Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение

высшего образования

«СЕВЕРО-ВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ М.К. АММОСОВА»

Чукотский филиал

Кафедра общих дисциплин

Рабочая программа дисциплины

**Б1.О.14 Физика**

для программы бакалавриата

по направлению подготовки

13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Направленность программы: Энергообеспечение предприятий

Форма обучения: очная

Автор: Корякина М.Л., старший преподаватель, кафедра общих дисциплин, Чукотский филиал, ml.koryakina@s-vfu.ru



|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| РЕКОМЕНДОВАНО  Заведующий кафедрой разработчика: кафедра общих дисциплин  \_\_\_\_\_\_\_\_/Карпан В.В.  протокол №10  от 11.06.2019 г. | ОДОБРЕНО  Заведующий выпускающей кафедры: кафедрой общих дисциплин  \_\_\_\_\_\_\_\_\_/Карпан В.В.  протокол №10  от 11.06.2019 г. | ПРОВЕРЕНО  Нормоконтроль в составе ОП пройден  Специалист УМО/деканата  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_/ Потапова Е.В.  19.06.2019 г. |
| Рекомендовано к утверждению в составе ОП    Председатель УМК \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_/ Корякина М.Л.  протокол УМК №9 от 27.06.2019 г. | | Эксперт УМК  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_/ Бурянина Н.С.  27.06.2019 г. |

Анадырь 2019

**1. АННОТАЦИЯ**

**к рабочей программе дисциплины**

**Б1.О.14 Физика**

Трудоемкость 10 з.е.

**1.1. Цель освоения и краткое содержание дисциплины**

*Цель освоения:* обеспечение фундаментальной физической подготовки, позволяющей будущим специалистам ориентироваться в научно-технической информации, использовать физические законы и результаты физических открытий в тех областях, в которых они будут трудиться.

Изучение дисциплины должно способствовать формированию у студентов основ научного мышления, в том числе: пониманию границ применимости физических понятий и теорий; умению оценивать степень достоверности результатов теоретических и экспериментальных исследований.

*Краткое содержание дисциплины:* Кинематика и динамика материальной точки и твердого тела. Закон сохранения импульса. Работа, механическая энергия, закон сохранения механической энергии. Элементы релятивистской механики. Кинематика и динамика сплошных сред. Свободные, затухающие и вынужденные колебания. Волны в упругой среде. Электрическое поле в вакууме и диэлектриках. Энергия электростатического поля. Постоянный электрический ток. Законы Ома и Джоуля-Ленца. Магнитное поле в вакууме и веществе. Электромагнитная индукция. Уравнения Максвелла. Интерференция света. Дифракция света. Поляризация свет. Дисперсия и поглощение света. Законы теплового излучения. Фотоэффект и давление света. Элементы квантовой механики. Волновая функция и уравнение Шредингера. Многоэлектронные атомы и Периодическая система элементов. Элементы физики атомов и молекул. Молекулы и химическая связь. Молекулярные спектры. Статистические распределения Бозе-Эйнштейна и Ферми- Дирака. Распределение по энергиям и состояниям. Зонная теория твердого тела (металлы, диэлектрики, полупроводники). Состав ядра и энергия связи ядра. Ядерные реакции деления и синтеза. Элементарные частицы, их классификация. Типы фундаментальных взаимодействий. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеальных газов. Уравнение состояния идеального газа. Три начала термодинамики. Статистические распределения Максвелла и Больцмана. Реальные газы, фазовые равновесия и фазовые переходы.

**1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование категории (группы) компетенций | Планируемые результаты освоения программы (код и содержание компетенции) | Индикаторы достижения компетенций | Планируемые результаты обучения по дисциплине | Оценочные средства |
| Фундаментальная подготовка | ОПК-2 Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач) | ОПК-2.4 Демонстрирует понимание физических явлений и умеет применять физические законы механики, молекулярной физики, термодинамики, электричества и магнетизма для решения типовых задач. | Знать - Фундаментальные законы физики;  Уметь – Выбирать базовые физические законы для решения задач профессиональной деятельности;  Владеть – Навыками использования знаний физики при решении практических задач | Решение комплектов задач |

**1.3. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Индекс | Наименование | Семе | Индексы и наименования учебных дисциплин | |
|  | дисциплины (модуля), | стр | (модулей), практик | |
|  | практики | изуче | на которые | для которых содержание данной  дисциплины (модуля) выступает опорой |
|  |  | ния | опирается |
|  |  |  | содержание данной |
|  |  |  | дисциплины |
|  |  |  | (модуля) |
| Б1.О.14 | Физика | 2, 3 | Б1.О.13 Математика | Б1.О.19 Теоретическая |
|  |  |  | Б1.О.15 Химия | механика |
|  |  |  |  | Б1.О.27 Прикладная |
|  |  |  |  | Механика  Б1.О.20 Математические задачи теплоэнергетики |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |

**1.4. Язык преподавания:** русский

**2. Объем дисциплиныв зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Выписка из учебного плана:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Код и название дисциплины по учебному плану | Б1.О.14 Физика | |
| Курс изучения | 1,2 | |
| Семестр(ы) изучения | 2,3 | |
| Форма промежуточной аттестации (зачет/экзамен) | Экзамен, экзамен | |
| Курсовой проект/ курсовая работа (указать вид работы при наличии в учебном плане), семестр выполнения |  | |
| Трудоемкость (в ЗЕТ) | 10 | |
| **Трудоемкость (в часах)** (сумма строк №1,2,3), в т.ч.: | 360 | |
| **№1. Контактная работа обучающихся с преподавателем (КР), в часах:** | Объем аудиторной работы,  в часах | Вт.ч. с применением ДОТ или ЭО, в часах |
| Объем работы (в часах) (1.1.+1.2.+1.3.): | 186 |  |
| 1.1. Занятия лекционного типа (лекции) | 72 |  |
| 1.2. Занятия семинарского типа, всего, в т.ч.: | 108 |  |
| - семинары (практические занятия, коллоквиумыи т.п.) | 72 |  |
| - лабораторные работы | 36 |  |
| - практикумы |  |  |
| 1.3. КСР (контроль самостоятельной работы, консультации) | 6 |  |
| **№2. Самостоятельная работа обучающихся (СРС) (в часах)** | 120 | |
| **№3. Количество часов на экзамен** (при наличии экзамена в учебном плане) | 54 | |

**3. Содержание дисциплины, структурированное по темам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

**3.1. Распределение часов по темам и видам учебных занятий**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Тема | Всего часов | Контактная работа, в часах | | | | | | | | | Часы СРС |
| Лекции | из них с применением ЭО и ДОТ | Семинары (практические занятия, коллоквиумы) | из них с применением ЭО и ДОТ | Лабораторные работы | из них с применением ЭО и ДОТ | Практикумы | из них с применением ЭО и ДОТ | КСР (консультации) |
| **Раздел 1. Механика** | **51** | **12** |  |  |  | **6** |  | **12** |  | **1** | **20** |
| Тема 1.1. Кинематика материальной точки | 9 | 3 |  |  |  |  |  | 2 |  |  | 4 |
| Тема 1.2. Кинематика твердого тела | 9 | 2 |  |  |  |  |  | 3 |  |  | 4 |
| Тема 1.3. Динамика материальной точки | 12,5 | 3 |  |  |  | 2 |  | 3 |  | 0,5 | 4 |
| Тема 1.4. Динамика твердого тела | 10 | 2 |  |  |  | 2 |  | 2 |  |  | 4 |
| Тема 1.5. Законы сохранения | 10,5 | 2 |  |  |  | 2 |  | 2 |  | 0,5 | 4 |
| **Раздел 2. Колебания и волны** | **51** | **12** |  |  |  | **6** |  | **12** |  | **1** | **20** |
| Тема 2.1. Колебания | 26 | 6 |  |  |  | 4 |  | 6 |  |  | 10 |
| Тема 2.2. Волны | 25 | 6 |  |  |  | 2 |  | 6 |  | 1 | 10 |
| **Раздел 3. Молекулярная физика и термодинамика** | **51** | **12** |  |  |  | **6** |  | **12** |  | **1** | **20** |
| Тема 3.1. Основы молекулярно-кинетической теории | 25,5 | 6 |  |  |  | 3 |  | 6 |  | 0,5 | 10 |
| Тема 3.2. Основы термодинамики | 25,5 | 6 |  |  |  | 3 |  | 6 |  | 0,5 | 10 |
| **Раздел 4. Электричество и магнетизм** | **51** | **12** |  |  |  | **6** |  | **12** |  | **1** | **20** |
| Тема 4.1. Электростатика | 13 | 3 |  |  |  | 2 |  | 3 |  |  | 5 |
| Тема 4.2. Законы постоянного тока | 13,5 | 3 |  |  |  | 2 |  | 3 |  | 0,5 | 5 |
| Тема 4.3. Магнитное поле | 13 | 3 |  |  |  | 2 |  | 3 |  |  | 5 |
| Тема 4.4. Электромагнитная индукция | 11,5 | 3 |  |  |  |  |  | 3 |  | 0,5 | 5 |
| **Раздел 5. Оптика** | **51** | **12** |  |  |  | **6** |  | **12** |  | **1** | **20** |
| Тема 5.1. Геометрическая оптика | 24 | 6 |  |  |  | 2 |  | 6 |  |  | 10 |
| Тема 5.2. Волновая оптика | 27 | 6 |  |  |  | 4 |  | 6 |  | 1 | 10 |
| **Раздел 6. Атомная и ядерная физика** | **51** | **12** |  |  |  | **6** |  | **12** |  | **1** | **20** |
| Тема 6.1. Строение атома | 10 | 3 |  |  |  |  |  | 3 |  |  | 4 |
| Тема 6.2. Основы квантовой механики | 14,5 | 3 |  |  |  | 4 |  | 3 |  | 0,5 | 4 |
| Тема 6.3. Строение ядра | 8 | 2 |  |  |  |  |  | 2 |  |  | 4 |
| Тема 6.4. Естественная радиоактивность | 8 | 2 |  |  |  |  |  | 2 |  |  | 4 |
| Тема 6.5. Ядерные реакции | 10,5 | 2 |  |  |  | 2 |  | 2 |  | 0,5 | 4 |
| Экзамен | **54** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Всего часов** | **360** | **72** |  |  |  | **36** |  | **72** |  | **6** | **120** |

**3.2. Содержание тем программы дисциплины**

**Раздел 1. Механика**

**Тема 1.1. Кинематика**

Механика, ее разделы. Механическое движение, системы отсчета. Физические модели в механике (материальная точка, система частиц, абсолютно твердое тело, сплошная среда). Кинематическое описание движения. Перемещение, скорость, ускорение при поступательном и вращательном движениях; связь между линейными и угловыми кинематическими характеристиками. Основная задача кинематики.

**Тема 1.2. Динамика материальной точки**

Динамика как раздел механики. Масса, импульс (количество движения), сила. Законы Ньютона, их физическое содержание и взаимная связь. Инерциальные системы отсчета. Основная задача динамики.

**Тема 1.3. Законы сохранения**

Система материальных точек (частиц). Внутренние и внешние силы. Замкнутая система материальных точек. Второй закон динамики для системы материальных точек. Центр масс. Закон движения центра масс Закон сохранения импульса. Работа постоянной и переменной силы. Мощность. Энергия как мера различных форм движения и взаимодействия. Кинетическая, потенциальная и полная механическая энергии. Закон сохранения механической энергии.

**Тема 1.4. Динамика твердого тела**

Твердое тело как система материальных точек. Момент силы, момент импульса. Вращение абсолютно твердого тела вокруг неподвижной оси. Момент инерции. Теорема Штейнера. Основное уравнение движения абсолютно твердого тела.

**Раздел 2. Колебания и волны**

**Тема 2.1. Колебания**

Понятие о колебательном движении. Гармонические колебания. Основные понятия (амплитуда, циклическая частота, фаза, скорость, энергия колебаний). Сложение одинаково направленных гармонических колебаний. Модели гармонических осцилляторов (математический, пружинный и физический маятники). Свободные незатухающие гармонические колебания для различных осцилляторов, их частота и период. Свободные затухающие колебания (дифференциальное уравнение и его решение). Амплитуда, частота, период затухающих колебаний и логарифмический декремент затухания.

**Тема 2.2. Волны**

Понятие волны. Продольные и поперечные волны. Групповая и фазовая скорости. Волновое уравнение. Волновой вектор. Связь длины волны со скоростью распространения волны и частотой колебаний. Вектор Умова.

**Раздел 3. Молекулярная физика и термодинамика**

**Тема 3.1. Основы молекулярно-кинетической теории**

Статистический и термодинамический методы исследования. Основные положения молекулярно-кинетической теории строения вещества. Тепловое движение. Модель идеального газа. Понятия давления и температуры с точки зрения молекулярно-кинетической теории. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории. Уравнение состояния идеального газа. Газовые законы. Закон Дальтона. Скорости теплового движения газовых молекул.

**Тема 3.2. Основы термодинамики**

Первое начало термодинамики. Внутренняя энергия. Количество теплоты. Работа идеального газа при изменении его объема. Применение первого начала термодинамики к изопроцессам. Классическая формула теплоемкости идеального газа. Формула Майера. Обратимые и необратимые процессы. Круговые процессы (циклы). КПД кругового процесса. Цикл Карно. КПД цикла Карно. Понятие энтропии. Энтропия – функция состояния системы. Второе начало термодинамики.

**Раздел 4. Электричество и магнетизм**

**Тема 4.1. Электростатика**

Предмет электростатики. Электрический заряд. Закон сохранения заряда. Дискретность заряда. Точечный заряд. Закон Кулона – основной закон электростатики. Электрическое поле. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции для напряженности. Линейная, поверхностная и объемная плотности заряда. Электрический диполь. Силовые линии электрического поля. Поток вектора напряженности электрического поля. Теорема Гаусса в интегральной форме. Примеры применения теоремы Гаусса для вычисления электрических полей: поле равномерно заряженной сферы, поле равномерно заряженной бесконечной плоскости, поле бесконечной равномерно заряженной нити, поле равномерно заряженного шара. Работа сил электростатического поля. Консервативность электростатических сил. Циркуляция вектора напряженности электрического поля. Потенциал. Потенциал поля точечного заряда. Принцип суперпозиции для потенциалов. Разность потенциалов. Эквипотенциальные поверхности. Связь между вектором напряженности и потенциалом. Проводники и диэлектрики. Полярные и неполярные молекулы. Полярные и неполярные молекулы в электрическом поле. Поляризация диэлектриков. Вектор поляризации. Вектор электростатической индукции. Диэлектрическая проницаемость. Проводники в электрическом поле. Равновесие зарядов на проводниках. Электроемкость проводников. Конденсаторы. Плоский, цилиндрический и сферический конденсаторы. Энергия электрического поля. Объемная плотность энергии электрического поля.

**Тема 4.2. Законы постоянного тока**

Электрический ток. Условие существования тока. Сила тока. Вектор плотности тока. Закон Ома для участка цепи. Закон Ома в дифференциальной форме. Сопротивление проводников. Сторонние силы. Закон Ома для неоднородного участка цепи. Закон Ома для полной цепи. Закон Джоуля-Ленца. Работа и мощность электрического тока.

**Тема 4.3. Магнитное поле**

Магнитное поле. Вектор магнитной индукции. Силовые линии магнитного поля. Поток вектора магнитной индукции. Закон Био-Савара-Лапласа. Применение закона Био-Савара-Лапласа для вычисления магнитных полей: поле прямого тока, поле в центре кругового тока. Закон полного тока в интегральной форме. Применение закона полного тока для вычисления простейших магнитных полей: поле бесконечного прямого тока, поле соленоида, поле тороида. Действие магнитного поля на проводники с током. Закон Ампера. Взаимодействие параллельных токов. Работа по перемещению проводника с током в магнитном поле. Контур с током в магнитном поле. Магнитный момент контура с током. Движение заряженных частиц в однородном магнитном поле. Сила Лоренца. Магнитные моменты атомов. Типы магнетиков. Молекулярные токи. Намагниченность. Напряженность магнитного поля. Магнитная восприимчивость и магнитная проницаемость. Элементарная теория диа- и парамагнетизма. Ферромагнетики. Кривая намагничения. Магнитный гистерезис. Точка Кюри. Домены.

**Тема 4.4. Электромагнитная индукция**

Явление электромагнитной индукции. Магнитный поток. Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца. Явление самоиндукции. Индуктивность. Токи при замыкании и размыкании цепи. Энергия магнитного поля. Объемная плотность энергии магнитного поля. Взаимная индукция. Энергия магнитного поля связанных контуров.

**Раздел 5. Оптика**

**Тема 5.1. Геометрическая оптика**

Основные понятия геометрической оптики (светящаяся точка, луч). Законы геометрической оптики (закон прямолинейного распространения света, закон независимости световых пучков, закон отражения и закон преломления света). Абсолютный и относительный показатели преломления. Полное внутреннее отражение. Зеркальное и диффузное отражение. Отражение света от плоского зеркала. Отражение и преломление света на сферической поверхности. Фокус. Тонкая линза. Построение изображений в тонкой линзе. Аберрации оптических систем.

**Тема 5.2. Волновая оптика**

Корпускулярно-волновой дуализм свойств света. Волны оптического диапазона (световые волны) – частный случай электромагнитных волн. Интерференция плоских монохроматических световых волн. Когерентность. Дифракция света. Принцип Гюйгенса. Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракция Френеля. Дифракция на круглом отверстии. Дифракция Фраунгофера. Дифракция на щели. Дисперсия света. Поглощение света. Рассеяние света. Естественный и поляризованный свет. Поляризация света при отражении. Закон Брюстера. Закон Малюса.

**Раздел 6. Атомная и ядерная физика**

**Тема 6.1. Строение атома**

Модель атома Томсона. Опыты Резерфорда. Ядерная модель атома. Квантовые постулаты Бора. Атом водорода по теории Бора. Пространственное квантование. Магнитный момент атома. Спин электрона. Современные представления о строении атома. Принцип Паули.

**Тема 6.2. Основы квантовой механики**

Корпускулярно-волновой дуализм материи. Дифракция электронов и нейтронов. Гипотеза де Бройля. Волновая функция и ее статистический смысл. Амплитуда вероятностей. Различие между квантово-механической и статистической вероятностями. Соотношение неопределенностей. Уравнение Шредингера. Движение свободной частицы.

**Тема 6.3. Строение ядра**

Состав ядра. Ядерный магнетон. Изотопы. Энергия связи. Дефект массы. Ядерные силы. Ядерное поле.

**Тема 6.4. Естественная радиоактивность**

Радиоактивные излучения. Закон радиоактивного распада. Период полураспада. Правила смещения. Радиоактивное превращение ядер.

**Тема 6.5. Ядерные реакции**

Ядерные реакции и их основные типы. Эффективное сечение реакции. Искусственная радиоактивность. Цепная реакция деления. Атомная бомба. Ядерный реактор.

**3.3. Формы и методы проведения занятий, применяемые учебные технологии**

Формы проведения занятий: лекции, практические и лабораторные занятия.

Применяемые учебные технологии: традиционное, развивающее и активное обучение, а также диалоговые технологии, связанные с созданием коммуникативной среды и тренинговые технологии (Мoodle)

**4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

**Содержание СРС**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Наименование раздела (темы) дисциплины | Вид СРС | Трудо-  емкость (в часах) | Формы и методы контроля |
| 1 | **Механика** | Аудиторные – лабораторные работы, контрольная работа по вариантам.  Внеаудиторные - конспекты, задачи по вариантам | 20 | Проверка контрольных работ, опрос по конспектам, Решения задач оцениваются по определенным баллам.  Сданные отчеты по выполненным лабораторным работам оцениваются по определенным баллам.  Задачи для самостоятельного решения и конспекты должны быть сданы в срок, указанный преподавателем. |
| 2 | **Молекулярная физика и термодинамика** | Аудиторные – лабораторные работы, контрольная тестирование по вариантам.  Внеаудиторные - конспекты, задачи по вариантам | 20 | Проверка контрольное тестирование, опрос по конспектам, Решения задач оцениваются по определенным баллам.  Сданные отчеты по выполненным лабораторным работам оцениваются по определенным баллам.  Задачи для самостоятельного решения и конспекты должны быть сданы в срок, указанный преподавателем. |
| 3 | **Электричество и магнетизм** | Внеаудиторные - конспект | 20 | Опрос по конспектам.  Конспекты должны быть сданы в срок, указанный преподавателем. |
| 4 | **Колебания и волны** | Аудиторные – лабораторные работы, контрольное тестирование по вариантам.  Внеаудиторные - конспекты, задачи по вариантам | 20 | Проверка контрольное тестирование, опрос по конспектам, Решения задач оцениваются по определенным баллам.  Сданные отчеты по выполненным лабораторным работам оцениваются по определенным баллам.  Задачи для самостоятельного решения и конспекты должны быть сданы в срок, указанный преподавателем. |
| 5 | **Оптика** | Аудиторные – лабораторные работы  Внеаудиторные – конспекты, задачи, выступление с докладом.  Тематика:  Оптические квантовые генераторы.  Сверхпроводимость. | 20 | Проверка контрольных работ, опрос по конспектам, выступление с докладом оцениваются по определенным баллам.  Сданные отчеты по выполненным лабораторным работам оцениваются по определенным баллам.  Доклад и конспекты должны быть сданы в срок, указанный преподавателем. |
| 6 | **Атомная и ядерная физика** | Аудиторные – лабораторные работы, контрольное тестирование по вариантам.  Внеаудиторные - конспекты, задачи по вариантам | **20** | Проверка контрольных работ, опрос по конспектам, выступление с докладом оцениваются по определенным баллам.  Сданные отчеты по выполненным лабораторным работам оцениваются по определенным баллам.  Доклад и конспекты должны быть сданы в срок, указанный преподавателем. |
|  | **Всего часов** |  | **120** |  |

**Лабораторные работы или лабораторные практикумы**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Наименование раздела (темы) дисциплины | Лабораторная работа или лабораторный практикум | Трудо-  емкость (в часах) | Формы и методы контроля |
| 1 | **Механика** | Лаб. работа № 1 "Измерение объемов и линейных размеров твердых тел".  Лаб. работа № 2 "Определение скорости пули".  Лаб. работа №3 "Изучение законов вращательного движения на крестообразном маятнике Обербека".  Лаб работа №4"Изучение закона сохранения количества движения и энергии".  Лаб. работа №5. "Определение моментов инерции твердого тела при помощи крутильных колебаний".  Лаб. работа №6 "Измерение ускорения свободного падения при помощи универсального маятника". | 7 | Сданные отчеты по выполненным лабораторным работам оцениваются по определенным баллам. |
| 2 | **Электричество и магнетизм** | Лаб.работа №1 “Изучение электростатического поля”.  Лаб. работа № 2 “Измерение сопротивления с помощью моста постоянного тока”.  Лаб. работа №3 “Изучение электронного осциллографа”.  Лаб. работа №4  *“*Измерение коэффициента самоиндукции, емкости и проверка закона Ома для переменного тока”.  Лаб. работа №5. “Градуирование термоэлеменета и определение его термоЭ.Д.С.”  Лаб. работа №6. “Определение удельного сопротивления”.  нихромовой проволоки | 8 | Сданные отчеты по выполненным лабораторным работам оцениваются по определенным баллам. |
| 3 | **Оптика** | Лаб. работа №1 “Изучение дифракционной решетки и определение длины световой волны”  Лаб. работа №3 ”Определение главного фокусного расстояния линз”  Лаб. работа №4 ”Оптический микроскоп”  Лаб. работа №6 ”Изучение вращения плоскости поляризации и определение концентрации сахарных растворов при помощи сахариметра”. | 7 | Сданные отчеты по выполненным лабораторным работам оцениваются по определенным баллам. |
| 5 | **Молекулярная физика и термодинамика** | Лаб. работа №1 “Определение влажности воздуха”. Лаб. работа №2 “Определение коэффициента вязкости жидкости методом Стокса”.Лаб. работа № 3 “Определение отношения теплоемкостей газа методом Клемана - Дезорма”. Лаб. работа №5 “Определение коэффициента теплопроводности  сыпучих материалов”. | 7 | Сданные отчеты по выполненным лабораторным работам оцениваются по определенным баллам. |
|  | **всего** |  | 36 |  |

**5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

**Семинарские (практические) занятия**

- обязательно иметь собственный инженерный калькулятор;

- в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и освоении при решении задач, заданных для самостоятельного решения;

- иметь при себе конспект лекций;

- решение задачи всегда начинать с выражения, позволяющего получить конечный результат, а затем находить необходимые компоненты для его получения;

- на занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, в случае затруднений обращаться к преподавателю;

- обязательно дополнять решение требуемым в задачах графическим сопровождением;

**Самостоятельная работа студентов**

- При конспектировании лекционного материала обратить особое внимание на физическую сущность и графическое сопровождение основных рассматриваемых теоретических положений.

- выполнять все плановые задания, выдаваемые преподавателем для самостоятельного выполнения, и разбирать на семинарах и консультациях неясные вопросы;

- сдавать и защищать все работы (конспекты, задачи и лабораторные работы) по дисциплине в указанный преподавателем срок.

- при подготовке к зачету параллельно прорабатываете соответствующие теоретические и практические разделы курса, все неясные моменты фиксируйте и выносите на плановую консультацию.

**Лабораторные занятия**

- Перед выполнением лабораторной работы обучающийся должен получить допуск,т.е. в рабочей тетради должен быть конспект по описанию работы, а также обучающийся должен точно знать ход выполнения работы. После допуска обучающийся выполняет работу и по полученным данным делает соотвествующие расчеты. Защита лабораторных работ проводится в устной форме по котрольным вопросам.

**Рейтинговый регламент по дисциплине (Первый семестр – экзамен)**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Вид выполняемой учебной работы  (контролирующие мероприятия) | Количество баллов (min) | Количество баллов (max) |
| Посещение лекций | 5 | 9 |
| Работа на практических занятий | 9 | 14 |
| Сдача конспектов | 5 | 7 |
| Сдача индивидуальных заданий (задач) | 10 | 15 |
| Контрольная работа (тестирование) | 6 | 10 |
| Выполеннеи и защита лабораторных работ | 10 | 15 |
| **Количество баллов для допуска к экзамену (min-max)** | **45** | **70** |

**Рейтинговый регламент по дисциплине (Второй семестр – экзамен)**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Вид выполняемой учебной работы  (контролирующие мероприятия) | Количество баллов (min) | Количество баллов (max) |
| Посещение лекций | 5 | 9 |
| Работа на практических занятий | 9 | 14 |
| Сдача конспектов | 5 | 7 |
| Сдача индивидуальных заданий (задач) | 10 | 15 |
| Контрольная работа (тестирование) | 6 | 10 |
| Выполеннеи и защита лабораторных работ | 10 | 15 |
| **Количество баллов для допуска к экзамену (min-max)** | **45** | **70** |

**6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

**6.1. Показатели, критерии и шкала оценивания**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование категории (группы) компетенций | Планируемые результаты освоения программы (код и содержание компетенции) | Индикаторы достижения компетенций | Уровни освоения | Критерии оценивания (дескрипторы) | Оценка |
| Фундаментальная подготовка | ОПК-2 Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач) | ОПК-2.4 Демонстрирует понимание физических явлений и умеет применять физические законы механики, молекулярной физики, термодинамики, электричества и магнетизма для решения типовых задач. | Высокий | **Знать:**   * основные физические явления и основные законы физики; границы их применимости, применение законов в важнейших практических приложениях; * основные физические величины и физические константы, их определение, смысл, способы и единицы их измерения;   **Уметь:**   * объяснить основные наблюдаемые природные и техногенные явления и эффекты с позиций фундаментальных физических взаимодействий; * указать, какие законы описывают данное явление или эффект; * истолковывать смысл физических величин и понятий; * записывать уравнения для физических величин в системе СИ; * применять полученные знания по физике для решения конкретных задач из различных областей физики;   **Владеть: ­**   * способностью приобретать новые знания, используя современные образовательные и информационные технологии. Владеть методами решения физических задач. | отлично |
|  | | Базовый | **Знать:**   * основные физические явления и основные законы физики; границы их применимости, применение законов в важнейших практических приложениях; * основные физические величины и физические константы, их определение, смысл, способы и единицы их измерения; * фундаментальные физические опыты и их роль в развитии науки; * назначение и принципы действия важнейших физических приборов;   **Уметь:**   * объяснить основные наблюдаемые природные и техногенные явления и эффекты с позиций фундаментальных физических взаимодействий; * указать, какие законы описывают данное явление или эффект; * истолковывать смысл физических величин и понятий; * записывать уравнения для физических величин в системе СИ; * применять полученные знания по физике для решения конкретных задач из различных областей физики; | хорошо |
|  | | Мини-мальный | **Знать:**   * основные физические явления и основные законы физики; границы их применимости, применение законов в важнейших практических приложениях; * основные физические величины и физические константы, их определение, смысл, способы и единицы их измерения; * фундаментальные физические опыты и их роль в развитии науки; * назначение и принципы действия важнейших физических приборов; | удовлетво-рительно |
|  | | Не освоены | Не освоены основные дидактические единицы дисциплины. | неудовлетво-рительно |

**6.2. Типовые контрольные задания (вопросы) для промежуточной аттестации**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Оцениваемый показатель (ЗУВ) | Тема (темы) | Образец типового (тестового или практического) задания (вопроса) |
| ОПК-2 способность демонстрировать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин, готовностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности; применять для их разрешения основные законы естествознания, методы математического анализа и моделирования, теоретического иэкспериментального исследования.  **Знать:**   * основные физические явления и основные законы физики; границы их применимости, применение законов в важнейших практических приложениях; * основные физические величины и физические константы, их определение, смысл, способы и единицы их измерения;   **Уметь:**   * объяснить основные наблюдаемые природные и техногенные явления и эффекты с позиций фундаментальных физических взаимодействий; * указать, какие законы описывают данное явление или эффект; * истолковывать смысл физических величин и понятий; * записывать уравнения для физических величин в системе СИ; * применять полученные знания по физике для решения конкретных задач из различных областей физики;   **Владеть: ­**  способностью приобретать новые знания, используя современные образовательные и информационные технологии. Владеть методами решения физических задач. | Физические основы механики | **Вариант№1**   1. Шарик, скатываясь с наклонного желоба из состояния покоя, за первую секунду прошел путь 10 см. Какой путь он пройдет за 3 секунды 2. Циркулярная пила имеет диаметр 600 мм. На ось пилы насажен шкив диаметром 0,3 м, который приводится во вращение посредством ременной передачи от шкива диаметром 120 мм, насаженного на вал электродвигателя. Какова скорость зубьев пилы , если вал двигателя совершает 1200 об/мин. 3. Вентилятор вращается с частотой *n* = 900 об/мин. После выключения вентилятор, вращаясь равнозамедленно, сделал до остановки *N* = 75 об. Работа сил торможения *A* = 44,4 Дж. Найти момент инерции *J* вентилятора и момент сил торможения *M*. 4. Невесомый блок укреплен в вершине двух наклонных плоскостей, составляющих с горизонтом углы 30° и 45°. Гири 1 и 2 одинаковой массы 1 кг соединены нитью и перекинуты через блок. Найти ускорение, с которым движутся гири, и силу натяжения нити. Коэффициент трения гирь 1 и 2 о наклонной плоскости 0,1. 5. Колесо автомашины вращается равноускоренно. Сделав N=50 полных оборотов, оно изменило частоту вращения от n1 = 4 с-1 до n2==6 с-1. Определить угловое ускорение  колеса. |
| Электричество и магнетизм | **Вариант№1(тест)**   1. Взаимная энергия токов рассчитывается по формуле:   1) ; 2) ; 3) ; 4) .   1. Площадка площадью S, расположенная в однородном магнитном поле перпендикулярно вектору магнитной индукции, пронизывается магнитным полем, индукция которого меняется по закону: . Чему равно минимальное значение потока?   1) -B0S; 2) -B0Scosα;  3) -B0Ssinα; 4) нулю.   1. Явление самоиндукции заключается в возникновении тока и ЭДС в замкнутом контуре при:   1) изменении силы тока в нем;  2) изменении положения контура в пространстве;  3) нагревании контура;  4) изменении потока магнитной индукции, пронизывающей площадку, ограниченную этим контуром.   1. Магнитный поток, пронизывающий рамку, линейно меняется со временем по закону: . Чему равна ЭДС, возникающая в рамке:   1) ;  2) ;  3) нулю;  4) данных для подсчета ЭДС недостаточно. |
| Колебания и волны | Задания контрольной работы:   1. Определить разность фаз двух одинаково направленных гармонических колебаний одинаковых частоты и амплитуды, если амплитуда их результирующего колебания равна амплитудам складываемых колебаний. 2. Разность фаз двух одинаково направленных гармонических колебаний одинакового периода *Т* = 4 с и одинаковой амплитуды *А*= 5 см составляет π/4. Написать уравнение движения, получающегося в результате сложения этих колебаний, если начальная фаза одного из них равна нулю. 3. Складываются два гармонических колебания одного направления, описываемых уравнениями *х*1 = 3cos2π*t* см и *x*2 = 3соs(2π*t*+ π/4) см. Определить для результирующего колебания: 1) амплитуду; 2) начальную фазу. Записать уравнение результирующего колебания и представить векторную диаграмму сложения амплитуд. 4. Частоты колебаний двух одновременно звучащих камертонов настроены соответственно на 560 и 560,5 Гц. Определить период биений. |
| Оптика | Какое из приведенных ниже выражений определяет понятие интерференции? Укажите все правильные ответы.   1. Наложение когерентных волн. 2. Разложение в спектр при преломлении. 3. Огибание волной препятствия. 4. Уменьшение отражения света от поверхности линзы.   В данной точке среды возникает интерференционный максимум, если…   1. разность хода волн равна четному числу полуволн. 2. разность хода волн равна нечетному числу полуволн. 3. разность хода волн равна разности фаз волн. 4. разность хода волн равна нулю. |
| Квантовая физика | 1. Красная граница фотоэффекта для металла при длине волны равной 6,2·10-5 см. найти величину запирающего напряжения для фотоэлектронов при освещении металла светом с длиной волны 3300Ǻ. 2. Красная граница фотоэффекта для некоторого металла равна 500 нм. Определите: 1) работу выхода электронов из этого металла; 2) максимальную скорость электронов, вырываемых из этого металла светом с длиной волны 400 нм. 3. Электрон находится в одномерной потенциальной яме с бесконечно высокими стенками, шириной *l* = 1,4⋅10-9 м. Определите энергию, излучаемую при переходе электрона с третьего энергетического уровня на второй. |
| Молекулярная физика и термодинамика | 1. Какая часть молекул кислорода при температуре 0°С обладает скоростями от 100 до 110 м/с? 2. Масса 10 г азота находится в закрытом сосуде при температуре 7°С. Какое количество теплоты надо сообщить азоту, чтобы увеличить среднюю квадратичную скорость его молекул вдвое? Во сколько раз при этом изменяется температура газа? 3. Какой объем занимает смесь 1 кг кислорода и 2 кг гелия при нормальных условиях? Какова молярная масса смеси? 4. Идеальная тепловая машина, работающая по циклу Карно, совершает за один цикл работу 1,5·105 Дж. Температура нагревателя 400 К, температура холодильника 260 К. Найти КПД машины, количество теплоты, получаемое машиной за один цикл от нагревателя, и количество теплоты, отдаваемое за один цикл холодильнику. |

**6.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания**

На выполнение контрольных работ и тестов отводится 60 мин. Для проверки контрольных работ требуется по 10-15 мин на каждую работу а на тестовые задания – по 5 мин на кажджого студента. Результаты работ узнают на следующем занятии после выполнения контрольной. (В бумажном носителе – контрольная и тестовые задания, а также в программе moodle)

**Критерии оценки:** Баллы за задачу указываются в процентах от числа баллов за задачу.

Выставление баллов за задачу

1. Приведены некоторые формулы, но не все необходимые для решения – 0 баллов.
2. Отсутствует вывод формул и рисунок (если это необходимо) – максимальный балл 10 %.
3. Изложена идея решения задачи, но отсутствуют решение и рисунок к задаче – максимальный балл 20 %
4. Допущена ошибка в математических преобразованиях или использовании математических формул допущена одна или несколько ошибок – максимальный балл 60%. Снижается балл в зависимости от полноты решения задачи.
5. Отсутствует правильный числовой ответ – 90 %
6. Приведены все необходимые формулы, изложена идея решения задачи и проводимых преобразований, приведена последовательность применения формулы, с выводом решения, присутствует рисунок (если это необходимо), получен правильный числовой результат (в задачах, в которых приведены численные значения параметров) – 100 %.

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

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной литературы, вид и характеристика иных информационных ресурсов | Наличие грифа, вид грифа | НБ СВФУ, кафедральная библиотека и кол-во экземпляров | Электронные издания: точка доступа к ресурсу (наименование ЭБС, ЭБ СВФУ) |
| Основная литература | | | | |
| 1 | Ремизов, А. Н. Курс физики [Текст] : учебник для студ. ВУЗов / А. Н. Ремизов, А. Я. Потапенко. - 3-е изд., стер. - М. : Дрофа, 2006. - 720 с. | М-во образования | 16 |  |
| Дополнительная литература | | | | |
| 1 | Матвеев А. Н. Механика и теория относительности. М.; Высшая школа, 1986 г., стр. 219-228. |  |  |  |
| 2 | Чертов А.Г., Воробьев А.А. Задачник по физике., 8-ое издание, М.: Физматлит, 2008, 640с. |  |  |  |
| 3 | Волькенштейн. Задачник по курсу общей физики. М.: Высшая школа, 1982. |  |  |  |
|  | Трофимова Т.И., З.Г. Павлова. Сборник задач по курсу физики с решениями. Москва.,”Высшая школа” 1999г. |  |  |  |

**8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее сеть-Интернет), необходимых для освоения дисциплины**

<http://physics.ru/textbook/index.html>

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

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (ауд. № 103)  
Перечень основного оборудования, учебно-наглядных пособий:

Проектор Epson EB-93H (1 шт.); ноутбук ASUS (1 шт.),; ноутбук ASUS K53E Intel Core i5 2450M 2/5 ГГц (10 шт.); модульный учебный комплекс «Механика-2» (1 шт.); модульный учебный комплекс «Электричество и магнетизм-2» (1 шт.); модульные учебные комплексы (договор на передачу прав №3-02/17-12 от 30.07.2012.): 1) модульный учебный комплекс «Физика твердого тела-1» (1 шт.); 2) лабораторная установка 3 D Физика Трехмерное Измерение (исполнение компьютерное) (1 шт.); 3) модульный учебный комплекс «Квантовая оптика» (1 шт.); 4) LabView 2012; робот (набор) Lego Mindstorms EV3 оперативная система Linux (4 шт.); робот (набор) IE-POPBOT (на базе модуля Arduino) на базе микроконтроллера (5 шт.); робот (набор) IE-BIOLOID комплексный (Comprehensive Kit) (1 шт.); ресурсный набор Lego Mindstorms Education EV3 (9 шт.); набор робота Lego Mindstorms EV3, оперативная система Linux (поддержка программного обеспечения Android и IOS), оперативная память 64 Мб, встроенная память 16 Мб, слот CD (6 шт.); набор робота – IE – POPBOT (на базе модуля Arduino) (5 шт.); набор робота – Bioloid GP (робот андроид металлический) (1 шт.); инфракрасный датчик ИК EV3 для определения расстояния до робота (4 шт.); датчик ИК EV3 для определения расстояния до робота (6 шт.)

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

10.1. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются следующие информационные технологии:

* использование на занятиях электронных изданий (чтение лекций с использованием слайд-презентаций, электронного учебного пособия);
* организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной почты и СДО Moodle.

10.2. Перечень программного обеспечения

Предоставление телематических услуг доступа к сети интернет (договор № 635-КИ/0120 от 01.01.2020 г. на оказание услуг по предоставлению телематических услуг доступа к сети Интернет с АО "РТКомм.РУ". Срок действия документа: с "01" января 2020 г. по "31" декабря 2020 г.). MS Office Pro + 2010 (Лицензия № 60880511); MathCad Prime 3.0 (Договор на передачу прав № 73/2-50-10/14 от 19.05.2014г.).

Представление права использования программ для ЭВМ (договор №2019.86648 от 23.03.2020 г. на оказание услуг по представлению права на воспроизведение соответствующих программ для ЭВМ на территории Российской Федерации, ограниченное инсталляцией, копированием и запуском с АО "СофтЛайн Трейд". Срок действия документа: с "21" января 2020 г. по "21" января 2021 г.). AutoCAD Map (Лицензия №129E1-205111-1701); Комплекс программ «Электронная Энциклопедия Энергетики» (Лицензия от декабря 2013 г. на ключи электронной защиты: 2E7B6D93 (сетевой), 2D507686, 2D507C69, 2D507AE6 - бессрочная).

10.3. Перечень информационных справочных систем

Консультант+, Гарант

**ЛИСТ АКТУАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.О.14 Физика**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Учебный год | Внесенные изменения | Преподаватель (ФИО) | Протокол заседания выпускающей кафедры(дата,номер), ФИО зав.кафедрой, подпись |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |

*В таблице указывается только характер изменений (например, изменение темы, списка источников по теме или темам, средств промежуточного контроля) с указанием пунктов рабочей программы. Само содержание изменений оформляется приложением по сквозной нумерации.*