

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ
ТАДЖИКИСТАН
МЕЖГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКО-ТАДЖИКСКИЙ (СЛАВЯНСКИЙ) УНИВЕРСИТЕТ»**

«Утверждаю»
Декан естественнонаучного факультета

Муродзода Д.С.
«29» 08 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Физика»

Направление подготовки - 04.03.01 «Химия»

Профиль подготовки - «Общая химия»

Форма подготовки - очная

Уровень подготовки - бакалавриат

ДУШАНБЕ - 2025

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ №671 от 17.07.2017г.

При разработке рабочей программы учитываются

- требования работодателей, профессиональных стандартов по направлению;
- содержание программ дисциплин, изучаемых на предыдущих и последующих этапах обучения;
- новейшие достижения в данной предметной области.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры математики и физики, протокол № 1 от «28» августа 2025 г.

Рабочая программа утверждена УМС естественнонаучного факультета, протокол № 1 от «28» августа 2025 г.

Рабочая программа утверждена Ученым советом естественнонаучного факультета, протокол № 1 от «29» августа 2025 г.

Заведующий
кафедрой,
к.ф.-м.н., доцент
Зам.
председателя
УМС
факультета, ст.
преподаватель
Разработчик,
к.х.н., доцент

_____  _____

Гулбоев Б.Дж.

_____  _____

Мирзокаримов
О.А.

_____  _____

Дадоматов Х.Д.

Расписание занятий дисциплины

Ф.И.О. преподавателя	Аудиторные занятия			Приём м СРС	Место работы преподавателя
	лекция	Практические занятия (КСР, лаб.)	Лабораторн ая занятия		

1. ЦЕЛИ, ЗАДАЧИ И ТРЕБОВАНИИ К ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели изучения дисциплины

Целью освоения дисциплины является подготовка обучающихся к деятельности по направлению подготовки 04.03.01 «Химия» достигается посредством обеспечения этапов формирования компетенций, предусмотренных ФГОС, в части представленных ниже знаний, умений и навыков, а также формирование научного мышления и современного мировоззрения по физике.

1.2. Задачи изучения дисциплины

Задачами дисциплины являются:

- приобретение теоретической и практической подготовки, позволяющей ориентироваться в научно-технической информации и использовать новые физические принципы;
- формирование в процессе изучения курса научного мышления и мировоззрения, в частности, понимания границ применимости различных физических понятий, законов, теорий, моделей,
- приобретение умения правильно оценивать достоверность результатов экспериментальных и теоретических исследований;
- изучение законов окружающего мира в их взаимосвязи;
- овладение фундаментальными принципами и методами решения научно-технических задач;
- формирование навыков по применению положений фундаментальной науки;
- освоение основных физических теорий, позволяющих описать явления в природе, и пределов применимости этих теорий для решения конкретных задач;
- применение методов и положений физики к грамотному научному анализу ситуаций, с которыми бакалавру придется сталкиваться при создании или использовании новой техники и новых технологий;
- формирование у студентов основ естественнонаучной картины мира;
- ознакомление студентов с историей и логикой развития физики и основных её открытий.

1.3. Требования к результатам освоения дисциплины:

Процесс изучения дисциплины «Физика», направлен на формирование следующих общепрофессиональных компетенций, необходимых для осуществления профессиональной деятельности:

Таблица 1.

Коды компетенции	Результаты освоения ООП Содержание компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине	Вид оценочного средства
ОПК-4	Способен планировать работы химической направленности, обрабатывать и интерпретировать полученные результаты с использованием теоретических знаний и практических навыков решения математических и физических задач	ИОПК 4.1. Использует базовые знания в области математики и физики при планировании работ химической направленности ИОПК-4.2. Обрабатывает данные с использованием стандартных способов аппроксимации численных характеристик ИОПК-4.3. Интерпретирует результаты химических наблюдений с использованием физических законов и представлений	Вопросы для устного опроса Тестовые задания закрытого типа Тестовые задания открытого типа

2.МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Физика» замыкает в университетском образовании базовую подготовку студентов по физико-химическим дисциплинам и относится к обязательной части учебного плана дисциплин направления (Б1.О.07). Важной особенностью курса является активное использование и углубление тех знаний, которые студенты приобретают при изучении предшествующих курсов, включая многие разделы общей химия, квантовая механика и квантовая химия, физические методы исследования, физическая химия и другим химическим дисциплинам. Выполнение лабораторных работ по общему курсу физики основывается на умениях и навыках, полученных при изучении дисциплины «Физические методы исследования».

При освоении данной дисциплины необходимы умения и готовность («входные» знания) обучающегося по дисциплинам 1-2 указанных в Таблице 2. Дисциплина 2 относится к группе «входных» знаний, вместе с тем определенная ее часть изучается параллельно с данной дисциплиной («входные-параллельные» знания).

Дисциплина относится содержательно - методически взаимосвязана с дисциплинами ОПОП, указанных в таблице 2:

Таблица 2

№	Название дисциплины	Семестр	Место дисциплины в структуре ОПОП
1.	Математика	1,2	Б1.О.06
2.	Неорганическая химия	1-4	Б1.О.16

3.	Физическая химия	6-7	Б1.О.19
4.	Высокомолекулярные соединения	7	Б1.О.22
5.	Строение вещества	5	Б1.В.02
6.	Квантовая механика и квантовая химия	6,7	Б1.В.03
7.	Физические методы исследования	8	Б1.В.06

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ КУРСА, КРИТЕРИИ НАЧИСЛЕНИЯ БАЛЛОВ

Объем дисциплины составляет:

3-й семестр 7 зачетных единиц, всего 252 часов, из которых: лекции – 32 часов, практические занятия – 32 часов, лабораторные занятия - 32, КСР – 32 часов, КЛР – 24, самостоятельная работа – 43 часов, контроль – 54, всего часов аудиторной нагрузки – 128 часов. Экзамен – 3 семестр.

4-й семестр 5 зачетных единиц, всего 180 часов, из которых: лекции – 28 часов, практические занятия – 28 часов, лабораторные занятия - 14, КСР – 28 часов, КЛР – 27, самостоятельная работа – 28 часов, контроль – 27, всего часов аудиторной нагрузки – 92 часов. Экзамен – 4 семестр.

3.1. Структура и содержание теоретической части курса (60 ч). Семестр 3 (32ч)

Тема 1. Механика.– 12 часа.

(Предмет и метод механики. Свойства объектов и процессов материального мира. Пространство и время. Материя и движение. Абстракция и ограниченность моделей. Физические величины и их измерение. Единицы измерения физических величин. Основные и производные единицы. Система СИ. Скалярные и векторные физические величины. Возможность представления физической величины вектором. Системы координат. Преобразование координат и проекций векторов. Понятие времени. Периодические процессы. Синхронизация часов. Кинематика материальной точки. Способы описания движения материальной точки. Перемещение, скорость и ускорение материальной точки в векторной и координатной формах. Тангенциальное и нормальное ускорение. Кривизна траектории. Прямая и обратная задачи кинематики материальной точки. Кинематика абсолютно твердого тела. Степени свободы твердого тела. Основные виды движения твердого тела. Поступательное движение. Вращательное движение. Вектор элементарного углового перемещения. Угловая скорость и угловое ускорение. Связь линейных и угловых характеристик точек твердого тела, вращающегося относительно неподвижной оси. Сложение вращений. Плоское движение твердого тела. Разложение плоского движения на поступательное и вращательное. Мгновенная ось вращения. Движение тела, закрепленного в одной точке. Линейная скорость точек твердого тела. Преобразования Галилея. Инерциальные системы отсчета. Принцип относительности Галилея. Преобразования Галилея. Инвариантность длины. Инвариантность интервала времени. Классический закон сложения скоростей. Инвариантность

ускорения. Основы специальной теории относительности. Развитие взглядов на скорость света. Идея и схема опыта Майкельсона-Морли. Интерпретация результатов опыта Майкельсона-Морли в рамках представлений об эфире. Опыт Физо как исторически первое экспериментальное подтверждение б несправедливости преобразований Галилея при больших скоростях движения. Постулаты Эйнштейна. Преобразования Лоренца. Преобразования Галилея как предельный случай преобразований Лоренца. Современные взгляды на пространство и время. Кинематические следствия преобразований Лоренца. Замедление хода движущихся часов. Формула сокращения длины движущегося тела. Относительность одновременности и причинность. Релятивистский закон сложения скоростей. Динамика материальной точки. Силы и взаимодействия. Векторный характер силы. Масса как мера инертности. Законы Ньютона. Физическая сущность законов Ньютона. Релятивистская форма уравнения движения. Динамика системы материальных точек. Внешние и внутренние силы. Сила, действующая на систему материальных точек. Импульс, момент импульса и момент силы для материальной точки и системы материальных точек. Уравнение движения системы. Уравнение моментов для системы материальных точек. Центр масс. Теорема о движении центра масс. Законы сохранения. Содержание законов сохранения. Уравнение движения и законы сохранения. Изолированная система материальных точек. Закон сохранения импульса для изолированной системы. Закон сохранения момента импульса. Законы сохранения импульса и момента импульса для отдельных проекций. Механическая работа сил. Кинетическая энергия. Теорема Кёнига. Потенциальное поле сил. Потенциальная энергия и ее нормировка. Закон сохранения энергии в механике. Работа сторонних сил и изменение механической энергии системы. Диссипативные силы. Полная энергия и энергия покоя. Релятивистская форма кинетической энергии. Связь законов сохранения с однородностью и изотропностью пространства и однородностью времени. Применение законов сохранения. Неинерциальные системы отсчета. Определение неинерциальных систем отсчета. Силы инерции. Уравнения движения. Неинерциальные системы, движущиеся прямолинейно и поступательно. Неинерциальные вращающиеся системы отсчета. Кориолисово ускорение. Выражение для сил инерции во вращающихся неинерциальных системах отсчета. Невесомость. Принцип эквивалентности. Инертная и гравитационная масса. Неинерциальная система отсчета, связанная с поверхностью Земли. Маятник Фуко. Динамика абсолютно твердого тела. Замкнутость системы уравнений движения твердого тела. Главные оси и главные моменты инерции и их физический смысл. Момент инерции тела относительно оси. Теорема Гюйгенса-Штейнера. Кинетическая энергия движения твердого тела. Кинетическая энергия вращения. Движение твердого тела, закрепленного в точке. Уравнения Эйлера. Свободные оси. Гироскопы. Особенности динамики плоского движения твердого тела. Деформации и напряжения в твердых телах. Понятие сплошной среды. Деформация сплошных сред. Однородная и неоднородная деформация.

Упругая и остаточная деформация. Сдвиг, изгиб и кручение. Количественные характеристики деформаций. Закон Гука. Модуль Юнга. Коэффициент Пуассона. Зависимость деформаций от напряжений, предел упругости. Механика жидкостей и газов. Свойства жидкостей и газов. Законы гидростатики. Стационарное течение идеальной жидкости. Линии и трубки тока. Уравнение неразрывности. Полная энергия потока. Уравнение Бернулли. Обтекание тел жидкостью и газом. Лобовое сопротивление и подъемная сила.)

Тема 2. Термодинамика и молекулярная физика. – 12 часа.

(Предмет молекулярной физики. Основные экспериментальные факты, свидетельствующие о дискретном строении вещества. Тепловое движение с точки зрения молекулярных представлений. Масштабы физических величин в молекулярной теории. Массы и размеры молекул. Число Авогадро. Особенности межмолекулярного взаимодействия. Агрегатные состояния и характер теплового движения в газах, жидкостях и твердых телах. Статистический подход к описанию молекулярных явлений. Статистические закономерности и описание системы многих частиц. Макроскопическое и микроскопическое состояние системы. Элементы теории вероятностей: понятие случайного события, достоверные и невозможные события, противоположные события. Случайные величины: дискретные и непрерывные. Вероятность и плотность вероятности случайного события. Сложение вероятностей взаимно исключающих событий, нормировка вероятности, независимые события, умножение вероятностей, средние значения дискретно и непрерывно изменяющихся величин, математическое ожидание, дисперсия. Молекулярная система как совокупность частиц и как сплошная среда. Тепловое равновесие систем. Условия равновесия. Идеальный газ. Модель идеального газа. Равновесное пространственное распределение частиц идеального газа. Биноминальное распределение (распределение Бернулли). Предельные случаи биномиального распределения: распределения Пуассона и Гаусса. Флуктуации плотности идеального газа. Малость относительных флуктуаций. Распределение молекул газа по скоростям. Распределение Максвелла. Характерные скорости молекул: наивероятнейшая, средняя и среднеквадратичная скорости молекул газа. Распределение молекул по компонентам скоростей. Частота ударов молекул о стенку. Число молекул в различных участках распределения Максвелла. Экспериментальная проверка распределения Максвелла.. Кинематические характеристики молекулярного движения. Столкновения молекул в газе. Длина свободного пробега. Частота соударений. Газокинетический диаметр. Рассеяние молекулярных пучков в газе. Теорема о равномерном распределении кинетической энергии по степеням свободы. Броуновское движение. Формула Эйнштейна. Давление и температура. Молекулярная теория давления идеального газа. Основное уравнение кинетической теории газов. Уравнение состояния идеального газа (уравнение Клапейрона - Менделеева). Закон Дальтона. Закон Авогадро. Принципы конструирования термометра. Термометрическое вещество и

термометрическая величина. Эмпирические шкалы температур. Шкала температур на основе свойств идеального газа. Распределение Больцмана. Барометрическая формула. Атмосфера планет. Опыты Перрена по определению постоянной Больцмана (числа Авогадро). Распределение Максвелла – Больцмана. Термодинамический подход к описанию молекулярных явлений. Термодинамические параметры. Нулевое начало термодинамики. Понятие термодинамического равновесия. Принцип термодинамической аддитивности. Физические ограничения термодинамической теории. Квазистатические процессы. Обратимые и необратимые процессы. Понятие функции состояния. Термодинамическое определение внутренней энергии. Теплота и работа. Первое начало термодинамики. Теплоёмкость системы. Теплоёмкость идеального газа. Связь теплоёмкости газа с числом степеней свободы молекул. Экспериментальная зависимость C_v идеального газа от температуры. Уравнение Майера. Политропический процесс. Уравнение политропы и его частные случаи: изотермический, изохорический, изобарический, адиабатический. Работа в этих процессах. Циклические процессы. Преобразование теплоты в работу. Нагреватель, рабочее тело, холодильник. Коэффициент полезного действия. Тепловой двигатель и холодильная машина. Цикл Карно и его КПД. Второе начало термодинамики. Две теоремы Карно. Термодинамическая шкала температур и её тождественность идеальноегазовой шкале. Нестандартные единицы измерения температуры. Неравенство Клаузиуса. Второе начало термодинамики. Формулировка Клаузиуса и Томсона (Кельвина). Их эквивалентность. Понятие энтропии термодинамической системы. Закон возрастания энтропии в неравновесной изолированной системе. Теорема Нерста. Энтропия и вероятность. Микро- и макросостояния системы. Термодинамическая вероятность. Принцип Больцмана. Статистическая интерпретация второго начала термодинамики. Реальные газы и жидкости. Силы межмолекулярного взаимодействия. Потенциал Леннарда-Джонса. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Внутренняя энергия газа Ван-дер-Ваальса. Изотермы Ван-дер-Ваальса и экспериментальные изотермы реального газа. Критическое состояние. Закон соответственных состояний. Область двухфазных состояний. Метастабильные состояния. Критические параметры газа Ван-дер-Ваальса. Эффект Джоуля- Томсона и температура инверсии. Методы получения низких температур. Жидкости. Поверхностные явления в жидкостях. Общее описание, элементы теории Френкеля. Ближний порядок. Поверхностная свободная энергия и коэффициент поверхностного натяжения. Давление под искривленной поверхностью жидкости: формула Лапласа. Смачивание, краевые углы, капиллярные явления. Зависимость давления насыщенного пара от кривизны поверхности Кристаллические и аморфные состояния. Кристаллы. Кристаллические решетки; понятие симметрии и анизотропии. Дислокации. Изоморфизм и полиморфизм. Классическая теория теплоёмкости твердых тел. Закон Дюлонга и Пти. Фундаментальные трудности классической теории теплоёмкости. Понятие о жидких

кристаллах. Фазовые превращения. Фазы и фазовое равновесие. Термодинамический потенциал Гиббса как функция состояния. Фазовые переходы первого рода. Уравнение Клапейрона-Клаузиуса. Скрытая теплота перехода. Диаграммы состояний. Тройная точка. Фазовые переходы второго рода. Аномалии теплового расширения при фазовых переходах. Макроскопические явления переноса. Диффузия: закон Фика. Внутреннее трение (перенос импульса): закон Ньютона - Стокса. Теплопроводность: закон Фурье. Уравнение переноса. Явление переноса в газах. Связь коэффициентов переноса с молекулярно-кинетическими характеристиками газа. Связь между коэффициентами переноса и их зависимость от температуры и плотности. Особенности процессов переноса в жидких и твердых телах.)

Тема 3. Электричества. – 8 часа.

(Основы электродинамики. Электростатика. Общие понятия. Закон Кулона. Напряженность и потенциал электрического поля. Силовые линии. Электрическая емкость. Конденсаторы. Энергия электрического поля. Электрический ток. Электродвижущая сила. Напряжение. Закон Ома. Сопротивление проводников. Соединение проводников и источников тока. Мощность тока. Электрический ток в растворах и расплавах электролитов. Закон электролиза. Электродинамика в примерах. Постоянный электрический ток. Теорема Гаусса для поля в вакууме в интегральной форме. Электрический диполь. Поле диполя. Диполь во внешнем электрическом поле. Проводники и диэлектрики. Проводники и диэлектрики в электрическом поле. Поляризация диэлектриков. Теорема Гаусса для диэлектриков. Диэлектрическая восприимчивость и диэлектрическая проницаемость вещества Проводники в электрическом поле. Емкость проводников и конденсаторов. Энергия заряженного конденсатора. Объемная плотность энергии электростатического поля. . Постоянный электрический ток. Сила и плотность тока. Закон Ома в интегральной и дифференциальной формах. Электродвижущая сила источника тока. Закон Джоуля-Ленца. Закон Видемана-Франца. Правила Кирхгофа).

Семестр 4 (28ч)

Тема 4. Магнетизм. – 8 часа.

(Магнитостатика. Закон Ампера. Сила Лоренца. Вектор магнитной индукции. Принцип суперпозиции для вектора индукции. Закон Био-Савара-Лапласа. Магнитное поле прямого и кругового токов. Движение зарядов в электрических и магнитных полях. Теорема о циркуляции (закон полного тока). Контур с током в магнитном поле. Закон полного тока в магнетике. Напряженность магнитного поля. Магнитная проницаемость. Уравнение электромагнитной индукции. Самоиндукция. Индуктивность соленоида Энергия магнитного поля в неферромагнитной среде. Уравнения Максвелла).

Тема 5. Колебания и волны. – 2 час.

(Гармонические колебания. Амплитуда, частота и фаза колебания. Сложение колебаний (биения, фигуры Лиссажу). Гармонический осциллятор. Дифференциальное уравнение гармонического осциллятора и его решение.

Механические и электромагнитные колебания. Энергия колебаний. Плоская электромагнитная волна в однородном изотропном незаряженном диэлектрике)

Тема 6. Оптика. – 8 час.

(Геометрическая оптика. Переход от волновой оптики к геометрической. Принцип Ферма. Законы геометрической оптики. Принцип Гюйгенса. Характеристики центрированных оптических систем. Сложение оптических систем. Преломление и отражение на сферической поверхности. Линзы. Оптические приборы. Фотометрия. Световой поток. Сила света. Яркость. Светимость. Освещённость. Функция относительной спектральной чувствительности глаза. Связь между энергетическими и фотометрическими единицами. Интерференция света. Интерференция монохроматических сферических волн. Интерференция монохроматических плоских волн. Осуществление когерентных волн. Влияние размеров источника на контрастность интерференционной картины. Пространственная когерентность. Влияние немонахроматичности света на контрастность интерференционной картины. Временная когерентность. Интерференционные полосы равной толщины. Кольца Ньютона. Интерференционные полосы равного наклона. Многолучевая интерференция в проходящем свете. Интерферометр Фабри-Перо. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод Френеля решения дифракционных задач. Зоны Френеля. Зонные пластинки. Дифракция Френеля от круглого отверстия и круглого диска. Зоны Шустера. Спираль Корню. Дифракция Френеля от края полуплоскости и щели. Дифракция Фраунгофера от щели. Дифракционная решётка. Дифракционная решётка как спектральный прибор. Разрешающая способность объектива. Дифракция на двумерных и трёхмерных структурах. Влияние дифракционной решётки на световой импульс. Дифракционная решётка Релея. Голография. Голограмма точки. Голограммы протяжённых объектов. Поляризация света. Естественный и поляризованный свет. Закон Малюса. Формулы Френеля. Поляризация при отражении и преломлении. Фазовые соотношения между падающей, отражённой и преломлённой волнами. Коэффициенты отражения и пропускания. Оптика металлов. Уравнения Максвелла и электромагнитные волны в металлах. Законы отражения и преломления света на границе металла. Формулы Френеля для границы диэлектрик - металл. Кристаллооптика. Плоская электромагнитная волна в однородном анизотропном незаряженном диэлектрике. Волновая и лучевая поверхности. Построение Гюйгенса для одноосных кристаллов. Прохождение плоскополяризованного света через кристаллическую пластинку, вырезанную параллельно оптической оси. Интерференция поляризованных параллельных лучей. Интерференция поляризованных сходящихся лучей. Поляризационные устройства. Вращение плоскости поляризации. Оптика движущихся источников света. Эффект Доплера. Молекулярная оптика. Нормальная и аномальная дисперсия. Классическая теория дисперсии света. Групповая скорость. Поглощение света. Рассеяние света. Тепловое

излучение. Тепловое излучение и люминесценция. Свойства равновесного излучения. Испускательная и поглощательная способности тел. Абсолютно чёрное тело. Закон Кирхгофа. Закон Стефана Больцмана. Закон Вина. Формула Релея-Джинса. Формула Планка. Спонтанное и индуцированное излучение. Лазеры и нелинейная оптика. Принципы работы лазера. Рубиновый лазер. Гелий-неоновый лазер. Нелинейная поляризация среды. Оптическое детектирование. Генерация вторых гармоник, суммарной и разностной частот. Самофокусировка. Параметрическая генерация света.)

Тема 7. Атомная и ядерная физика.— 10 час.

(Энергия и импульс светового кванта. Фотоэлектрический эффект. Эффект Комптона. Эффект Доплера при движении источника света в вакууме с фотонной точки зрения. Отражение и преломление света в фотонной теории. Фотоны в среде. Излучение Вавилова-Черенкова. Эффект Доплера при движении источника света в среде. Фотоны в гравитационном поле. Некоторые опыты по обнаружению корпускулярных свойств света. Строение, энергетические уровни и спектры атома. Ядерная модель атома и опыты Резерфорда. Определение заряда ядра из рассеяния рентгеновских лучей. Спектральные закономерности. Постулаты Бора. Спектр водорода. Экспериментальное подтверждение постулатов Бора. Резонансное свечение и люминесценция. Принципиальные недостатки теории Бора. Волновые свойства частиц вещества. Гипотеза де Бройля. Экспериментальные подтверждения гипотезы де Бройля. Статистическая интерпретация волн де Бройля и волновой функции. Соотношение неопределенностей. Уравнение Шредингера. Квантование. Уравнение Шредингера и квантование. Гармонический осциллятор. Одномерные прямоугольные потенциальные ямы. Квантование в случае сферически симметричного силового поля. Система двух взаимодействующих частиц. Квантование водородоподобного атома в сферически симметричном случае. Потенциальные барьеры. К объяснению контактной разности потенциалов. Холодная эмиссия электронов из металлов. Атомные системы со многими электронами. Принцип тождественности одинаковых частиц. Принцип Паули. Объяснение периодической системы химических элементов Д. И. Менделеева. Рентгеновские лучи. Атом гелия. Химическая связь. Молекула водорода. Параводород и ортоводород. Молекулярные силы. Некоторые макроскопические квантовые явления. Статические свойства атомного ядра. Энергия связи ядра. Размеры ядра. Спин ядра и сверхтонкая структура спектральных линий. Влияние спина ядра на эффект Зеемана. Измерения спинов и магнитных моментов ядер методом магнитного резонанса. Опытные данные о спинах и магнитных моментах ядер. Четность. Закон сохранения четности. Электрические свойства и форма ядра. Радиоактивность. Законы радиоактивного распада. Альфа-распад. Бета-распад. Гамма-излучение ядер и внутренняя конверсия электронов. Эффект Мёссбауэра.. Краткие сведения о ядерных моделях. Нейтроны и деление атомных ядер. История открытия нейтрона. Деление атомных ядер. Трансурановые элементы. Цепная реакция и ядерные реакторы. Природный

ядерный реактор в Окло. Использование антинейтрино для контроля ядерного реактора. Термоядерная проблема. Нейтронная оптика.)

3.2. Структура и содержание практической части курса (60ч).

Цель практических занятий – способствовать лучшему усвоению и закреплению теоретических знаний, полученных из лекционного курса и изучения литературы.

Практические занятия состоят из трех частей — вводной, основной и заключительной.

Вводная часть занятия содержит формулировку его цели, ответы на вопросы студентов по домашнему заданию, контроль его выполнения в любой форме и обсуждение понятий, утверждений и методов, знание которых необходимо для продуктивной работы на занятии.

Основная часть занятия включает в себя обсуждение типовых задач по теме занятия, методов и их решения, а также самостоятельное решение задач под руководством и при необходимой помощи преподавателя. В основную часть занятия входит также обучение студентов умению проверять, анализировать и интерпретировать полученные результаты.

Заключительная часть занятия содержит анализ тех знаний и умений, которые осваивались на занятии и должны быть закреплены при выполнении домашнего задания. Полезно также обсудить, при изучении, каких разделов данного курса и других дисциплин эти знания и умения будут необходимы. Выдача заданий для самостоятельной работы студентов и подробные рекомендации по его выполнению.

Семестр 3 (32)

Практическое занятие 1. Кинематика. Кинематические уравнения. Перемещение. Скорость. Ускорение. Нормальное и тангенциальное ускорение. Решение задач (2 час).

Практическое занятие 2. Кинематика вращательного движения: угловая скорость и угловое ускорение, их связь с линейной скоростью и ускорением. Решение задач (2 час).

Практическое занятие 3. Вращение твердого тела вокруг неподвижной оси. Законы Ньютона. Решение задач (2 час).

Практическое занятие 4. Динамика вращательного движения твердого тела. Закон сохранения момента импульса. Решение задач (2 час).

Практическое занятие 5. Импульс и момент импульса. Работа и механическая энергия. Закон сохранения энергии. Решение задач (2 час).

Практическое занятие 6. Динамика относительные движения. Решение задач (2 час).

Практическое занятие 7. Уравнение состояния идеального газа. Уравнения Менделеева-Клапейрона. Изопроцессы. Решение задач. (2 час).

Практическое занятие 8. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Решение задач (2 час).

Практическое занятие 9. Элементы физической кинетики. Число столкновений и длина свободного пробега молекул идеального газа. Диффузия, теплопроводность, внутреннее трение. Решение задач (2 час).

Практическое занятие 10. Эмпирические уравнения переноса: законы Фика, Фурье и Ньютона. Решение задач (2 час).

Практическое занятие 11. Законы термодинамики. Тепловая машина и её К.П.Д. Цикл Карно. Решение задач (2 час).

Практическое занятие 12. Термодинамические потенциалы. Решение задач (2 час).

Практическое занятие 13. Напряженность и потенциал электростатического поля. Связь напряжённости с потенциалом. Теорема Гаусса для поля в вакууме в интегральной форме и ее применение для расчета электрических полей. Решение задач (2 час).

Практическое занятие 14. Диполь во внешнем электрическом поле. Поле в диэлектрике. Вектор электрического смещения. Условия для векторов напряженности электрического поля и электрического смещения на границе раздела диэлектриков. Решение задач (2 час).

Практическое занятие 15. Емкость проводников и конденсаторов. Энергия заряженного конденсатора. Энергия электростатического поля. Решение задач (2 час).

Практическое занятие 16. Закон Ома в интегральной и дифференциальной формах. Закон Джоуля-Ленца. Правила Кирхгофа. Решение задач (2 час)

Семестр 4 (28)

Практическое занятие 17. Сила Лоренца. Движение зарядов в электрических и магнитных полях. Магнитное поле в веществе. Закон полного тока в магнетике. Напряженность магнитного поля. Магнитная проницаемость. Решение задач (2 час).

Практическое занятие 18. Закон Био-Савара-Лапласа. Принцип суперпозиции для вектора индукции. Закон Ампера. Решение задач (2 час)

Практическое занятие 19. Граничные условия на поверхности раздела двух магнетиков. Явление электромагнитной индукции. Решение задач (2 час).

Практическое занятие 20. Самоиндукция. Индуктивность соленоида. Энергия магнитного поля в неферромагнитной среде. Решение задач (2 час).

Практическое занятие 21. Гармонические колебания. Свободные затухающие колебания осциллятора с потерями. Логарифмический декремент. Решение задач (2 час).

Практическое занятие 22. Вынужденные колебания. Уравнение плоской гармонической волны. Решение задач (2 час).

Практическое занятие 23. Законы геометрической оптики. Решение задач (2 час).

Практическое занятие 24. Интерференция волн. Дифракция волн. Дифракционная решетка. Решение задач (2 час).

Практическое занятие 25. Поляризованный свет. Закон Малюса. Закон Брюстера. Поглощение и дисперсия волн. Решение задач (2 час).

Практическое занятие 26. Энергия и импульс светового кванта. Решение задач (2 час).

Практическое занятие 27. Модель и структура атом. Решение задач (2 час).

Практическое занятие 28. Постулаты Бора. Спектр атома. Решение задач (2час).

Практическое занятие 29. Энергия связи ядра атома. Решение задач (2 час).

Практическое занятие 30. Законы излучения АЧТ. Частица в одномерной потенциальной яме. Радиоактивность. Виды и законы радиоактивного излучения. Решение задач (2 час)

3.3. Структура и содержание лабораторных работ (46ч)

Семестр 3 (32)

Занятие 1. Лабораторная работа по механике -2ч

(Измерение линейных величин при помощи штангенциркуля и микрометра. Изучение равноускоренного движения)

Занятие 2. Лабораторная работа по механике -2ч

(Проверка кинематических уравнений поступательного движения. Определение ускорения свободного падения при помощи математического маятника.)

Занятие 3. Лабораторная работа по механике -2ч

(Определение скорости пули с помощью баллистического маятника. Определение ускорения поступательного движения круглого тела по наклонной плоскости.)

Занятие 4. Лабораторная работа по механике -2ч

(Определение момента инерции тела и проверка теоремы Штейнера. Определение закона сохранения энергии при помощи колеса Максвелла)

Занятие 5. Лабораторная работа по механике -2ч

(Упругое соударение шаров. Проверка закона сохранения импульса. Неупругое соударение шаров. Проверка закона сохранения механической энергии.)

Занятие 6. Лабораторная работа по механике: -2ч

(Определение моменты инерции тела методом крутильных колебаний. Изучение колебания физического маятника)

Занятие 7. Лабораторная работа по механике -2ч

(Определение коэффициента трения покоя. Определение коэффициента трения скольжения. Определения сила сопротивления грунта при забивке сваи на модели Копра).

Занятие 8. Лабораторная работа по механике – 2ч

(Определение ускорения движения связанных тел. Определение скорости звука в воздухе при помощи трубка Кундта.).

Занятие 9. Лабораторная работа по молекулярной физике - 2ч

(Изучение вязкости воздуха. Измерение теплоты парообразования)

Занятие 10. Лабораторная работа по молекулярной физике - 2ч

(Определение коэффициента взаимной диффузии воздуха и водяного пара. Определение изменения энтропии при плавлении олова.)

Занятие 11. Лабораторная работа по молекулярной физике -2ч

(Поверхностное натяжение в жидкости. Определения теплоёмкости твердого тела)

Занятие 12. Лабораторная работа по молекулярной физике -2ч
(Измерения с теплопроводности воздуха. Определение универсальной газовой постоянной.)

Занятие 13. Лабораторная работа по электричества -2ч
(Исследование электростатического поля. Определение постоянной времени цепи, содержащей сопротивление и емкость)

Занятие 14. Лабораторная работа по электричества -2ч
(Определение емкости конденсатора. Определение удельного сопротивления проводника)

Занятие 15. Лабораторная работа по электричества - 2ч
(Изучение температурной зависимости сопротивления проводников и полупроводников)

Занятие 16. Лабораторная работа по электричества -2ч
(Изучение эффекта Холла в полупроводниках)

Семестр 4 (14)

Занятие 17. Лабораторная работа по магнетизму -2ч
(Определение удельного заряда электрона методом магнетрона. Изучение зависимости магнитной проницаемости ферромагнетика от напряженности магнитного поля.)

Занятие 18. Лабораторная работа по магнетизму -2ч
(Снятие основной кривой намагничивания ферромагнетика. Изучение свойств ферромагнетика с помощью петли гистерезиса)

Занятие 19. Лабораторная работа по электричества и магнетизму – 2ч
(Определение точки Кюри и магнитного момента молекулы ферромагнетика. Изучение затухающих электрических колебаний)

Занятие 20. Лабораторная работа по электричества и магнетизму – 2ч
(Вынужденные электрические колебания в контуре, содержащем индуктивность. Исследование явления резонанса в электрических цепях.) – 2 час.

Занятие 21. Лабораторная работа по оптике — 2 час.
(Внешний фотоэффект. Исследование характеристик фотоэлемента с внешним фотоэффектом. Внутренний фотоэффект. Исследование характеристик фоторезистора.)

Занятие 22. Лабораторная работа по оптике — 2 час.
(Контактная разность потенциалов. Распределение электронов по скоростям при термоэлектронной эмиссии. Изучение теплового излучения)

Занятие 23. Лабораторная работа по атомная и ядерная физика:– 2 час.
(Определение отношения заряда электрона к его массе методом магнетрона. Опыт Франка и Герца. Изучение серийных закономерностей в спектре атома водорода. Атомные модели Дж.Томсона и Э.Резерфорда. Изучение спектра атома натрия. Взаимодействие γ -излучения с веществом. Спектрометры с органическими сцинтилляторами. Дозиметрия ионизирующих излучений).

3.4. Структура и содержание КСР (60ч)

Семестр 3 (32ч)

Занятие 1. Контроль самостоятельных работ на тему: Пространство и время. Материя и движение. Абстракция и ограниченность моделей. Физические величины и их измерение. Единицы измерения физических величин. Основные и производные единицы. Система СИ.. – 2 часа.

Занятие 2. Контроль самостоятельных работ на тему: Единицы измерения физических величин. Основные и производные единицы. Система СИ. Скалярные и векторные физические величины. Возможность представления физической величины вектором. Системы координат. Преобразование координат и проекций векторов. Понятие времени. Периодические процессы. Синхронизация часов – 2 часа.

Занятие 3. Контроль самостоятельных работ на тему: Сложение вращений. Плоское движение твердого тела. Разложение плоского движения на поступательное и вращательное. Мгновенная ось вращения. Движение тела, закрепленного в одной точке. Линейная скорость точек твердого тела. – 2 часа.

Занятие 4. Контроль самостоятельных работ на тему: Принцип относительности Галилея. Преобразования Галилея. Инвариантность. Постулаты Эйнштейна. Преобразования Лоренца. Преобразования Галилея как предельный случай преобразований Лоренца. Современные взгляды на пространство и время. – 2 часа.

Занятие 5. Контроль самостоятельных работ на тему: Уравнение движения системы. Уравнение моментов для системы материальных точек. Теорема о движении центра масс. Законы сохранения. Механическая работа сил. Кинетическая энергия. Теорема Кёнига. Потенциальное поле сил. Потенциальная энергия и ее нормировка. Закон сохранения энергии в механике. Работа сторонних сил и изменение механической энергии системы. Диссипативные силы. Полная энергия и энергия покоя – 2 часа.

Занятие 6. Контроль самостоятельных работ на тему: Механика жидкостей и газов. Свойства жидкостей и газов. Законы гидростатики. Стационарное течение идеальной жидкости. Линии и трубки тока. Уравнение неразрывности. Полная энергия потока. Уравнение Бернулли. Обтекание тел жидкостью и газом. Лобовое сопротивление и подъемная сила. – 2 часа.

Занятие 7. Контроль самостоятельных работ на тему: Особенности межмолекулярного взаимодействия. Агрегатные состояния и характер теплового движения в газах, жидкостях и твердых телах. Статистический подход к описанию молекулярных явлений. Статистические закономерности и описание системы многих частиц. Макроскопическое и микроскопическое состояние системы. Элементы теории вероятностей: понятие случайного события, достоверные и невозможные события, противоположные события. Случайные величины: дискретные и непрерывные – 2 часа.

Занятие 8. Контроль самостоятельных работ на тему: Равновесное пространственное распределение частиц идеального газа. Биноминальное распределение (распределение Бернулли). Предельные случаи биномиального распределения: распределения Пуассона и Гаусса.

Флуктуации плотности идеального газа. Малость относительных флуктуаций. Распределение молекул газа по скоростям. Распределение Максвелла. – 2 часа

Занятие 9. Контроль самостоятельных работ на тему: Рассеяние молекулярных пучков в газе. Теорема о равномерном распределении кинетической энергии по степеням свободы. – 2 часа.

Занятие 10. Контроль самостоятельных работ на тему: Молекулярная теория давления идеального газа. Основное уравнение кинетической теории газов. – 2 часа.

Занятие 11. Контроль самостоятельных работ на тему: Распределение Больцмана. Барометрическая формула. Распределение Максвелла – Больцмана. – 2 часа.

Занятие 12. Контроль самостоятельных работ на тему: Закон возрастания энтропии в неравновесной изолированной системе. Теорема Нерста. Силы межмолекулярного взаимодействия. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Внутренняя энергия газа Ван-дер-Ваальса. Эффект Джоуля-Томсона и температура инверсии. Классическая теория теплоемкости твердых тел. Закон Дюлонга и Пти. – 2 часа.

Занятие 13. Контроль самостоятельных работ на тему: Силовые линии. Электрическая емкость. Конденсаторы. Энергия электрического поля. – 2 часа.

Занятие 14. Контроль самостоятельных работ на тему: Сопротивление проводников. Соединение проводников и источников тока. – 2 часа.

Занятие 15. Контроль самостоятельных работ на тему: Теорема Гаусса для поля в вакууме в интегральной форме. Электрический диполь. Поле диполя. Диполь во внешнем электрическом поле – 2 часа.

Занятие 16. Контроль самостоятельных работ на тему: Теорема Гаусса для поля в вакууме в интегральной форме. Электрический диполь. Поле диполя. Диполь во внешнем электрическом поле – 2 часа.

Семестр 4 (28)

Занятие 17. Контроль самостоятельных работ на тему: Вектор магнитной индукции. Принцип суперпозиции для вектора индукции. – 2 часа.

Занятие 18. Контроль самостоятельных работ на тему: Магнитное поле прямого и кругового токов. Движение зарядов в электрических и магнитных полях. Теорема о циркуляции (закон полного тока). – 2 часа.

Занятие 19. Контроль самостоятельных работ на тему: Индуктивность соленоида Энергия магнитного поля в неферромагнитной среде. Уравнения Максвелла. – 2 часа.

Занятие 20. Контроль самостоятельных работ на тему: Контур с током в магнитном поле. Закон полного тока в магнетике. – 2 часа.

Занятие 21. Контроль самостоятельных работ на тему: Дифференциальное уравнение гармонического осциллятора и его решение. Механические и электромагнитные колебания. Энергия колебаний. Плоская электромагнитная волна в однородном изотропном незаряженном диэлектрике - 2 часа.

Занятие 22. Контроль самостоятельных работ на тему: Переход от волновой оптики к геометрической. Характеристики центрированных оптических систем. Сложение оптических систем. Преломление и отражение на сферической поверхности. Функция относительной спектральной чувствительности глаза. Связь между энергетическими и фотометрическими единицами.- 2 часа.

Занятие 23. Контроль самостоятельных работ на тему: Интерференция монохроматических сферических волн. Интерференция монохроматических плоских волн. Осуществление когерентных волн. Влияние размеров источника на контрастность интерференционной картины. Влияние немонохроматичности света на контрастность интерференционной картины. Интерференционные полосы равной толщины. Интерференционные полосы равного наклона. Многолучевая интерференция в проходящем свете - 2 часа.

Занятие 24. Контроль самостоятельных работ на тему: Метод Френеля решения дифракционных задач. Зонные пластинки. Дифракционная решётка как спектральный прибор. Разрешающая способность объектива. Дифракция на двумерных и трёхмерных структурах. Влияние дифракционной решётки на световой импульс. Дифракционная решётка Релея. Голография. Голограмма точки. Голограммы протяжённых объектов.- 2 часа.

Занятие 25. Контроль самостоятельных работ на тему: Поляризация при отражении и преломлении. Фазовые соотношения между падающей, отражённой и преломлённой волнами. Коэффициенты отражения и пропускания. Кристаллооптика. Плоская электромагнитная волна в однородном анизотропном незаряженном диэлектрике. Волновая и лучевая поверхности. Построение Гюйгенса для одноосных кристаллов. Прохождение плоскополяризованного света через кристаллическую пластинку, вырезанную параллельно оптической оси. Интерференция поляризованных параллельных лучей.- 2 часа.

Занятие 26. Контроль самостоятельных работ на тему: Эффект Доплера при движении источника света в вакууме с фотонной точки зрения. Отражение и преломление света в фотонной теории. Фотоны в среде. Излучение Вавилова-Черенкова. Эффект Доплера при движении источника света в среде. Фотоны в гравитационном поле.- 2 часа.

Занятие 27. Контроль самостоятельных работ на тему: Определение заряда ядра из рассеяния рентгеновских лучей. Спектральные закономерности. Спектр водорода. Экспериментальное подтверждение постулатов Бора. Резонансное свечение и люминесценция. Принципиальные недостатки теории Бора.- 2 часа.

Занятие 28. Контроль самостоятельных работ на тему: Экспериментальные подтверждения гипотезы де Бройля. Статистическая интерпретация волн де Бройля и волновой функции. Уравнение Шредингера и квантование. Гармонический осциллятор. Одномерные прямоугольные потенциальные ямы. Квантование в случае сферически симметричного силового поля. Система двух взаимодействующих частиц. Квантование водородоподобного атома в сферически симметричном случае.

Потенциальные барьеры. К объяснению контактной разности потенциалов. Холодная эмиссия электронов из металлов. - 2 часа.

Занятие 29. Контроль самостоятельных работ на тему: Рентгеновские лучи. Атом гелия. Химическая связь. Молекула водорода. Параводород и ортоводород. Молекулярные силы. Некоторые макроскопические квантовые явления. - 2 часа.

Занятие 30. Контроль самостоятельных работ на тему: Рентгеновские лучи. Атом гелия. Химическая связь. Молекула водорода. Параводород и ортоводород. Молекулярные силы. Некоторые макроскопические квантовые явления. - 2 часа.

Таблица 3.

Структура и содержание лекционной, практической, лабораторной части курса, КСР, СРС и критерии начисления баллов

№ п/п	Раздел Дисциплины	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)					Литер атура	Кол · балл ов в нед.
		Лек	Пр	Лаб.	КСР	СРС		
	Наименование тем							
Семестр 3								
1	Введение. Физика. Механика. Предмет и метод механики. Свойства объектов и процессов материального мира	2				2,0	1-9	12,5
	Кинематика. Кинематические уравнения. Перемещение. Скорость. Ускорение. Нормальное и тангенциальное ускорение. Решение задач		2			2,0	1-9	
	Пространство и время. Материя и движение. Абстракция и ограниченность моделей. Физические величины и их измерение. Единицы измерения физических величин. Основные и производные единицы. Система СИ.				2	2,0	1-9	
	Лабораторная работа по механике: Измерение линейных величин при помощи штангенциркуля и микрометра. Изучение равноускоренного движения			2		0,8 4	1-9	
2	Кинематика материальной точки. Способы описания движения материальной точки	2				2,0	1-9	12,5
	Кинематика вращательного движения: угловая скорость и угловое ускорение, их связь с линейной скоростью и ускорением. Вращение твердого тела вокруг неподвижной оси. Решение задач		2			2,0	1-9	
	Единицы измерения физических величин. Основные и производные				2	2,0	1-9	

	единицы. Система СИ. Скалярные и векторные физические величины. Возможность представления физической величины вектором. Системы координат. Преобразование координат и проекций векторов. Понятие времени. Периодические процессы. Синхронизация часов							
	Лабораторная работа по механике. Проверка кинематических уравнений поступательного движения. Определение ускорения свободного падения при помощи математического маятника.			2		0,8 4	1-9	
3	Кинематика абсолютно твердого тела. Степени свободы твердого тела. Основные виды движения твердого тела. Поступательное движение. Вращательное движение.	2				2,0	1-9	12,5
	Вращение твердого тела вокруг неподвижной оси. Законы Ньютона. Решение задач		2			2,0	1-9	
	Сложение вращений. Плоское движение твердого тела. Разложение плоского движения на поступательное и вращательное. Мгновенная ось вращения. Движение тела, закрепленного в одной точке. Линейная скорость точек твердого тела.				2	2,0	1-9	
	Лабораторная работа по механике. Определение момента инерции тела и проверка теоремы Штейнера. Определение закона сохранения энергии при помощи колеса Максвелла			2		0,8 4	1-9	
4	Динамика материальной точки. Силы и взаимодействия. Векторный характер силы. Масса как мера инертности. Законы Ньютона.	2				2,0	1-9	12,5
	Динамика вращательного движения твердого тела. Закон сохранения момента импульса. Решение задач		2			2,0	1-9	
	Принцип относительности Галилея. Преобразования Галилея. Инвариантность. Постулаты Эйнштейна. Преобразования Лоренца. Преобразования Галилея как предельный случай преобразований Лоренца. Современные взгляды на пространство и время.				2	2,0	1-9	
	Лабораторная работа по механике. Определение момента инерции тела и проверка теоремы Штейнера.			2		0,8 4	1-9	

	Определение закона сохранения энергии при помощи колеса Максвелла							
5	Внешние и внутренние силы. Сила, действующая на систему материальных точек. Импульс, момент импульса и момент силы для материальной точки и системы материальных точек. Уравнение движения системы.	2				2,0	1-9	12,5
	Импульс и момент импульса. Работа и механическая энергия Закон сохранения энергии. Решение задач		2			2,0	1-9	
	Уравнение движения системы. Уравнение моментов для системы материальных точек. Теорема о движении центра масс. Законы сохранения. Механическая работа сил. Кинетическая энергия. Теорема Кёнига. Потенциальное поле сил. Потенциальная энергия и ее нормировка. Закон сохранения энергии в механике. Работа сторонних сил и изменение механической энергии системы. Диссипативные силы. Полная энергия и энергия покоя.				2	2,0	1-9	
	Лабораторная работа по механике :Упругое соударение шаров. Проверка закона сохранения импульса. Неупругое соударение шаров. Проверка закона сохранения механической энергии.			2		0,8 4	1-9	
6	Деформация сплошных сред. Однородная и неоднородная деформация. Закон Гука. Модуль Юнга. Коэффициент Пуассона. Зависимость деформаций от напряжений, предел упругости.	2				2,0	1-9	12,5
	Динамика относительные движения. Решение задач		2			2,0	1-9	
	Механика жидкостей и газов. Свойства жидкостей и газов. Законы гидростатики. Стационарное течение идеальной жидкости. Линии и трубки тока. Уравнение неразрывности. Полная энергия потока. Уравнение Бернулли. Обтекание тел жидкостью и газом. Лобовое сопротивление и подъемная сила				2	2,0	1-9	
	Лабораторная работа по механике: Определение моменты инерции тела методом крутильных колебаний. Изучение колебания физического маятника			2		0,8 4	1-9	
7	Предмет молекулярной физики.	2				2,0	1-9	12,5

	Тепловое движение с точки зрения молекулярных представлений. Масштабы физических величин в молекулярной теории. Массы и размеры молекул. Число Авогадро.							
	Уравнение состояния идеального газа. Уравнения Менделеева-Клапейрона. Изо процессы. Решение задач.		2			2,0	1-9	
	Особенности межмолекулярного взаимодействия. Агрегатные состояния и характер теплового движения в газах, жидкостях и твердых телах. Статистический подход к описанию молекулярных явлений. Статистические закономерности и описание системы многих частиц. Макроскопическое и микроскопическое состояние системы. Элементы теории вероятностей: понятие случайного события, достоверные и невозможные события, противоположные события. Случайные величины: дискретные и непрерывные.				2	2,0	1-9	
	Лабораторная работа по механике: Определение коэффициента трения покоя. Определение коэффициента трения скольжения. Определения сила сопротивления грунта при забивке свай на модели Копра			2		0,8 4	1-9	
8	Молекулярная система как совокупность частиц и как сплошная среда. Тепловое равновесие систем. Условия равновесия. Идеальный газ. Модель идеального газа.	2				2,0	1-9	12,5
	Уравнение Ван-дер-Ваальса. Решение задач		2			2,0	1-9	
	Равновесное пространственное распределение частиц идеального газа. Биноминальное распределение (распределение Бернулли). Предельные случаи биномиального распределения: распределения Пуассона и Гаусса. Флуктуации плотности идеального газа. Малость относительных флуктуаций. Распределение молекул газа по скоростям. Распределение Максвелла.				2	2,0	1-9	
	Лабораторная работа по механике: Определение ускорения движения связанных тел. Определение скорости звука в воздухе при помощи трубка Кундта.			2		0,8 4	1-9	
9	Столкновения молекул в газе. Длина свободного пробега.	2				2,0	1-9	12,5

	Элементы физической кинетики. Число столкновений и длина свободного пробега молекул идеального газа. Диффузия, теплопроводность, внутреннее трение. Решение задач		2			2,0	1-9	
	Рассеяние молекулярных пучков в газе. Теорема о равномерном распределении кинетической энергии по степеням свободы.				2	2,0	1-9	
	Лабораторная работа по молекулярной физике: Изучение вязкости воздуха. Измерение теплоты парообразования			2		0,8 4	1-9	
10	Броуновское движение. Формула Эйнштейна. Давление и температура.	2				2,0	1-9	12,5
	Эмпирические уравнения переноса: законы Фика, Фурье и Ньютона. Решение задач		2			2,0	1-9	
	Молекулярная теория давления идеального газа. Основное уравнение кинетической теории газов.				2	2,0	1-9	
	Лабораторная работа по молекулярной физике. Определение коэффициента взаимной диффузии воздуха и водяного пара. Определение изменения энтропии при плавлении олова.			2		0,8 4	1-9	
11	Уравнение состояния идеального газа (уравнение Клапейрона - Менделеева). Закон Дальтона. Закон Авогадро	2				2,0	1-9	12,5
	Законы термодинамики. Тепловая машина и её К.П.Д. Цикл Карно. Решение задач		2			2,0	1-9	
	Распределение Больцмана. Барометрическая формула. Распределение Максвелла – Больцмана.					2,0	1-9	
	Лабораторная работа по молекулярной физике. Поверхностное натяжение в жидкости. Определения теплоёмкости твердого тела			2		0,8 4	1-9	
12	Уравнения Ван-дер-Ваальса. Законы термодинамики	2				2,0	1-9	12,5
	Термодинамические потенциалы. Решение задач		2			2,0	1-9	
	Закон возрастания энтропии в неравновесной изолированной системе. Теорема Нерста. Силы межмолекулярного взаимодействия. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Внутренняя энергия газа Ван-дер-Ваальса. Эффект Джоуля-Томсона и температура инверсии. Классическая теория теплоемкости твердых тел. Закон Дюлонга и Пти.				2	2,0	1-9	

	Лабораторная работа по молекулярной физике. Измерения с теплопроводности воздуха. Определение универсальной газовой постоянной.			2		0,8 4	1-9	
13	Основы электродинамики. Электростатика. Общие понятия. Закон Кулона. Напряженность и потенциал электрического поля.	2				2,0	1-9	12,5
	Связь напряжённости с потенциалом. Теорема Гаусса для поля в вакууме в интегральной форме и ее применение для расчета электрических полей. Решение задач		2			2,0	1-9	
	Силовые линии. Электрическая емкость. Конденсаторы. Энергия электрического поля.				2	2,0	1-9	
	Лабораторная работа по электричества. Исследование электростатического поля. Определение постоянной времени цепи, содержащей сопротивление и емкость			2		0,8 4	1-9	
14	Электрический ток. Электродвижущая сила. Напряжение. Закон Ома	2				2,0	1-9	12,5
	Вектор электрического смещения. Условия для векторов напряженности электрического поля и электрического смещения на границе раздела диэлектриков. Решение задач		2			2,0	1-9	
	Сопротивление проводников. Соединение проводников и источников тока.				2	2,0	1-9	
	Лабораторная работа по электричества. Определение емкости конденсатора. Определение удельного сопротивления проводника			2		0,8 4	1-9	
15	Мощность тока. Электрический ток в растворах и расплавах электролитов. Закон электролиза. Электродинамика в примерах. Постоянный электрический ток.	2				2,0	1-9	12,5
	Емкость проводников и конденсаторов. Энергия заряженного конденсатора. Энергия электростатического поля. Решение задач		2			2,0	1-9	
	Теорема Гаусса для поля в вакууме в интегральной форме. Электрический диполь. Поле диполя. Диполь во внешнем электрическом поле.				2	2,0	1-9	
	Лабораторная работа по электричества. Изучение температурной зависимости сопротивления проводников и полупроводников			2		0,8 4	1-9	
16	Проводники и диэлектрики.	2				2,0	1-9	12,5

	Проводники и диэлектрики в электрическом поле. Поляризация диэлектриков.							
	Закон Ома в интегральной и дифференциальной формах. Закон Джоуля-Ленца. Правила Кирхгофа. Решение задач		2			2,0	1-9	
	Постоянный электрический ток. Сила и плотность тока. Закон Ома в интегральной и дифференциальной формах. Электродвижущая сила источника тока. Закон Джоуля-Ленца. Закон Видемана-Франца. Правила Кирхгофа				2	2,0	1-9	
	Лабораторная работа по электричеству: Изучение эффекта Холла в полупроводниках			2		0,9 6	1-9	
		32	32	32	32	27 +5 4+ 43		200

Семестр 4

1	Магнитостатика. Закон Ампера. Сила Лоренца.	2				1 , 3	1-9	12,5
	Движение зарядов в электрических и магнитных полях. Магнитное поле в веществе. Закон полного тока в магнетике. Напряженность магнитного поля. Магнитная проницаемость. Решение задач		2			1 , 3	1-9	
	Вектор магнитной индукции. Принцип суперпозиции для вектора индукции.				2	1 , 3	1-9	
2	Закон Био-Савара-Лапласа. Магнитное поле прямого и кругового токов.	2				1 , 3	1-9	12,5
	Закон Био-Савара-Лапласа. Принцип суперпозиции для вектора индукции. Закон Ампера. Решение задач		2			1 , 3	1-9	
	Магнитное поле прямого и кругового токов. Движение зарядов в электрических и магнитных полях. Теорема о циркуляции (закон полного тока).				2	1 , 3	1-9	
	Лабораторная работа по магнетизму: Определение удельного заряда электрона методом магнетрона. Изучение зависимости магнитной проницаемости ферромагнетика от напряженности магнитного поля.			2		1 , 9	1-9	
3	Напряженность магнитного поля. Магнитная проницаемость. Уравнение электромагнитной индукции. Самоиндукция.	2				1 , 3	1-9	12,5

	Граничные условия на поверхности раздела двух магнетиков. Явление электромагнитной индукции. Решение задач		2			1 , 3	1-9	
	Индуктивность соленоида Энергия магнитного поля в неферромагнитной среде. Уравнения Максвелла				2	1 , 3	1-9	
4	Уравнения Максвелла	2				1 , 3	1-9	12,5
	Самоиндукция. Индуктивность соленоида. Энергия магнитного поля в неферромагнитной среде. Решение задач		2			1 , 3	1-9	
	Контур с током в магнитном поле. Закон полного тока в магнетике				2	1 , 3	1-9	
	Лабораторная работа по магнетизму: Снятие основной кривой намагничивания ферромагнетика. Изучение свойств ферромагнетика с помощью петли гистерезиса			2		1 , 9	1-9	
5	Гармонические колебания. Амплитуда, частота и фаза колебания. Сложение колебаний (биения, фигуры Лиссажу). Гармонический осциллятор.	2				1 , 3	1-9	
	Свободные затухающие колебания осциллятора с потерями. Логарифмический декремент. Решение задач		2			1 , 3	1-9	
	Дифференциальное уравнение гармонического осциллятора и его решение. Механические и электромагнитные колебания. Энергия колебаний. Плоская электромагнитная волна в однородном изотропном незаряженном диэлектрике				2	1 , 3	1-9	
6	Геометрическая оптика. Принцип Ферма. Законы геометрической оптики. Принцип Гюйгенса. Линзы. Оптические приборы. Фотометрия. Световой поток. Сила света. Яркость. Светимость. Освещённость.	2				1 , 3	1-9	
	Вынужденные колебания. Уравнение плоской гармонической волны. Решение задач		2			1 , 3	1-9	
	Переход от волновой оптики к геометрической. Характеристики центрированных оптических систем. Сложение оптических систем. Преломление и отражение на сферической поверхности. Функция относительной спектральной чувствительности глаза. Связь между энергетическими и фотометрическими единицами.				2	1 , 3	1-9	
	Лабораторная работа по электричества и магнетизму: Определение точки Кюри и			2		1 ,	1-9	

	магнитного момента молекулы ферромагнетика. Изучение затухающих электрических колебаний					9		
7	Интерференция света. Пространственная когерентность. Временная когерентность. Интерференционные полосы равной толщины. Кольца Ньютона. Интерферометр Фабри-Перо.	2				1 , 3	1-9	12,5
	Законы геометрической оптики. Решение задач		2			1 , 3	1-9	
	Интерференция монохроматических сферических волн. Интерференция монохроматических плоских волн. Осуществление когерентных волн. Влияние размеров источника на контрастность интерференционной картины. Влияние немонохроматичности света на контрастность интерференционной картины. Интерференционные полосы равной толщины. Интерференционные полосы равного наклона. Многолучевая интерференция в проходящем свете.				2	1 , 3	1-9	
8	Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Зоны Френеля. Зоны Шустера. Спираль Корню. Дифракционная решётка.	2				1 , 3	1-9	12,5
	Интерференция волн. Дифракция волн. Дифракционная решетка. Решение задач		2			1 , 3	1-9	
	Метод Френеля решения дифракционных задач. Зонные пластинки. Дифракционная решётка как спектральный прибор. Разрешающая способность объектива. Дифракция на двумерных и трёхмерных структурах. Влияние дифракционной решётки на световой импульс. Дифракционная решётка Релея. Голография. Голограмма точки. Голограммы протяжённых объектов.				2	1 , 3	1-9	
	Лабораторная работа по электричества и магнетизму: Вынужденные электрические колебания в контуре, содержащем индуктивность. Исследование явления резонанса в электрических цепях.			2		2	1-9	
9	Поляризация света. Естественный и поляризованный свет. Закон Малюса. Формулы Френеля. Оптика металлов. Уравнения Максвелла и электромагнитные волны в металлах.	2				1 , 3	1-9	12,5
	Поляризованный свет. Закон Малюса. Закон Брюстера. Поглощение и дисперсия волн. Решение задач		2			1 , 3	1-9	

	Поляризация при отражении и преломлении. Фазовые соотношения между падающей, отражённой и преломлённой волнами. Коэффициенты отражения и пропускания. Кристаллооптика. Плоская электромагнитная волна в однородном анизотропном незаряженном диэлектрике. Волновая и лучевая поверхности. Построение Гюйгенса для одноосных кристаллов. Прохождение плоскополяризованного света через кристаллическую пластинку, вырезанную параллельно оптической оси. Интерференция поляризованных параллельных лучей.				2	1 , 3	1-9	
10	Энергия и импульс светового кванта. Фотозлектрический эффект. Эффект Комптона.	2				1 , 3	1-9	12,5
	Энергия и импульс светового кванта. Решение задач		2			1 , 3	1-9	
	Эффект Доплера при движении источника света в вакууме с фотонной точки зрения. Отражение и преломление света в фотонной теории. Фотоны в среде. Излучение Вавилова-Черенкова. Эффект Доплера при движении источника света в среде. Фотоны в гравитационном поле.				2	1 , 3	1-9	
	Лабораторная работа по оптике: Внешний фотоэффект. Исследование характеристик фотоэлемента с внешним фотоэффектом. Внутренний фотоэффект. Исследование характеристик фоторезистора.			2		2	1-9	
11	Некоторые опыты по обнаружению корпускулярных свойств света Строение, энергетические уровни и спектры атома. Ядерная модель атома и опыты Резерфорда. Постулаты Бора.	2				1 , 3	1-9	12,5
	Модель и структура атом. Решение задач		2			1 , 3	1-9	
	Определение заряда ядра из рассеяния рентгеновских лучей. Спектральные закономерности. Спектр водорода. Экспериментальное подтверждение постулатов Бора. Резонансное свечение и люминесценция. Принципиальные недостатки теории Бора.				2	1 , 3	1-9	
12	Волновые свойства частиц вещества. Гипотеза де Бройля.. Соотношение неопределенностей. Уравнение Шредингера. Квантование.	2				1 , 3	1-9	12,5

	Постулаты Бора. Спектр атома. Решение задач		2			1 , 3	1-9	
	Лабораторная работа по оптике: Контактная разность потенциалов. Распределение электронов по скоростям при термоэлектронной эмиссии. Изучение теплового излучения			2		1 , 3	1-9	
	Экспериментальные подтверждения гипотезы де Бройля. Статистическая интерпретация волн де Бройля и волновой функции. Уравнение Шредингера и квантование. Гармонический осциллятор. Одномерные прямоугольные потенциальные ямы. Квантование в случае сферически симметричного силового поля. Система двух взаимодействующих частиц. Квантование водородоподобного атома в сферически симметричном случае. Потенциальные барьеры. К объяснению контактной разности потенциалов. Холодная эмиссия электронов из металлов.				2	2	1-9	
13	Атомные системы со многими электронами. Принцип тождественности одинаковых частиц. Принцип Паули. Объяснение периодической системы химических элементов Д. И. Менделеева.					1 , 3	1-9	12,5
	Энергия связи ядра атома. Решение задач		2			1 , 3	1-9	
	Рентгеновские лучи. Атом гелия. Химическая связь. Молекула водорода. Параводород и ортоводород. Молекулярные силы. Некоторые макроскопические квантовые явления.				2	1 , 4	1-9	
14	Статические свойства атомного ядра. Энергия связи ядра. Размеры ядра.. Радиоактивность. Законы радиоактивного распада. Альфа-распад. Бета-распад. Гамма-излучение ядер и внутренняя конверсия электронов.	2				1 , 4	1-9	12,5
	Законы излучения АЧТ. Частица в одномерной потенциальной яме. Радиоактивность. Виды и законы радиоактивного излучения. Решение задач		2			1 , 4	1-9	
	Лабораторная работа по атомная и ядерная физика: Определение отношения заряда электрона к его массе методом магнетрона. Опыт Франка и Герца. Изучение серийных закономерностей в спектре атома водорода. Атомные модели Дж.Томсона и Э.Резерфорда. Изучение			2		1 , 4	1-9	

	спектра атома натрия. Взаимодействие γ - излучения с веществом. Спектрометры с органическими сцинтилляторами. Дозиметрия ионизирующих излучений							
	Спин ядра и сверхтонкая структура спектральных линий. Влияние спина ядра на эффект Зеемана. Измерения спинов и магнитных моментов ядер методом магнитного резонанса. Опытные данные о спинах и магнитных моментах ядер. Четность. Закон сохранения четности. Электрические свойства и форма ядра. Эффект Мёссбауэра.. Краткие сведения о ядерных моделях. Нейтроны и деление атомных ядер. История открытия нейтрона. Деление атомных ядер. Трансурановые элементы. Цепная реакция и ядерные реакторы. Природный ядерный реактор в Окло. Использование антинейтрино для контроля ядерного реактора. Термоядерная проблема. Нейтронная оптика.				2	2	1-9	
		28	28	14	28	27 + 5 4 + 1		200
	Всего	60	60	46	60	206		400

3.4. Формы контроля и критерии начисления баллов

Контроль усвоения студентом каждой темы осуществляется в рамках балл-рейтинговой системы (БРС), включающей текущий, рубежный и итоговый контроль. Студенты, обучающиеся по кредитно-рейтинговой системе обучения, могут получить максимально возможное количество баллов - 300. Из них на текущий и рубежный контроль выделяется 200 баллов или 49% от общего количества.

На итоговый контроль знаний студентов выделяется 51% или 100 баллов.

Порядок выставления баллов: 1-й рейтинг (1-7 недели до 12,5 баллов+12,5 баллов (8 неделя – Рубежный контроль №1) = 100 баллов), 2-й рейтинг (9-15 недели до 12,5 баллов+12,5 баллов (16 неделя – Рубежный контроль №2) = 100 баллов), итоговый контроль 100 баллов.

К примеру, за текущий и 1-й рубежный контроль выставляется 100 баллов: лекционные занятия – 28 балл, за практические занятия (решение

задач, КСР, лабораторные) – 28 балл, за СРС – 17,5 баллов, требования ВУЗа – 14 баллов, рубежный контроль – 12,5 баллов.

В случае пропуска студентом занятий по уважительной причине (при наличии подтверждающего документа) в период академической недели деканат факультета обращается к проректору по учебной работе с представлением об отработке студентом баллов за пропущенные дни по каждой отдельной дисциплине с последующим внесением их в электронный журнал.

Итоговая форма контроля по дисциплине (зачет, экзамен) проводится как в форме тестирования, так и в традиционной (устной) форме. Тестовая форма итогового контроля по дисциплине предусматривает: для естественнонаучных направлений – 10 тестовых вопросов на одного студента, где правильный ответ оценивается в 10 баллов, для гуманитарных направлений – 25 тестовых вопросов, где правильный ответ оценивается в 4 балла. Тестирование проводится в электронном виде, устный экзамен на бумажном носителе с выставлением оценки в ведомости по аналогичной системе с тестированием.

Формула вычисления результатов дистанционного контроля и итоговой формы контроля по дисциплине за семестр имеет следующий вид:

$$ИБ = \left[\frac{(P_1 + P_2)}{2} \right] \cdot 0,49 + Эи \cdot 0,51 ,$$

где ИБ – итоговый балл, P₁- итоги первого рейтинга, P₂- итоги второго рейтинга, Эи – результаты итоговой формы контроля (экзамен).

Таблица 4.

Неделя	Активное участие на лекционных занятиях, написание конспекта и выполнение других видов работ	Активное участие на практических (семинарских) занятиях, лабораторных, КСР	СРС Написание реферата и выполнение других видов работ	Административный балл за примерное поведение	Балл за рубежный и итоговый контроль	Всего
1	2	3	4	5	6	7
1	4	4	2,5	2	-	12,5
2	4	4	2,5	2	-	12,5
3	4	4	2,5	2	-	12,5
4	4	4	2,5	2	-	12,5
5	4	4	2,5	2	-	12,5
6	4	4	2,5	2	-	12,5
7	4	4	2,5	2	-	12,5
8	первый рубежный контроль				12,5	
9	4	4	2,5	2	-	12,5
10	4	4	2,5	2	-	12,5
11	4	4	2,5	2	-	12,5
12	4	4	2,5	2	-	12,5
13	4	4	2,5	2	-	12,5

14	4	4	2,5	2	-	12,5
15	4	4	2,5	2	-	12,5
16	второй рубежный контроль				12,5	
Всего:	56	56	35	28	25	200
Итоговый контроль (экзамен)					100	100
Итого:	56	56	35	28	125	300

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Физика» включает в себя:

1. план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе нормы времени на выполнение по каждому заданию;
2. характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению;
3. требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;
4. критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

4.1. План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

Таблица 5

№ п/п	Объем ср в часах	Тема самостоятельной работы	Форма и вид самостоятельной работы	Форма контроля
3 семестр				
1	3	Кинематика. Кинематические уравнения. Перемещение. Скорость. Ускорение. Нормальное и тангенциальное ускорение. Кинематика вращательного движения: угловая скорость и угловое ускорение, их связь с линейной скоростью и ускорением. Вращение твердого тела вокруг неподвижной оси.	Письменное решение упражнений и задач (индивидуальные домашние задания)	Защита работы Опрос Доклад Решение задач Вступление Реферат
2	3	Динамика. Инерциальные системы отсчета и первый закон Ньютона. Второй закон Ньютона. Третий закон Ньютона и закон сохранения импульса. Силы в природе. Динамика вращательного движения. Момент импульса. Момент импульса материальной точки и механической системы.	Письменное решение упражнений и задач (индивидуальные домашние задания)	Защита работы Опрос Доклад Решение задач Вступление Реферат
3	3	Момент силы. Законы изменения и	Письменное	Защита

		сохранения момента импульса. Момент инерции. Формула Штейнера. Кинетическая энергия твердого тела. Сила, работа и потенциальная энергия. Релятивистская механика. Взаимосвязь массы и энергии. СТО и ядерная энергетика	решение упражнений и задач (индивидуальные домашние задание)	работы Опрос Доклад Решение задач Вступлени е Реферат
4	3	Феноменологическая термодинамика. Термодинамическое равновесие и температура. Уравнение состояния в термодинамике. Внутренняя энергия. Работа и теплота. Первое начало термодинамики. Теплоемкость. Уравнение Майера. Связь теплоемкости с числом степеней свободы молекул газа.	Письменное решение упражнений и задач (индивидуальные домашние задание)	Защита работы Опрос Доклад Решение задач Вступлени е Реферат
5	3	Распределение Максвелла молекул идеального газа. Экспериментальное обоснование распределения Максвелла. Распределение Больцмана. Второй закон термодинамики. Энтропия	Письменное решение упражнений и задач (индивидуальные домашние задание)	Защита работы Опрос Доклад Решение задач Вступлени е Реферат
6	3	Силы межмолекулярного взаимодействия. Потенциал Леннарда-Джонса. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Внутренняя энергия газа Ван-дер-Ваальса. Изотермы Ван-дер-Ваальса и экспериментальные изотермы реального газа. Критическое состояние. Закон соответственных состояний. Область двухфазных состояний.	Письменное решение упражнений и задач (индивидуальные домашние задание)	Защита работы Опрос Доклад Решение задач Вступлени е Реферат
7	3	Метастабильные состояния. Критические параметры газа Ван-дер-Ваальса. Эффект Джоуля-Томсона и температура инверсии. Методы получения низких температур. Жидкости. Поверхностные явления в жидкостях. Общее описание, элементы теории Френкеля. Ближний порядок.	Письменное решение упражнений и задач (индивидуальные домашние задание)	Защита работы Опрос Доклад Решение задач Вступлени е Реферат

8	3	Поверхностная свободная энергия и коэффициент поверхностного натяжения. Давление под искривленной поверхностью жидкости: формула Лапласа. Смачивание, краевые углы, капиллярные явления. Зависимость давления насыщенного пара от кривизны поверхности	Письменное решение упражнений и задач (индивидуальные домашние задания)	Защита работы Опрос Доклад Решение задач Вступление Реферат
9	3	Кристаллические и аморфные состояния. Кристаллы. Кристаллические решетки; понятие симметрии и анизотропии. Дислокации. Изоморфизм и полиморфизм. Классическая теория теплоемкости твердых тел. Закон Дюлонга и Пти.	Письменное решение упражнений и задач (индивидуальные домашние задания)	Защита работы Опрос Доклад Решение задач Вступление Реферат
10	3	Фундаментальные трудности классической теории теплоемкости. Понятие о жидких кристаллах. Фазовые превращения. Фазы и фазовое равновесие. Термодинамический потенциал Гиббса как функция состояния.	Письменное решение упражнений и задач (индивидуальные домашние задания)	Защита работы Опрос Доклад Решение задач Вступление Реферат
11	3	Фазовые переходы первого рода. Уравнение Клапейрона-Клаузиуса. Скрытая теплота перехода. Диаграммы состояний. Тройная точка. Фазовые переходы второго рода. Аномалии теплового расширения при фазовых переходах.	Письменное решение упражнений и задач (индивидуальные домашние задания)	Защита работы Опрос Доклад Решение задач Вступление Реферат
12	2	Макроскопические явления переноса. Диффузия: закон Фика. Внутреннее трение (перенос импульса): закон Ньютона - Стокса. Теплопроводность: закон Фурье. Уравнение переноса. Явление переноса в газах.	Письменное решение упражнений и задач (индивидуальные домашние задания)	Защита работы Опрос Доклад Решение задач Вступление Реферат

13	2	Напряженность электростатического поля. Потенциал. Связь напряжённости с потенциалом. Теорема Гаусса для поля в вакууме в интегральной форме. Электрический диполь. Поле диполя. Диполь во внешнем электрическом поле.	Письменное решение упражнений и задач (индивидуальные домашние задание)	Защита работы Опрос Доклад Решение задач Вступлени е Реферат
14	2	Диэлектрики в электрическом поле. Поляризация диэлектриков. Теорема Гаусса для диэлектриков. Диэлектрическая восприимчивость и диэлектрическая проницаемость вещества.	Письменное решение упражнений и задач (индивидуальные домашние задание)	Защита работы Опрос Доклад Решение задач Вступлени е Реферат
15	2	Проводники в электрическом поле. Емкость проводников и конденсаторов. Энергия заряженного конденсатора. Объемная плотность энергии электростатического поля.	Письменное решение упражнений и задач (индивидуальные домашние задание)	Защита работы Опрос Доклад Решение задач Вступлени е Реферат
16	2	Постоянный электрический ток. Сила и плотность тока. Закон Ома в интегральной и дифференциальной формах. Электродвижущая сила источника тока. Закон Джоуля-Ленца. Закон Видемана-Франца. Правила Кирхгофа	Письменное решение упражнений и задач (индивидуальные домашние задание)	Защита работы Опрос Доклад Решение задач Вступлени е Реферат
4 семестр				
1	2	Магнитостатика. Закон Ампера. Сила Лоренца. Вектор магнитной индукции. Принцип суперпозиции для вектора индукции. Закон Био-Савара-Лапласа.	Письменное решение упражнений и задач (индивидуальные домашние задание)	Защита работы Опрос Доклад Решение задач Вступлени е

				Реферат
2	2	Магнитное поле прямого и кругового токов. Движение зарядов в электрических и магнитных полях. Теорема о циркуляции (закон полного тока)	Письменное решение упражнений и задач (индивидуальные домашние задание)	Защита работы Опрос Доклад Решение задач Вступление Реферат
3	2	Контур с током в магнитном поле. Закон полного тока в магнетике. Напряженность магнитного поля. Магнитная проницаемость. Уравнение электромагнитной индукции.	Письменное решение упражнений и задач	Защита работы Опрос Доклад Решение задач Вступление Реферат
4	2	Самоиндукция. Индуктивность соленоида Энергия магнитного поля в неферромагнитной среде. Уравнения Максвелла.	Письменное решение упражнений и задач (	Защита работы Опрос Доклад Решение задач Вступление Реферат
5	2	Гармонические колебания. Амплитуда, частота и фаза колебания. Сложение колебаний (биения, фигуры Лиссажу). Гармонический осциллятор.	Письменное решение упражнений и задач	Защита работы Опрос Доклад Решение задач Вступление Реферат
6	2	Дифференциальное уравнение гармонического осциллятора и его решение. Механические и электромагнитные колебания. Энергия колебаний.	Письменное решение упражнений и задач (индивидуальные домашние задание)	Защита работы Опрос Доклад Решение задач Вступление

				Реферат
7	2	Интерференция волн. Интерференционное поле от двух точечных источников. Дифракция волн. Принцип Гюйгенса-Френеля.	Письменное решение упражнений и задач (индивидуальные домашние задание)	Защита работы Опрос Доклад Решение задач Вступлени е Реферат
8	2	Взаимодействие света с веществом: поглощение и дисперсия волн; нормальная и аномальная дисперсия; классическая электронная теория дисперсии; рассеяние света	Письменное решение упражнений и задач (индивидуальные домашние задание)	Защита работы Опрос Доклад Решение задач Вступлени е Реферат
9	2	Квантовые свойства электромагнитного излучения. Тепловое излучение и люминесценция. Спектральные характеристики теплового излучения. Абсолютно черное тело.	Письменное решение упражнений и задач (индивидуальные домашние задание)	Защита работы Опрос Доклад Решение задач Вступлени е Реферат
10	2	Законы Кирхгофа, Стефана-Больцмана и закон смещения Вина. Формула Релея-Джинса и «ультрафиолетовая катастрофа». Гипотеза квантов. Формула Планка.	Письменное решение упражнений и задач (индивидуальные домашние задание)	Защита работы Опрос Доклад Решение задач Вступлени е Реферат
11	2	Опыт Боте. Гипотеза де Бройля. Опыты Дэвиссона и Джермера. Принцип неопределенности Гейзенберга. Волновая функция. Уравнение Шредингера. Частица в одномерной потенциальной яме. Одномерный потенциальный барьер. Уравнение Шредингера для атома	Письменное решение упражнений и задач (индивидуальные домашние задание)	Защита работы Опрос Доклад Решение задач Вступлени е

		водорода.		Реферат
12	2	Ядерная модель атома. Состав атомного ядра. Характеристики ядра: заряд, масса, энергия связи нуклонов. Радиоактивность. Виды и законы радиоактивного излучения.	Письменное решение упражнений и задач (индивидуальные домашние задание)	Защита работы Опрос Доклад Решение задач Вступлени е Реферат
13	2	Ядерные реакции. Деление ядер. Синтез ядер. Детектирование ядерных излучений. Понятие о дозиметрии и защите. Элементарные частицы. Фундаментальные	Письменное решение упражнений и задач (индивидуальные домашние задание)	Защита работы Опрос Доклад Решение задач Вступлени е Реферат
14	2	взаимодействия и основные классы элементарных частиц. Частицы и античастицы. Лептоны и адроны. Кварки. Электрослабое взаимодействие.	Письменное решение упражнений и задач (индивидуальные домашние задание)	Защита работы Опрос Доклад Решение задач Вступлени е Реферат

4.2. Характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению

Самостоятельная работа является одним из видов учебной деятельности обучающихся, способствует развитию самостоятельности, ответственности и организованности, творческого подхода к решению проблем учебного и профессионального уровня.

Самостоятельная работа проводится с целью:

- систематизации и закрепления полученных теоретических знаний и практических умений обучающихся;
- углубления и расширения теоретических знаний;

- формирования умений использовать справочную документацию и специальную литературу;
- развития познавательных способностей и активности обучающихся: творческой инициативы, ответственности и организованности;
- формирования самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развития исследовательских умений.

Аудиторная самостоятельная работа по учебной дисциплине и профессиональному модулю выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию.

Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется по заданию преподавателя без его непосредственного участия.

4.3. Требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы

Написание реферата.

Цель самостоятельной работы: расширение научного кругозора, овладение методами теоретического исследования, развитие самостоятельности мышления студента.

Виды рефератов: реферат-конспект, содержащий фактическую информацию в обобщенном виде, иллюстративный материал, различные сведения о методах исследования, результатах исследования и возможностях их применения; реферат-резюме, содержащий только основные положения данной темы; реферат-обзор, составляемый на основе нескольких источников, в котором сопоставляются различные точки зрения по данному вопросу; реферат-доклад, содержащий объективную оценку проблемы.

Выполнение задания: 1) выбрать тему, если она не определена преподавателем; 2) определить источники, с которыми придется работать; 3) изучить, систематизировать и обработать выбранный материал из источников; 4) составить план; 5) написать реферат: обосновать актуальность выбранной темы; указать исходные данные реферируемого текста (название, где опубликован, в каком году), сведения об авторе (Ф. И. О., специальность, ученая степень, ученое звание); сформулировать проблематику выбранной темы; привести основные тезисы реферируемого текста и их аргументацию; - сделать общий вывод по проблеме, заявленной в реферате.

Планируемые результаты самостоятельной работы: способность студентов к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения способность логически верно, аргументированно и ясно строить устную и письменную речь.

Подготовка доклада

Цель самостоятельной работы: расширение научного кругозора, овладение методами теоретического исследования, развитие самостоятельности мышления студента.

Доклад - публичное сообщение или документ, которые содержат информацию и отражают суть вопроса или исследования применительно к данной ситуации. Виды докладов: 1. Устный доклад - читается по итогам проделанной работы и является эффективным средством разъяснения ее результатов. 2. Письменный доклад: - краткий (до 20 страниц) - резюмирует наиболее важную информацию, полученную в ходе исследования; - подробный (до 60 страниц) - включает не только текстовую структуру с заголовками, но и диаграммы, таблицы, рисунки, фотографии, приложения, сноски, ссылки, гиперссылки.

Выполнение задания: 1) четко сформулировать тему (например, письменного доклад); 2) изучить и подобрать литературу, рекомендуемую по теме, выделив три источника библиографической информации: - первичные (статьи, диссертации, монографии и т. д.); - вторичные (библиография, реферативные журналы, сигнальная информация, планы, граф-схемы, предметные указатели и т. д.); - третичные (обзоры, компилятивные работы, справочные книги и т. д.); 3) написать план, который полностью согласуется с выбранной темой и логично раскрывает ее; 4) написать доклад, соблюдая следующие требования: - к структуре доклада - она должна включать: краткое введение, обосновывающее актуальность проблемы; основной текст; заключение с краткими выводами по исследуемой проблеме; список использованной литературы; - к содержанию доклада - общие положения надо подкрепить и пояснить конкретными примерами; не пересказывать отдельные главы учебника или учебного пособия, а изложить собственные соображения по существу рассматриваемых вопросов, внести свои предложения; 5) оформить работу в соответствии с требованиями.

Планируемые результаты самостоятельной работы: - способность студентов анализировать результаты научных исследований и применять их при решении конкретных образовательных и исследовательских задач; - готовность использовать индивидуальные креативные способности для оригинального решения исследовательских задач; — способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.

Написание конспекта

Цель самостоятельной работы: выработка умений и навыков грамотного изложения теории и практических вопросов в письменной форме в виде конспекта. Конспект: 1) письменный текст, систематически, кратко, логично и связно передающий содержание основного источника информации (статьи, книги, лекции и др.); 2) синтезирующая форма записи, которая может включать в себя план источника информации, выписки из него и его тезисы. Виды конспектов: - плановый конспект (план-конспект) - конспект на основе сформированного плана, состоящего из определенного количества пунктов (с заголовками) и подпунктов, соответствующих определенным частям источника информации; - текстуальный конспект - подробная форма

изложения, основанная на выписках из текста-источника и его цитировании (с логическими связями); - произвольный конспект - конспект, включающий несколько способов работы над материалом (выписки, цитирование, план и др.); - схематический конспект (контекст-схема) - конспект на основе плана, составленного из пунктов в виде вопросов, на которые нужно дать ответ; - тематический конспект - разработка и освещение в конспективной форме определенного вопроса, темы; - сводный конспект — обработка нескольких текстов с целью их сопоставления, сравнения и сведения к единой конструкции; - выборочный конспект - выбор из текста информации на определенную тему.

Формы конспектирования: - план (простой, сложный) - форма конспектирования, которая включает анализ структуры текста, обобщение, выделение логики развития событий и их сути; - выписки - простейшая форма конспектирования, почти дословно воспроизводящая текст; - тезисы - форма конспектирования, которая представляет собой выводы, сделанные на основе прочитанного. Выделяют простые и сложные тезисы (кроме основных положений, включают также второстепенные); - цитирование - дословная выписка, которая используется, когда передать мысль автора своими словами невозможно.

Выполнение задания: 1) определить цель составления конспекта; 2) записать название текста или его части; 3) записать выходные данные текста (автор, место и год издания); 4) выделить при первичном чтении основные смысловые части текста; 5) выделить основные положения текста; 6) выделить понятия, термины, которые требуют разъяснений; 7) последовательно и кратко изложить своими словами существенные положения изучаемого материала; 8) включить в запись выводы по основным положениям, конкретным фактам и примерам (без подробного описания); 9) использовать приемы наглядного отражения содержания (абзацы «ступеньками», различные способы подчеркивания, ручки разного цвета); 10) соблюдать правила цитирования (цитата должна быть заключена в кавычки, дана ссылка на ее источник, указана страница).

Планируемые результаты самостоятельной работы: - способность студентов анализировать результаты научных исследований и применять их при решении конкретных образовательных и исследовательских задач; - способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.

Подробно характеристика заданий и требования к их выполнению представлены в ФОС к данной РПД

4.4. Критерии оценки результатов самостоятельной работы

Критериями оценок результатов внеаудиторной самостоятельной работы студента являются:

-уровень освоения студентами учебного материала;

-умения студента использовать теоретические знания при выполнении практических задач;

-сформированность общеучебных умений;

-умения студента активно использовать электронные образовательные ресурсы, находить требующуюся информацию, изучать ее и применять на практике;

-обоснованность и четкость изложения ответа;

-оформление материала в соответствии с требованиями;

-умение ориентироваться в потоке информации, выделять главное;

-умение четко сформулировать проблему, предложив ее решение, критически оценить решение и его последствия;

-умение показать, проанализировать альтернативные возможности, варианты действий;

-умение сформировать свою позицию, оценку и аргументировать ее.

Критерии оценки самостоятельной работы студентов:

Оценка «5» ставится тогда, когда:

-Студент свободно применяет знания на практике;

-Не допускает ошибок в воспроизведении изученного материала;

-Студент выделяет главные положения в изученном материале и не затрудняется в ответах на видоизмененные вопросы;

-Студент усваивает весь объем программного материала;

-Материал оформлен аккуратно в соответствии с требованиями;

Оценка «4» ставится тогда, когда:

-Студент знает весь изученный материал;

-Отвечает без особых затруднений на вопросы преподавателя;

-Студент умеет применять полученные знания на практике;

-В условных ответах не допускает серьезных ошибок, легко устраняет определенные неточности с помощью дополнительных вопросов преподавателя;

-Материал оформлен недостаточно аккуратно и в соответствии с требованиями;

Оценка «3» ставится тогда, когда:

-Студент обнаруживает освоение основного материала, но испытывает затруднения при его самостоятельном воспроизведении и требует дополнительных дополняющих вопросов преподавателя;

-Предпочитает отвечать на вопросы воспроизводящего характера и испытывает затруднения при ответах на воспроизводящие вопросы;

-Материал оформлен не аккуратно или не в соответствии с требованиями;

Оценка «2» ставится тогда, когда:

-У студента имеются отдельные представления об изучаемом материале, но все, же большая часть не усвоена;

-Материал оформлен не в соответствии с требованиями.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Самостоятельная работа позволяет оптимально сочетать теоретическую и практическую составляющие обучения. При этом обеспечивается упорядочивание теоретических знаний, что в конечном счёте, приводит к повышению мотивации обучающихся в их освоении. Самостоятельная работа планируется и организуется с целью углубления и расширения теоретических знаний, формирования самостоятельного логического мышления. Организация этой работы позволяет оперативно обновлять содержание образования, создавая предпосылки для формирования базовых (ключевых) компетенций категории интеллектуальных (аналитических) и обеспечивая, таким образом, качество подготовки специалистов на конкурентоспособном уровне. Из всех ключевых компетенций, которые формируются в процессе выполнения самостоятельных работ, следует выделить следующие: умение учиться, умение осуществлять поиск и интерпретировать информацию, повышение ответственности за собственное обучение.

Самостоятельная работа студентов проводится с целью:

- систематизации и закрепления полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
- углубления и расширения теоретических знаний;
- формирования умений использовать справочную и специальную литературу;
- развития познавательных способностей и активности студентов;
- творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;
- формирования самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развития исследовательских умений.

По дисциплине «Физика» используется два вида самостоятельной работы:

- аудиторная;
- внеаудиторная.

К основным аудиторным видам относятся:

- активная работа на лекциях
- активная работа на практических занятиях
- контрольно-обучающие программы тестирования (КОПТ).
- выполнение лабораторных работ.
- выполнение контрольных работ.

Внеаудиторная работа проводится в следующих видах:

- проработка лекционного материала,
- подготовка к лабораторным занятиям,
- подготовка к практическим занятиям,
- подготовка к аудиторным контрольным работам,

- выполнение ИДЗ,
- подготовка к защите ИДЗ,
- подготовка к экзамену.

6. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература:

1. *Аристотель*, -. Физика / Аристотель ; переводчик В. П. Карпов. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 228 с. — (Антология мысли). — ISBN 978-5-534-08826-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/565301> (
2. Физика : учебник и практикум для вузов / В. А. Ильин, Е. Ю. Бахтина, Н. Б. Виноградова, П. И. Самойленко ; под редакцией В. А. Ильина. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 399 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-6343-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/560134>
3. *Кравченко, Н. Ю.* Физика : учебник и практикум для вузов / Н. Ю. Кравченко. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 322 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-19224-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/560805>
4. *Бордовский, Г. А.* Физика. Механика, термодинамика и электромагнетизм : учебное пособие для вузов / Г. А. Бордовский, Э. В. Бурсиан. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 242 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-20167-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/557672>
5. *Бордовский, Г. А.* Физика. Оптика, квантовая, атомная и ядерная физика : учебник для вузов / Г. А. Бордовский, Э. В. Бурсиан. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 299 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-05452-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/557674>

дополнительная литература

6. Красин В.П. Введение в общую физику [электронный ресурс] : учебное пособие / В.П. Красин, А.Ю. Музычка. - М.: Директ-Медиа, 2014. - Т. 1. - 452 с. Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=236210>
7. Абдрахманова А.Х. Физика. Раздел «Механика» [электронный ресурс] : тексты лекций / А.Х. Абдрахманова ; Министерство образования и науки России, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Казанский национальный исследовательский технологический университет». - Казань :

Издательство КНИТУ, 2013. - 80 с. Режим доступа : <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=258709>

8. Третьякова, О.Н. Физика в задачах [электронный ресурс] : учебное пособие / О.Н. Третьякова, Л.А. Лаушкина, В.М. Анисимов ; под ред. О.Н. Третьякова. - 4-е изд. - М.: Вузовская книга, 2012. - 212 с. Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=129687>

9. Ташлыкова-Бушкевич И.И. Физика: Молекулярная физика и термодинамика. Электричество и магнетизм [электронный ресурс] : учебник : в 2-х ч. / И.И. Ташлыкова-Бушкевич. - Минск : Вышэйшая школа, 2013. - Ч.

1. Механика. - 304 с. Режим доступа : <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=235732>

Интернет-ресурсы:

1. <https://biblio-online.ru>
2. <http://webmath.exponenta.ru>.
3. <https://urait.ru/viewer/teoreticheskaya-mehanika>

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Работа над конспектом лекции

Основу теоретического обучения студентов составляют лекции. Они дают систематизированные знания студентам о наиболее сложных и актуальных проблемах изучаемой дисциплины. На лекциях особое внимание уделяется не только усвоению студентами изучаемых проблем, но и стимулированию их активной познавательной деятельности, творческого мышления, развитию научного мировоззрения, профессионально-значимых свойств и качеств. Лекции по учебной дисциплине проводятся, как правило, как проблемные в форме диалога (интерактивные).

Осуществляя учебные действия на лекционных занятиях, студенты должны внимательно воспринимать действия преподавателя, запоминать складывающиеся образы, мыслить, добиваться понимания изучаемого предмета, применения знаний на практике, при решении учебно-профессиональных задач. Студенты должны аккуратно вести конспект. В случае недопонимания какой-либо части предмета следует задать вопрос в установленном порядке преподавателю. В процессе работы на лекции необходимо так же выполнять в конспектах модели изучаемого предмета (рисунки, схемы, чертежи и т.д.), которые использует преподаватель.

Работу над конспектом следует начинать с его доработки, желательно в тот же день, пока материал еще легко воспроизводим в памяти (через 10 часов после лекции в памяти остается не более 30-40 % материала). С целью доработки необходимо прочитать записи, восстановить текст в памяти, а также исправить опiski, расшифровать не принятые ранее сокращения,

заполнить пропущенные места, понять текст, вникнуть в его смысл. Далее прочитать материал по рекомендуемой литературе, разрешая в ходе чтения возникшие ранее затруднения, вопросы, а также дополняя и исправляя свои записи. Записи должны быть наглядными, для чего следует применять различные способы выделений. В ходе доработки конспекта углубляются, расширяются и закрепляются знания, а также дополняется, исправляется и совершенствуется конспект.

Подготовленный конспект и рекомендуемая литература используются при подготовке к семинарским и практическим занятиям. Подготовка сводится к внимательному прочтению учебного материала, к выводу с карандашом в руках всех утверждений и формул, к решению примеров, задач, к ответам на вопросы. Примеры, задачи, вопросы по теме являются средством самоконтроля.

Непременным условием глубокого усвоения учебного материала является знание основ, на которых строится изложение материала. Обычно преподаватель напоминает, какой ранее изученный материал и в какой степени требуется подготовить к очередному занятию. Обращение к ранее изученному материалу не только помогает восстановить в памяти известные положения, выводы, но и приводит разрозненные знания в систему, углубляет и расширяет их. Каждый возврат к старому материалу позволяет найти в нем что-то новое, переосмыслить его с иных позиций, определить для него наиболее подходящее место в уже имеющейся системе знаний. Неоднократное обращение к пройденному материалу является наиболее рациональной формой приобретения и закрепления знаний.

Работа с рекомендованной литературой

При работе с основной и дополнительной литературой целесообразно придерживаться такой последовательности. Сначала прочитать весь заданный текст в быстром темпе. Цель такого чтения заключается в том, чтобы создать общее представление об изучаемом материале, понять общий смысл прочитанного. Затем прочитать вторично, более медленно, чтобы в ходе чтения понять и запомнить смысл каждой фразы, каждого положения и вопроса в целом.

Чтение приносит пользу и становится продуктивным, когда сопровождается записями. Это может быть составление плана прочитанного текста, тезисы или выписки, конспектирование и др. Выбор вида записи зависит от характера изучаемого материала и целей работы с ним. Если содержание материала несложное, легко усваиваемое, можно ограничиться составлением плана. Если материал содержит новую и трудно усваиваемую информацию, целесообразно его законспектировать.

План – это схема прочитанного материала, перечень вопросов, отражающих структуру и последовательность материала.

Конспект – это систематизированное, логичное изложение материала источника. Различаются четыре типа конспектов:

- план-конспект – это развернутый детализированный план, в котором по наиболее сложным вопросам даются подробные пояснения,
- текстуальный конспект – это воспроизведение наиболее важных положений и фактов источника,
- свободный конспект – это четко и кратко изложенные основные положения в результате глубокого изучения материала, могут присутствовать выписки, цитаты, тезисы; часть материала может быть представлена планом,
- тематический конспект – составляется на основе изучения ряда источников и дает ответ по изучаемому вопросу.

В процессе изучения материала источника и составления конспекта нужно обязательно применять различные выделения, подзаголовки, создавая блочную структуру конспекта. Это делает конспект легко воспринимаемым и удобным для работы.

Подготовка к семинару

Для успешного освоения материала студентам рекомендуется сначала ознакомиться с учебным материалом, изложенным в лекциях и основной литературе, затем выполнить самостоятельные задания, при необходимости обращаясь к дополнительной литературе.

При подготовке к семинару можно выделить 2 этапа:

- организационный,
- закрепление и углубление теоретических знаний.

На первом этапе студент планирует свою самостоятельную работу, которая включает:

- уяснение задания на самостоятельную работу;
- подбор рекомендованной литературы;
- составление плана работы, в котором определяются основные пункты предстоящей подготовки.

Составление плана дисциплинирует и повышает организованность в работе.

Второй этап включает непосредственную подготовку студента к занятию. Начинать надо с изучения рекомендованной литературы. Необходимо помнить, что на лекции обычно рассматривается не весь материал, а только его наиболее важная и сложная часть, требующая пояснений преподавателя в процессе контактной работы со студентами.

Остальная его часть выполняется в процессе самостоятельной работы. В связи с этим работа с рекомендованной литературой обязательна. Особое внимание при этом необходимо обратить на содержание основных положений и выводов, объяснение явлений и фактов, уяснение практического приложения рассматриваемых теоретических вопросов. В процессе этой работы студент должен стремиться понять и запомнить основные положения рассматриваемого материала, примеры, поясняющие его, разобраться в иллюстративном материале, задачах.

Заканчивать подготовку следует составлением плана (перечня основных пунктов) по изучаемому материалу (вопросу). Такой план позволяет составить концентрированное, сжатое представление по изучаемым вопросам и структурировать изученный материал.

Целесообразно готовиться к семинарским занятиям за 1-2 недели до их начала, а именно: на основе изучения рекомендованной литературы выписать в контекст основные категории и понятия по учебной дисциплине, подготовить развернутые планы ответов и краткое содержание выполненных заданий.

Студент должен быть готов к контрольным опросам на каждом учебном занятии. Одобряется и поощряется инициативные выступления с докладами и рефератами по темам семинарских занятий.

Подготовка докладов, выступлений и рефератов

Реферат представляет письменный материал по определённой теме, в котором собрана информация из одного или нескольких источников. В нем в обобщенном виде представляется материал на определенную тему, включающий обзор соответствующих литературных и других источников. Рефераты могут являться изложением содержания какой-либо научной работы, статьи и т.п.

Доклад представляет публичное, развёрнутое сообщение (информирование) по определённому вопросу или комплексу вопросов, основанное на привлечении документальных данных, результатов исследования, анализа деятельности и т.д.

При подготовке к докладу на семинаре по теме, указанной преподавателем, студент должен ознакомиться не только с основной, но и дополнительной литературой, а также с последними публикациями по этой тематике в сети Интернет. Необходимо подготовить текст доклада и иллюстративный материал в виде презентации. Доклад должен включать введение, основную часть и заключение. На доклад отводится 20-25 минут учебного времени. Он должен быть научным, конкретным, определенным, глубоко раскрывать проблему и пути ее решения. Особенно следует обратить

внимание на безусловную обязательность решения домашних задач, указанных преподавателем к семинару.

Методические рекомендации студентам по подготовке к экзамену.

При подготовке к зачету и экзамену студент должен повторно изучить конспекты лекций и рекомендованную литературу, просмотреть решения основных задач, решенных самостоятельно и на семинарах, а также составить письменные ответы на все вопросы, вынесенные на экзамен.

**8. . МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
ДИСЦИПЛИНЫ**

При проведении занятий по дисциплине «Физика» используются как классические формы и методы обучения (лекции, лабораторные и практические занятия), так и активные методы обучения (контрольно-обучающие программы тестирования по всем разделам изучаемого материала, работа с ЭУК при подготовке к занятиям, контрольным работам и рейтингового контроля.). Применение любой формы обучения предполагает также использование новейших ИТ-обучающих технологий.

При проведении лекционных занятий по дисциплине «Физика» целесообразно использовать мультимедийное презентационное оборудование, чтобы сделать более наглядными и понятными доказательства теорем, методики и решения задач и примеров, иллюстрирующих теоретические выводы и их прикладную направленность. Преподаватель использует компьютерные и мультимедийные средства обучения (презентации, содержащиеся в ЭУК), мультимедиа лекции, а также наглядно-иллюстрационные (в том числе раздаточные) материалы.

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного и семинарского типа №236.

Мультимедийное оборудование для демонстрации презентаций по каждой из тем дисциплины.

Для выполнения лабораторная работа имеется лаборатория по физике, имеющие достаточно новое оборудование по общему курсу физики: Учебный комплекс механика выполняемые 9 лабораторных работ по механике (машина Атвуда, наклонной плоскость, баллистический маятник и т.д.), колесо Максвелла, Трубка Кундта, маятник Обербека, физические математические маятники и по молекулярное физике, и другие части физики.

Также в университете имеется обширный библиотечный фонд, не только печатных, но и электронных изданий, с которыми студенты могут ознакомиться в открытом доступе.

В Университете созданы специальные условия обучающихся с ограниченными возможностями здоровья - специальные учебники, учебные

пособия и дидактические материалы, специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, проведение групповых и индивидуальных коррекционных занятий, обеспечение доступа в здания организаций и другие условия, без которых невозможно или затруднено освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются бесплатно специальные учебники и учебные пособия, иная учебная литература, а также обеспечивается:

- наличие альтернативной версии официального сайта организации в сети "Интернет" для слабовидящих;
- присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;
- обеспечение выпуска альтернативных форматов печатных материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);
- возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, столовые, туалетные и другие помещения организации, а также пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проёмов, лифтов).

9. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

9.1. Итоговая система оценок по кредитно-рейтинговой системе с использованием буквенных символов

Форма итоговой аттестации экзамен в 3 и 4 семестре.

Форма промежуточной аттестации (1 и 2 рубежный контроль) проводится путем выполнения самостоятельного задания.

Итоговая система оценок по кредитно-рейтинговой системе с использованием буквенных символов

Оценка по буквенной системе	Диапазон соответствующих наборных баллов	Численное выражение оценочного балла	Оценка по традиционной системе
A	10	95-100	Отлично
A-	9	90-94	
B+	8	85-89	
B	7	80-84	Хорошо
B-	6	75-79	
C+	5	70-74	
C	4	65-69	Удовлетворительно
C-	3	60-64	
D+	2	55-59	
D	1	50-54	

Ех	0	45-49	Неудовлетворительно
Е	0	0-44	

Содержание текущего контроля, промежуточной аттестации, итогового контроля раскрываются в фонде оценочных средств, предназначенных для проверки соответствия уровня подготовки по дисциплине требованиям ФГОС ВО.

ФОС по дисциплине является логическим продолжением рабочей программы учебной дисциплины. ФОС по дисциплине прилагается.

Форма итоговой аттестации (экзамен): от 0 до 100 баллов.

Форма промежуточной аттестации (1 и 2 рубежный контроль) от 0 до 100 баллов.