых волн?
27. Что происходит, при вращении поляризатора, если на поляризатор падает плоскополяризованный свет?
28. Как практически отличить естественный свет от плоскополяризованного?
29. Покажите, что при падении луча под углом Брюстера его отражённый и преломлённый лучи взаимноперпендикулярны.
30. Что такое двойное лучепреломление? Когда оно возникает?
31. Что называется оптической осью кристалла?
32. Что называется пластинкой в четверть волны? В полволны?
33. Какие вещества называют оптически активными?
34. Какие явления можно объяснить и квантовой, и волновой теорией света?
35. Что называют АЧТ?
36. В чём заключается физический смысл универсальной функции Кирхгофа?
37. Законы Вина.
38. Сформулируйте закон Стефана-Больцмана.
39. Как определить массу и импульс фотона?
40. Чем объясняется характеристическое рентгеновское излучение?
41. Условия возникновения фотоэффекта.
42. Как с помощью уравнения Эйнштейна объяснить I и II законы фотоэффекта?
43. Нарисуйте и объясните вольт-амперную характеристику фотоэлемента.



44. Чему равно отношение давлений света на зеркальную и зачерненную поверхность?
45. В чём отличие характера взаимодействия фотона и электрона при фотоэффекте и эффекте Комптона?
46. Чем отличается лазерное излучение от остальных видов излучения?
47. Какую роль выполняет оптический резонатор в лазере?
48. Чем не устраивала модель атома Резерфорда классическая электродинамика?

### **Квантовая физика**

6. Сформулируйте постулаты Бора.
7. Что определяет квадрат модуля волновой функции?
8. Какими свойствами микрочастиц обусловлен туннельный эффект?
9. Какова наименьшая энергия частицы в бесконечно глубоком «потенциальном ящике»?
10. Как изменится коэффициент прозрачности потенциального барьера с ростом его высоты?
11. В каких веществах наблюдается внутренний фотоэффект?
12. Какие главные квантовые числа вы знаете?
13. Принцип Паули.
14. В чём суть принципа неопределённости тождественных частиц?
15. Как называется собственный момент количества движения элементарной частицы, имеющий квантовую природу и не связанный с перемещением частицы как целого? Как называются частицы или квазичастицы с полуцелым спином?
16. Чем отличается ферми-газ от бозе-газа?
17. Когда распределения Ферми-Дирака и Бозе-Эйнштейна переходят в классическое распределение Максвелла-Больцмана?
18. Что такое фонон? Каковы его свойства?
19. Как объясняет квантовая статистика отсутствие заметного отличия теплоёмкостей металлов и диэлектриков?
20. Чем различаются по зонной теории металлы, полупроводники и диэлектрики?
21. Что такое запрещённая зона?
22. Что такое энергия Ферми?
23. Чем объясняется проводимость собственных полупроводников? Примесных полупроводников?
24. Что такое красная граница фотопроводимости?
25. Поясните физические процессы, происходящие в *p-n*-переходе?
26. Какие частицы обходят ядро атома?
27. Чем отличаются изотопы от изотонов?
28. Что называют радиоактивным распадом? Каким соотношением связан период полураспада  $T_{1/2}$  с постоянной радиоактивного распада  $\lambda$ ?
29. Как и по какому закону изменяется активность нуклида?
30. Как объясняется  $\alpha$ -распад на основе квантовых представлений?
31. Чем объясняется непрерывность энергетического спектра  $\beta$ -частиц?
32. По каким признакам можно классифицировать ядерные реакции?

33. Что представляют собой реакции деления?
34. В чём заключаются трудности в осуществлении реакции управляемого термоядерного синтеза?
35. Какие частицы называются нуклонами?
36. Какой заряд имеют кварки?
37. Какие виды взаимодействия вы знаете?
38. Какой вид взаимодействия обеспечивается фотонами?
39. По каким признакам классифицируются элементарные частицы?