

**1. АННОТАЦИЯ**  
**к рабочей программе дисциплины**  
**Б1.О.14 Физика**  
Трудоемкость 9 з.е.

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

Цель освоения: создание у студентов основ достаточно широкой теоретической подготовки в области физики, позволяющей ориентироваться в потоке научной и технической информации и обеспечивающей им возможность использования новых физических принципов в тех областях техники, в которых они специализируются.

Формирование у студентов научного мышления и современного естественнонаучного мировоззрения, в частности, правильного понимания границ применимости различных физических понятий, законов, теорий и умения оценивать степень достоверности результатов, полученных с помощью экспериментальных или математических методов исследования. Усвоение основных физических явлений и законов классической и современной физики, методов физического исследования. Выработка у студентов приёмов и навыков решения конкретных задач из разных областей физики, помогающих в дальнейшем решать инженерные задачи. Ознакомление студентов с современной научной аппаратурой и выработка у студентов начальных навыков проведения экспериментальных научных исследований различных физических явлений и оценки погрешностей измерений.

Задачи дисциплины:

- сформировать естественнонаучное мировоззрение;
- научить применять фундаментальные законы физики в технологических процессах;
- дать навыки экспериментального исследования физических явлений и процессов.

Краткое содержание дисциплины: Физические основы механики: Кинематика материальной точки и твердого тела. Динамика материальной точки и системы материальных точек. Инерциальные и неинерциальные системы отсчета. Механическая энергия и работа, закон сохранения энергии, закон сохранения момента импульса. Механика твердого тела. Тяготение. Элементы механики жидкости и газов. Элементы релятивистской механики. Молекулярная физика. Элементы статистической физики. Термодинамика: Молекулярно-кинетическая теория. Первый закон термодинамики. Основы статистической физики. Распределение Максвелла и Больцмана. Второе и третье начала термодинамики. Электричество и магнетизм: Электростатическое поле и его характеристики. Электростатический закон Гаусса. Проводник в электростатическом поле. Энергия электрического поля. Статические поля в веществе. Постоянный электрический ток. Электрический ток в жидкостях, газах и плазме. Магнитное поле постоянного электрического поля в вакууме. Действие магнитного поля на заряды и проводники с током. Магнитное поле в веществе. Электромагнитная индукция. Уравнения Максвелла. Физика колебаний и волн: Колебания в природе и в технике. Затухающие и вынужденные колебания. Колебания сложных систем. Волновые процессы. Упругие и электромагнитные волны. Интерференция света. Дифракция волн. Взаимодействие электромагнитных волн с веществом. Поляризация света. Квантовая и атомная физика: Тепловое излучение. Квантовая природа света. Спектры атома водорода. Волновые свойства частицы. Уравнение Шредингера. Энергетический спектр атомов и молекул. Элементы квантовой статистики. Элементы физики твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц: Элементарные сведения о ядре. Искусственные ядерные реакции и законы сохранения. Элементарные частицы, их классификация.

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

| Наименование категории (группы) компетенций | Планируемые результаты освоения программы (содержание и коды компетенций)                                                                                                                     | Наименование индикатора достижения компетенций                                                                               | Планируемые результаты обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Оценочные средства                                                                                                                                                                               |
|---------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Фундаментальная подготовка                  | Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач (ОПК-3) | ОПК-3.5<br>Демонстрирует понимание физических явлений и применяет законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма | <i>Знать</i> основные законы физики; общие законы механики, молекулярной физики, электричества и магнетизма, оптики и ядерной физики; методы решения базовых задач физики; общие сведения об основных законах и принципах исследования; методы расчёта основных типов задач, встречающихся в физике;<br><i>уметь</i> решать прямую и обратную механики; решать простые задачи взаимодействия тел и зарядов в различных физических процессах;<br><i>владеть методиками</i> | дискуссия, полемика, рабочая тетрадь, разноуровневые задачи, разноуровневые задания, лабораторная работа, РГР, доклад/сообщение, собеседование, творческое задание, тест, экзаменационные билеты |
|                                             |                                                                                                                                                                                               | ОПК-3.6<br>Демонстрирует знание элементарных основ оптики, квантовой механики и атомной физики                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                  |

|  |  |  |                                                                                                                                                                                                                      |  |
|--|--|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  |  |  | <p>расчетами в области механики, гидромеханики и, электричества, магнетизма и колебаний и волн</p> <p><i>владеть практическим и навыками проведения физического эксперимента и расчетами физических величин.</i></p> |  |
|--|--|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

### 1.3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

| Индекс  | Наименование дисциплины | Семестр изучения | Индексы и наименования учебных дисциплин (модулей), практик                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|---------|-------------------------|------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|         |                         |                  | на которые опирается содержание данной дисциплины (модуля)                                             | для которых содержание данной дисциплины (модуля) выступает опорой                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Б1.О.14 | Физика                  | 1,2,3            | -знания, умения и компетенции, полученные обучающимися в среднем Общеобразовательном учебном заведении | Б1.О.17 Теоретические основы электротехники<br>Б1.О.18 Электротехническое и конструкционное материаловедение<br>Б1.О.19 Электрические машины<br>Б1.О.20 Силовая электроника<br>Б1.О.21 Электрические и электронные аппараты<br>Б1.О.22 Техническая механика<br>Б1.О.23 Инженерная и компьютерная графика<br>Б1.О.24 Электрический привод<br>Б1.О.25 Промышленная электроника<br>Б1.О.26 Моделирование в технике<br>Б1.О.27 Общая энергетика |

### 1.4. Язык преподавания: русский.

**2. Объем дисциплины в 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 гр. 3-Б-ЭП-25(5)

|                                                                               |                                  |                                          |
|-------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|------------------------------------------|
| Код и название дисциплины по учебному плану                                   | Б1.О.14 Физика                   |                                          |
| Курс изучения                                                                 | 1/2                              |                                          |
| Семестр(ы) изучения                                                           | 1/2/3                            |                                          |
| Форма промежуточной аттестации (зачет/экзамен)                                | зачет/экзамен/экзамен            |                                          |
| Расчетно-графическая работа, семестр выполнения                               | 2/3                              |                                          |
| Трудоемкость (в ЗЕТ)                                                          | 9 ЗЕТ                            |                                          |
| <b>Трудоемкость (в часах)</b> (сумма строк №1,2,3), в т.ч.:                   | 324 (108/108/108)                |                                          |
| <b>№1. Контактная работа обучающихся с преподавателем (КР), в часах:</b>      | Объем аудиторной работы, в часах | В т.ч. с применением ДОТ или ЭО, в часах |
| Объем работы (в часах) (1.1.+1.2.+1.3.):                                      | 26/26/26                         | -                                        |
| 1.1. Занятия лекционного типа (лекции)                                        | 6/6/6                            | -                                        |
| 1.2. Занятия семинарского типа, всего, в т.ч.:                                | -                                | -                                        |
| - семинары (практические занятия, коллоквиумы и т.п.)                         | 10/10/10                         | -                                        |
| - лабораторные работы                                                         | 6/6/6                            | -                                        |
| - практикумы                                                                  | -                                | -                                        |
| 1.3. КСР (контроль самостоятельной работы, консультации)                      | 4/4/4                            | -                                        |
| <b>№2. Самостоятельная работа обучающихся (СРС) (в часах)</b>                 | 78/73/73                         |                                          |
| <b>№3. Количество часов на экзамен</b> (при наличии экзамена в учебном плане) | 4/9/9                            |                                          |

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

#### 3.1. Распределение часов по разделам и видам учебных занятий

| Раздел                                                                        | 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) |                    |
| Физические основы механики (тема 1-8)                                         | 53          | 3                          | -                             | 5                                            | -                             | 3                   | -                             | -          | -                             | 2                  | 20(ЛР)<br>20(РГР)  |
| Молекулярная физика. Элементы статистической физики. Термодинамика(тема 9-12) | 51          | 3                          | -                             | 5                                            | -                             | 3                   | -                             | -          | -                             | 2                  | 15 (ЛР)<br>23(РГР) |
| <b>зачет</b>                                                                  | 4           | -                          | -                             | -                                            | -                             | -                   | -                             | -          | -                             | -                  |                    |
| <b>Всего часов за 1 семестр</b>                                               | <b>108</b>  | <b>6</b>                   | <b>-</b>                      | <b>10</b>                                    | <b>-</b>                      | <b>6</b>            | <b>-</b>                      | <b>-</b>   | <b>-</b>                      | <b>4</b>           | <b>78</b>          |
| Электричество и магнетизм(тема 13-24)                                         | 58          | 4                          | -                             | 8                                            | -                             | 4                   | -                             | -          | -                             | 2                  | 10(ЛР)<br>30(РГР)  |
| Физика колебаний и волн (тема 25-33)                                          | 41          | 2                          | -                             | 2                                            | -                             | 2                   | -                             | -          | -                             | 2                  | 20(ЛР)<br>13(РГР)  |
| <b>Всего часов за 2 семестр</b>                                               | <b>99</b>   | <b>6</b>                   | <b>-</b>                      | <b>10</b>                                    | <b>-</b>                      | <b>6</b>            | <b>-</b>                      | <b>-</b>   | <b>-</b>                      | <b>4</b>           | <b>73</b>          |
| Квантовая и атомная физика (тема 34-41)                                       | 53          | 3                          | -                             | 5                                            | -                             | 3                   | -                             | -          | -                             | 2                  | 10(ЛР)<br>30(РГР)  |
| Физика атомного ядра и элементарных частиц (тема 42-44)                       | 46          | 3                          | -                             | 5                                            | -                             | 3                   | -                             | -          | -                             | 2                  | 20(ЛР)<br>13(РГР)  |
| <b>Всего часов за 3 семестр</b>                                               | <b>99</b>   | <b>6</b>                   | <b>-</b>                      | <b>10</b>                                    | <b>-</b>                      | <b>6</b>            | <b>-</b>                      | <b>-</b>   | <b>-</b>                      | <b>4</b>           | <b>73</b>          |

Примечание: ЛР-подготовка к лабораторным занятиям, РГР – написание расчетно-графической работы.

### 3.2. Содержание тем программы дисциплины

#### **Тема 1.** Кинематика материальной точки и твердого тела.

Координатная и векторная формы описания движения материальной точки. Основные кинематические характеристики механического движения. Поступательное движение твердого тела. Кинематика вращательного движения твердого тела.

#### **Тема 2.** Динамика материальной точки и системы материальных точек.

Инерциальные системы отсчета. Закон инерции. Основные законы динамики: Законы Ньютона, Силы. Основное уравнение динамики. Понятие состояния в классической механике. Импульс системы. Закон сохранения и изменения импульса. Центр масс. Уравнение движения центра масс. Движение тела переменной массы. Уравнение Мещерского.

#### **Тема 3.** Инерциальные и неинерциальные системы отсчета.

Преобразования и принцип относительности Галилея. Кинематика и динамика относительного движения. Силы инерции. Земля как неинерциальная система отсчета.

**Тема 4.** Механическая энергия и работа, закон сохранения энергии, закон сохранения момента импульса.

Работа и мощность. Консервативные силы. Потенциальная энергия. Связь между потенциальной энергией  $E_p$  и силой поля  $\vec{F}$ . Кинетическая энергия и работа. Законы сохранения и изменения механической энергии системы. Соударение тел: Абсолютно неупругий удар, Абсолютно упругий удар.

#### **Тема 5.** Механика твердого тела.

Момент силы. Момент импульса. Закон сохранения момента импульса. Частица движется по прямолинейной траектории. Частица движется по окружности радиуса  $R$ . Плоское движение твердого тела. Вращение твердого тела вокруг неподвижной оси. Момент инерции. Теорема Штейнера. Кинетическая энергия вращающегося тела. Кинетическая энергия тела при плоском движении.

#### **Тема 6.** Тяготение.

Сила тяжести и вес. Закон всемирного тяготения. Космические скорости. Законы Кеплера.

#### **Тема 7.** Элементы механики жидкости и газов.

Давление в жидкости и газе. Движение идеальной жидкости. Уравнения неразрывности и Бернулли. Течение вязкой жидкости, формула Пуазейля. Методы определения вязкости. Ламинарные и турбулентные режимы течения.

#### **Тема 8.** Элементы релятивистской механики.

Кинематика специальной теории относительности. Постулаты Эйнштейна. Преобразования Лоренца и их следствия: Сокращение длины, Замедление времени, Относительность одновременности. Релятивистский закон сложения скоростей. Пространственно-временной интервал. Релятивистская динамика. Релятивистский импульс. Основное уравнение релятивистской динамики. Закон взаимосвязи массы и энергии. Связь между энергией и импульсом частицы.

#### **Тема 9.** Молекулярно-кинетическая теория.

Состояние термодинамической системы. Процесс. Уравнение состояния идеального газа. Давление газа на стенку сосуда. Средняя энергия молекул. Степени свободы.

#### **Тема 10.** Первый закон термодинамики.

Внутренняя энергия термодинамической системы. Первое начало термодинамики. Внутренняя энергия и теплоемкость идеального газа. Уравнение адиабаты идеального газа. Политропические процессы. Работа, совершаемая идеальным газом при различных процессах. Классическая теория теплоемкости идеального газа.

**Тема 11.** Основы статистической физики. Распределение Максвелла и Больцмана. Вероятность. Средние значения. Распределение Максвелла: Распределение молекул по модулю скорости, Характерные скорости, Зависимость распределения по  $T$ ,

Формула Максвелла в приведенном виде, Распределение по энергиям молекул. Барометрическая формула. Распределение Больцмана. Распределение Максвелла – Больцмана.

**Тема 12.** Второе и третье начала термодинамики.

Обратимые и необратимые процессы. Круговой процесс. Тепловая машина. Цикл Карно. Второе начало термодинамики. Энтропия. Статистическое толкование второго начала. Теорема Нернста.

**Тема 13.** Электростатическое поле и его характеристики.

Закон Кулона. Поле и напряженность электрического поля. Работа электростатического поля. Потенциал. Принцип суперпозиции. Связь потенциала с напряженностью электростатического поля.

**Тема 14.** Электростатический закон Гаусса.

Теорема Остроградского-Гаусса и его применение к расчету электростатических полей. Уравнения электростатики и Пуассона.

**Тема 15.** Проводник в электростатическом поле.

Емкость проводников. Конденсаторы. Электростатическая индукция.

**Тема 16.** Энергия электрического поля.

Энергия взаимодействия электрических зарядов. Энергия конденсатора. Плотность энергии электростатического поля.

**Тема 17.** Статические поля в веществе.

Диэлектрики. Вектор поляризации. Поляризованные заряды. Диэлектрическая проницаемость, поляризуемость. Уравнения электростатики для диэлектриков. Внутреннее устройство диэлектриков и механизмы поляризации. Условие на границе двух диэлектриков.

**Тема 18.** Постоянный электрический ток.

Электродвижущая сила. Законы Ома. Разветвленные цепи. Правила Кирхгофа. Мощность тока. Закон Джоуля-Ленца.

**Тема 19.** Электрический ток в жидкостях, газах и плазме.

Законы Фарадея для электролиза. Закон Ома для электролита. Электропроводность газов. Виды разрядов. Плазма.

**Тема 20.** Магнитное поле постоянного электрического поля в вакууме.

Напряженность и магнитная индукция. Закон Био-Савара-Лапласа. Закон полного тока.

**Тема 21.** Действие магнитного поля на заряды и проводники с током.

Сила Лоренца, закон Ампера.

**Тема 22.** Магнитное поле в веществе.

Магнитные моменты атомов. Диа-, пара-, ферромагнетики.

**Тема 23.** Электромагнитная индукция.

Основной закон электромагнитной индукции Фарадея. Явления самоиндукции и взаимной индукции. Собственная энергия тока и взаимная энергия двух токов. Объемная плотность энергии магнитного поля.

**Тема 24.** Уравнения Максвелла.

Система уравнений Максвелла в интегральной и дифференциальной формах и материальные уравнения. Электромагнитные волны. Принцип относительности в электродинамике.

**Тема 25.** Колебания в природе и в технике.

Гармонические колебания. Сложение гармонических колебаний. Маятник.

**Тема 26.** Затухающие и вынужденные колебания.

Уравнения механических и электромагнитных колебаний. Резонанс. Переменный ток. Резонанс напряжений. Резонанс токов.

**Тема 27.** Колебания сложных систем.

Колебания системы с  $n$  степенями свободы. Нормальные моды. Колебания непрерывной струны. Ряды Фурье. Физический смысл разложения в спектр.

**Тема 28.** Волновые процессы.

Общие понятия о волнах. Различные виды и типы волн. Кинематика волновых процессов.

**Тема 29.** Упругие и электромагнитные волны.

Упругие волны. Эффект Доплера в акустике. Свойство электромагнитных волн. Шкала электромагнитных волн.

**Тема 30.** Интерференция света.

Монохроматичность. Временная и пространственная когерентности. Интерференционные схемы. Опыт Юнга. Условие интерференционных максимумов и минимумов. Интерферометры и их применение.

**Тема 31.** Дифракция волн.

Принцип Гюйгенса–Френеля. Дифракция Френеля и Фраунгофера. Дифракция на одной щели и на дифракционной решетке. Голография. Разрешающая способность оптических приборов.

**Тема 32.** Взаимодействие электромагнитных волн с веществом.

Дисперсия. Электронная теория дисперсии. Поглощение света.

**Тема 33.** Поляризация света.

Линейная и эллиптическая поляризации света. Явления лежащие в основе поляризации: двойное лучепреломление, отражение, поглощение, преломление. Поляризаторы.

**Тема 34.** Тепловое излучение.

Законы теплового излучения черного тела. Квантовая гипотеза и формула Планка.

**Тема 35.** Квантовая природа света.

Фотоны. Импульс, масса, энергия фотона. Опыт Столетова. Фотоэффект. Эффект Комптона.

**Тема 36.** Спектры атома водорода.

Опыт и формула Резерфорда. Линейчатые спектры атома водорода. Постулаты Бора. Теория атома водорода по Бору.

**Тема 37.** Волновые свойства частицы.

Корпускулярно-волновой дуализм вещества. Гипотеза де Бройля. Соотношение неопределенностей Гейзенберга. Волновая функция и ее статистический смысл.

**Тема 38.** Уравнение Шредингера.

Операторы. Коммутационные соотношения. Временное и стационарное уравнение Шредингера. Стационарное квантовое состояние. Квантовые числа. Частица в «яме». Туннельный эффект.

**Тема 39.** Энергетический спектр атомов и молекул.

**Тема 40.** Элементы квантовой статистики.

Квантовые статистики Бозе–Эйнштейна, Ферми–Дирака. Квантовые теории теплоемкости и электропроводности. Сверхпроводимость.

**Тема 41.** Элементы физики твердого тела.

Зонная теория твердого тела. Полупроводники. Р-п переходы. Полупроводниковые диоды и триоды.

**Тема 42.** Элементарные сведения о ядре.

Заряд, размер, масса, состав ядра. Момент импульса, магнитный момент ядра. Нуклоны. Свойства и природа ядерных сил. Дефект массы и энергия связи.

**Тема 43.** Искусственные ядерные реакции и законы сохранения.

Реакция деления ядра. Цепная реакция деления, реакция синтеза. Управляемые и неуправляемые ядерные реакции.

**Тема 44.** Элементарные частицы, их классификация.

Лептоны, мезоны, адроны. Кварковая модель ядра, четыре типа фундаментальных взаимодействий: сильные, электромагнитные, слабые и гравитационные. Единая теория взаимодействий.

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

В процессе преподавания дисциплины используются традиционные технологии наряду с активными и интерактивными технологиями.

#### *Учебные технологии, используемые в образовательном процессе*

| Раздел                                                      | Семестр | Используемые активные/интерактивные образовательные технологии | Количество часов |
|-------------------------------------------------------------|---------|----------------------------------------------------------------|------------------|
| Механика. Молекулярная физика. Термодинамика                | 1       | Лекция-дискуссия (лекция-визуализация)                         | 6                |
| Итого за 1 семестр                                          |         |                                                                | 6                |
| Электромагнетизм.                                           | 2       | Лекция-дискуссия (лекция-визуализация)                         | 6                |
| Итого за 2 семестр                                          |         |                                                                | 6                |
| Оптика. Атомная физика. Квантовая механика. Ядерная физика. | 3       | Лекция-дискуссия (лекция-визуализация)                         | 6                |
| Итого за 3 семестр                                          |         |                                                                | 6                |
| Всего:                                                      |         |                                                                | 18               |

Работа в малых группах на лабораторных занятиях позволяет развить умение работать в команде, планировать и делать выводы на основании произведенных действий, т.е. закладывает основы научно-исследовательской работы в дальнейшей профессиональной деятельности.

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

#### Содержание СРС

| № | Наименование раздела (темы) дисциплины                                                                                                    | Вид СРС        | Трудоемкость (в часах) | Формы и методы контроля                                                      |
|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|------------------------|------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | 1 семестр - Уравнение движения тела переменной массы, Удар абсолютно упругих и неупругих тел, Изотермы Ван-дер-Ваальса и их анализ        | Выполнение РГР | 78                     | Анализ теоретического материала, выполнение контрольных заданий (внеауд.СРС) |
| 2 | 2 семестр - Самостоятельный газовый разряд и его типы, Трансформаторы, Ферромагнетики и их свойства                                       | Выполнение РГР | 73                     | Анализ теоретического материала, выполнение контрольных заданий (внеауд.СРС) |
| 3 | 3 семестр - Стоячие волны. Звуковые волны. Ультразвук и его применение. Излучение Вавилова-Черенкова, Понятие о зонной теории твердых тел | Выполнение РГР | 73                     | Анализ теоретического материала, выполнение контрольных заданий (внеауд.СРС) |
|   | Всего часов                                                                                                                               |                | 224                    |                                                                              |

### Лабораторные работы или лабораторные практикумы

| № | Наименование раздела (темы) дисциплины                                   | Лабораторная работа или лабораторный практикум                                                                     | Трудо-емкость (в часах) | Формы и методы контроля                                                                       |
|---|--------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | 1 семестр - Механика, (1-8) молекулярная физика, термодинамика (9-12)    | Изучение законов механики (кинематика, динамика, статика).<br>Изучение законов молекулярной физики и термодинамики | 6                       | Оформление работы в соответствии с методическими указаниями по выполнению лабораторных работ. |
| 2 | 2 семестр - Электричество и магнетизм, (13-24) Колебания и волны (25-29) | Изучение законов электричества и магнетизма                                                                        | 6                       | Оформление работы в соответствии с методическими указаниями по выполнению лабораторных работ. |
| 3 | 3 семестр - Оптика, (30-33) Элементы физики твёрдого тела                | Изучение законов оптики и квантовой физики.                                                                        | 6                       | Оформление работы в соответствии с методическими указаниями по выполнению лабораторных работ. |
|   | Всего часов                                                              |                                                                                                                    | 18                      |                                                                                               |

#### Работа на лабораторном занятии

В период освоения дисциплины студенты посещают лекционные занятия, самостоятельно изучают дополнительный теоретический материал к лабораторным занятиям. Критериями оценки работы на лабораторных занятиях является: владение теоретическими положениями по теме, выполнение лабораторных работ. Самостоятельная работа студентов включает проработку методических рекомендаций и дополнительной учебной литературы в соответствии с планом занятия; выполнение лабораторных работ. Основной формой проверки СРС является проведение лабораторных работ и письменное написание полученных результатов согласно методическим рекомендациям.

Содержание дисциплины, разработка лабораторных занятий с указанием основной и дополнительной литературы к каждому занятию, а также методические рекомендации к выполнению лабораторных заданий, образцы их выполнения представлены в Методическом пособии по курсу «Общая физика». Лабораторный практикум. Нерюнгри, 2011 г.

Критериями для оценки результатов внеаудиторной самостоятельной работы студента являются:

- уровень освоения учебного материала;
- умение использовать теоретические знания при выполнении лабораторных работ;
- правильность выполнения лабораторных работ;
- обоснованность и четкость изложения результатов.

Максимальный балл, который студент может набрать на лабораторном занятии, - 40 баллов.

#### Расчетно-графическая работа

В рамках курса предусмотрено выполнение 4-х расчетно-графических работ (по 1 РГР на семестр) по следующим темам:

РГР № 1. Физические основы механики (глава1). Молекулярная физика и термодинамика (глава2).

РГР № 2. Электростатика (глава 3). Постоянный электрический ток (глава 4). Электромагнетизм (глава 5).  
 РГР №3. Механические колебания и волны (глава 1 §6 и §7). Оптика (глава 6).  
 Квантовооптические явления. Физика атома (глава 7). Физика атомного ядра и элементарных частиц. (глава 8). Элементы квантовой механики (глава 9).

Сдача РГР предполагается в течение курса по факту защиты (служит критерием допуска к экзамену). Решение задач осуществляется с использованием задачника «Чертов А.Г., Воробьев А.А. Задачник по физике: Учеб. Пособие для втузов.- 8-е изд. Перераб и доп.- М.: изд. Физматлит, 2009.-640с.». Задачи соответствуют указанным для РГР главам. Выбор варианта производится в соответствии со списком студентов (порядковый номер в журнале соответствует номеру варианта) либо назначается преподавателем.

#### Критерии оценки РГР:

30 баллов выставляется за 100% правильных ответов, в которой отсутствуют фактические ошибки. 25 баллов - за работу, в которой допущена 1 фактическая ошибка. 20 баллов – за работу, в которой допущены 2 ошибки. 15 баллов – за работу с 3 ошибками. 10 балла – за работу с 4 ошибками. 5 балла – за работу с 5 ошибками. Работа, выполненная более чем с 6 ошибками, не оценивается.

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

Методические указания для помощи обучающимся в успешном освоении дисциплины в соответствии с запланированными видами учебной и самостоятельной работы обучающихся:

1. Тимофеева Т.Е., Тимофеев В.Б. Лабораторный практикум по курсу общей физики. Нерюнгри: Изд-во ТИ (ф) СВФУ, 2011 г.
2. Тимофеева Т.Е. Элементарные методы обработки результатов измерений и основные измерительные приборы в физическом практикуме. Якутск: Изд-во ЯГУ, 2003 г.
3. Тимофеева Т.Е., Тимофеев В.Б. Методические указания к выполнению лабораторных работ «Физический практикум» в 3-х частях. Якутск: Изд-во ЯГУ, 2004 г.

Методические указания размещены в СДО Moodle:

<https://moodle.nfygu.ru/enrol/index.php?id=16397>

#### Рейтинговый регламент по дисциплине:

##### 1 семестр

| № | Вид выполняемой учебной работы (контролирующие материалы) |            | Количество баллов (min) | Количество баллов (max) | Примечание                                          |
|---|-----------------------------------------------------------|------------|-------------------------|-------------------------|-----------------------------------------------------|
|   | Испытания /<br>Формы СРС                                  | Время, час |                         |                         |                                                     |
| 1 | Лабораторные занятия                                      | 5 ЛЗ*6=30  | 5 ЛЗ*6=30               | 5 ЛЗ*8б=40              | знание теории;<br>выполнение<br>лабораторной работы |
| 2 | Расчетно-графическая работа                               | 43         | 30                      | 60                      | в письменном виде,<br>индивидуальные<br>задания     |
| 3 | Анализ теоретического материала                           | 5          | -                       | -                       |                                                     |
|   | <b>Итого:</b>                                             | <b>78</b>  | <b>60</b>               | <b>100</b>              |                                                     |

##### 2 семестр

| № | Вид выполняемой учебной работы | Количество | Количество | Примечание |
|---|--------------------------------|------------|------------|------------|
|---|--------------------------------|------------|------------|------------|

|   | <b>(контролирующие материалы)</b> |                   | баллов (min) | баллов (max) |                                                     |
|---|-----------------------------------|-------------------|--------------|--------------|-----------------------------------------------------|
|   | <i>Испытания /<br/>Формы СРС</i>  | <i>Время, час</i> |              |              |                                                     |
| 1 | Лабораторные занятия              | 5 ЛЗ*6=30         | 5 ЛЗ*5=25    | 5 ЛЗ*8=40    | знание теории;<br>выполнение<br>лабораторной работы |
| 2 | Расчетно-графическая работа       | 43                | 20           | 30           | в письменном виде,<br>индивидуальные<br>задания     |
|   | <b>Итого:</b>                     | <b>73</b>         | <b>45</b>    | <b>70</b>    |                                                     |

### 3 семестр

| № | <b>Вид выполняемой учебной работы<br/>(контролирующие материалы)</b> |                   | Количество<br>баллов (min) | Количество<br>баллов (max) | <i>Примечание</i>                                   |
|---|----------------------------------------------------------------------|-------------------|----------------------------|----------------------------|-----------------------------------------------------|
|   | <i>Испытания /<br/>Формы СРС</i>                                     | <i>Время, час</i> |                            |                            |                                                     |
| 1 | Лабораторные занятия                                                 | 5 ЛЗ*6=30         | 5 ЛЗ*5=25                  | 5 ЛЗ*8=40                  | знание теории;<br>выполнение<br>лабораторной работы |
| 2 | Расчетно-графическая работа                                          | 43                | 20                         | 30                         | в письменном виде,<br>индивидуальные<br>задания     |
|   | <b>Итого:</b>                                                        | <b>73</b>         | <b>45</b>                  | <b>70</b>                  |                                                     |

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

### 6.1. Показатели, критерии и шкала оценивания

| Коды оцениваемых компетенций | Индикаторы достижения компетенций                                                                                                                                                                                              | Показатель оценивания (по п.1.2.РПД)                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Уровни освоения | Критерии оценивания (дескрипторы)                                                                                                                                                                                    | Оценка     |
|------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| ОПК-3                        | ОПК-3.5<br>Демонстрирует понимание физических явлений и применяет законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма<br>ОПК-3.6<br>Демонстрирует знание элементарных основ оптики, квантовой механики и атомной физики | Знать основные законы физики; общие законы механики, молекулярной физики, электричества и магнетизма, оптики и ядерной физики; методы решения базовых задач физики; общие сведения об основных законах и принципах исследования; методы расчёта основных типов задач, встречающихся в физике<br>уметь решать прямую и | Освоено         | По общей сумме баллов за различные формы СРС студент набрал 60 баллов                                                                                                                                                | Зачтено    |
|                              |                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Не освоено      | По общей сумме баллов за различные формы СРС студент набрал менее 60 баллов                                                                                                                                          | Не зачтено |
|                              |                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Высокий         | Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине, доказательно раскрыты основные положения вопросов; в ответе прослеживается четкая структура, логическая | отлично    |

|  |  |                                                                                                                                                                                                                                                         |             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                   |
|--|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
|  |  | обратную механику; решать простые задачи взаимодействия тел и зарядов в различных физических процессах <i>владеть методиками</i> расчетами в области механики, гидромеханики, электричества, магнетизма и колебаний и волн <i>владеть практическими</i> |             | последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знание по предмету демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ изложен полностью с использованием современной терминологии. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа. В лабораторном задании может быть допущена 1 фактическая ошибка.                                                            |                   |
|  |  | навыками проведения физического эксперимента и расчетами физических величин                                                                                                                                                                             | Базовый     | Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен полностью с использованием современной терминологии. Могут быть допущены 2-3 неточности или незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью преподавателя. В лабораторном задании могут быть допущены 2-3 фактические ошибки.                                                                 | хорошо            |
|  |  |                                                                                                                                                                                                                                                         | Минимальный | Дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть значение обобщенных знаний не показано. Речевое оформление требует поправок, коррекции. В лабораторном задании могут быть допущены 4-5 фактических ошибок. | удовлетворительно |
|  |  |                                                                                                                                                                                                                                                         | Не          | Ответ представляет собой                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | неудовлетво-      |

|  |  |  |         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |          |
|--|--|--|---------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
|  |  |  | освоены | разрозненные знания с существенными ошибками по вопросу. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь обсуждаемого вопроса по билету с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная, терминология не используется. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента. В лабораторном задании допущено более 5 фактических ошибок.<br><i>Или</i> Ответ на вопрос полностью отсутствует <i>или</i> Отказ от ответа | рительно |
|--|--|--|---------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|

## 6.2. Примерные контрольные задания (вопросы) для промежуточной аттестации

Экзамен по физике проводится в форме собеседования по экзаменационным билетам. Экзаменационный билет включает два теоретических вопроса и один практический вопрос.

### Вопросы к экзамену:

#### 2 семестр

1. Заряды. Закон Кулона. Электростатическое поле. Напряженность электростатического поля. Принцип суперпозиции.
2. Движение Заряда во внешнем магнитном поле. Сила Лоренца
3. Силовые и эквипотенциальные линии электростатического поля. Однородные и неоднородные поля.
4. Ток во внешнем магнитном полн. Сила Ампера
5. Электростатический закон Гаусса (как следствие закона Кулона) и его применение.
6. Постоянное магнитное поле в веществе. Намагничивание вещества. Вектор намагниченности.
7. Потенциал. Физический смысл потенциала. Принцип суперпозиции.
8. Закон электромагнитной индукции Фарадея. Правило Ленца.
9. Диэлектрики (полярные, неполярные, сегнетоэлектрики). Механизмы поляризации.
10. Диа-, парамагнетики
11. Проводники во внешнем электрическом поле. Электростатическая защита
12. Ферромагнетизм. Явление гистерезиса. Основные свойства и характеристики ферромагнетика.
13. Токи в проводниках. Закон Ома для участка цепи
14. Магнитное поле кругового тока. Правило буравчика.
15. Закон Ома для замкнутой цепи.
16. Емкость и энергия конденсатора.
17. Сложные цепи. Правило Кирхгофа.
18. Последовательное и параллельное соединение конденсаторов.

19. Работа тока. Закон Джоуля-Ленца
20. Потенциал электрического поля и его физический смысл
21. Сила тока. Плотность тока . ЭДС.
22. Уравнения Максвелла в интегральной форме. Ток смещения. Вихревое электрическое поле.
23. Постоянное магнитное поле. Вектор магнитной индукции. Линии магнитной индукции. Принцип суперпозиции.
24. Уравнение Максвелла в дифференциальной форме. Теорема Остроградского-Гаусса и Стокса
25. Электрические токи в металлах, вакууме и газах.
26. Магнитное поле в центре кругового проводника с током.
27. Сопротивление проводников.
28. Магнитное взаимодействие параллельных токов.
29. Работа выхода электронов из металла. Эмиссионные явления.
30. Магнитные поля соленоида и тороида
31. Ионизация газов. Газовые разряды
32. Явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея
33. Плазма и ее свойства.
34. Трансформатор. Коэффициент трансформации.
35. Емкость конденсатора.
36. Индуктивность контура. Самоиндукция.
37. Поляризация диэлектриков. Напряженность поля в диэлектрике.
38. Эффект Холла
39. Электрическое поле в диэлектрике. Электрическое смещение
40. Поток магнитной индукции.
41. *Практический вопрос: контрольные вопросы к ПР и ЛР*

### 3 семестр

1. Кинематика гармонических колебаний: амплитуда, частота, фаза гармонических колебаний. Гармонический осциллятор. Свободные колебания.
2. Общие понятия о волнах: математическое описание волны, различные виды и типы волн.
3. Амплитуда и фаза вынужденных колебаний. Резонанс. Упругие волны. Акустические волны. Звук.
4. Электромагнитная волна. Импульс, энергия электромагнитной волны
5. Основные законы геометрической оптики.
6. Линза и ее характеристики. Формула тонкой линзы.
7. Построение изображения предмета в линзах.
8. Интерференция света.
9. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракция Френеля и Фраунгофера.
10. Дисперсия света. Нормальная и аномальная дисперсии.
11. Поляризация света.
12. Тепловое излучение и его характеристики. Оптическая пирометрия.
13. Зонная теория твердых тел.
14. Законы внешнего фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна для внешнего фотоэффекта.
15. Размер, состав и заряд ядра. Дефект массы. Энергия связи ядра.
16. Энергия и импульс фотона. Давление света. Эффект Комптона.
17. Волновая функция и ее физический смысл. Уравнение Шредингера.
18. Корпускулярно-волновой дуализм свойств вещества. Волна де Бройля.

19. Постулаты Бора.
20. Спин ядра и его магнитный момент.
21. Модели атома Томсона и Резерфорда.
22. Линейчатый спектр атома водорода.
23. Радиоактивное излучение и его виды.
24. Закон радиоактивного распада.
25.  $\alpha$ - и  $\beta$ -распад,  $\gamma$ -излучение и их свойства.
26. Ядерные реакции и их классификация.
27. Классификация элементарных частиц. Кварки.
28. *Практический вопрос: контрольные вопросы к ПР и ЛР*

#### Критерии оценки:

| Компетенции         | Характеристика ответа на теоретический вопрос / выполнения практического задания                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Количество набранных баллов                                  |
|---------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| ОПК-3.5,<br>ОПК-3.6 | Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине, доказательно раскрыты основные положения вопросов; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знание по предмету демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Могут быть допущены недочеты в определении терминов и понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа. | 30                                                           |
|                     | Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, Могут быть допущены 2-3 неточности или незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью преподавателя.                                                                                                                                                                                                                                  | 24                                                           |
|                     | Дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть значение обобщенных знаний не показано                                                                                                                                                      | 18                                                           |
|                     | Ответ представляет собой разрозненные знания с существенными ошибками по вопросу. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь обсуждаемого вопроса по билету с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная, терминология не используется.<br><i>Или</i> Ответ на вопрос полностью отсутствует <i>или</i> Отказ от ответа                                                                                                          | минимальный балл <50%<br>при отказе от ответа<br>ноль баллов |

### 6.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

| Характеристики процедуры                                   |                                                                                                                                                                                                                                               |
|------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Вид процедуры                                              | Зачет                                                                                                                                                                                                                                         |
| Цель процедуры                                             | выявить степень сформированности компетенции ОПК-3.5, ОПК-3.6                                                                                                                                                                                 |
| Локальные акты вуза, регламентирующие проведение процедуры | Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся СВФУ, версия 3.0, утверждено ректором СВФУ 19.02.2019 г.<br>Положение о балльно-рейтинговой системе в СВФУ, версия 4.0, утверждено 21.02.2018 г. |
| Субъекты, на которых направлена процедура                  | студенты 1 курса бакалавриата                                                                                                                                                                                                                 |
| Период проведения процедуры                                | Зимняя зачетная неделя                                                                                                                                                                                                                        |
| Требования к помещениям и                                  | -                                                                                                                                                                                                                                             |

|                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| материально-техническим средствам                           |                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Требования к банку оценочных средств                        | -                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Описание проведения процедуры                               | В соответствии с п. 5.13 Положения о балльно-рейтинговой системе в СВФУ (утвержденный приказом ректора СВФУ 21.02.2018 г.), зачет «ставится при наборе не менее 60 баллов». Таким образом, собственно процедура зачета не предусмотрена              |
| Шкалы оценивания результатов                                | Шкала оценивания результатов приведена в п. 6.1 РПД                                                                                                                                                                                                  |
| Результаты процедуры                                        | В результате сдачи всех заданий для СРС студенту необходимо набрать 60 баллов, чтобы получить зачет                                                                                                                                                  |
| Вид процедуры                                               | Экзамен                                                                                                                                                                                                                                              |
| Цель процедуры                                              | Выявить степень сформированности компетенций ОПК-3.5, ОПК-3.6                                                                                                                                                                                        |
| Локальные акты вуза, регламентирующие проведение процедуры  | Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся СВФУ, версия 3.0, утверждено ректором СВФУ 19.02.2019 г.<br>Положение о балльно-рейтинговой системе в СВФУ, версия 4.0, утверждено 21.02.2018 г.        |
| Субъекты, на которых направлена процедура                   | студенты 1/2 курса бакалавриата                                                                                                                                                                                                                      |
| Период проведения процедуры                                 | Летняя и зимняя экзаменационная сессия                                                                                                                                                                                                               |
| Требования к помещениям и материально-техническим средствам | -                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Требования к банку оценочных средств                        | -                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Описание проведения процедуры                               | Экзамен принимается в устной форме по билетам. Экзаменационный билет по дисциплине включает два теоретических вопроса и практическое задание в 1-м семестре и три теоретических вопроса во 2-м семестре. Время на подготовку – 1 астрономический час |
| Шкалы оценивания результатов                                | Шкала оценивания результатов приведена в пп. 6.1 и 6.2 РПД                                                                                                                                                                                           |
| Результаты процедуры                                        | В результате сдачи всех заданий для СРС студенту необходимо набрать 45 баллов, чтобы быть допущенным к экзамену                                                                                                                                      |

## 7. Перечень электронных и печатных учебных изданий

| №                         | Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной литературы, вид и характеристика иных информационных ресурсов                                                                      | Кол-во экземпляров в библиотеке СВФУ | Электронные издания: точка доступа к ресурсу (наименование ЭБС, ЭБ СВФУ) |
|---------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|
| Основная литература       |                                                                                                                                                                                                      |                                      |                                                                          |
| 1                         | Трофимова Т.И. Краткий курс физики с примерами решения задач. М.: Кнорус, 2007.- 277 с.<br>Гриф УМЦ                                                                                                  | 2                                    |                                                                          |
| 2                         | Трофимова Т.И. Курс физики. М.: Высшая школа, Академия, 2000. – 542 с.<br>Гриф МО РФ                                                                                                                 | 123                                  |                                                                          |
| 3                         | Трофимова Т.И. Сборник задач по курсу физики с решениями. М.: ВШ, 2003. – 592 с.<br>Гриф МО РФ                                                                                                       | 22                                   |                                                                          |
| 4                         | Трофимова Т.И. Сборник задач по курсу физики. М.: ВШ, 1996.- 303 с.<br>Гриф МО РФ                                                                                                                    | 43                                   |                                                                          |
| 5                         | Фриш С.Э. Курс общей физики в тт. М.: Издательство «Лань», 2007.- 471 с.                                                                                                                             | 29                                   |                                                                          |
| 6                         | Чертов А.Г., Воробьев А.А. Задачник по физике. М.: Физматлит, 2009.                                                                                                                                  | 34                                   |                                                                          |
| Дополнительная литература |                                                                                                                                                                                                      |                                      |                                                                          |
| 1                         | Айзензон, Е. Ф. Курс физики: учеб. Пособие для студ. вузов / А. Е. Айзензон. – М.: Высш. шк., 1996.<br>Гриф МО РФ                                                                                    | 11                                   |                                                                          |
| 2                         | Широков Ю.Н., Юдин Н.П. Ядерная физика. М.: Наука, 1980.<br>Доп. МВиССО                                                                                                                              | 1                                    |                                                                          |
| 3                         | Бабецкий, В. И. Прикладная физика. Механика. Электromagnetизм: учеб. Пособие для студ. вузов/ В. И. Бабецкий, О.А. Третьякова. – М.: Высшая школа, 2005.<br>Гриф УМС                                 | 1                                    |                                                                          |
| 4                         | Бобошина, С. Б. Курс общей физики: учеб. пособие для студ. вузов/ С. Б. Бобошина. – М.: Дрофа, 2010<br>Гиф НМС                                                                                       | 1                                    |                                                                          |
| 5                         | Бобылев, Ю. Н. Физические основы электроники: учеб. пособие для студ. вузов/ Ю. Н. Бобылев. – Изд. 3-е, испр. – М.: Изд-во МГГУ, 2005.                                                               | 5                                    |                                                                          |
| 6                         | Бордовский, Геннадий Алексеевич. Общая физика. В 2 – х тт.: курс лекций с компьютерной поддержкой: учеб. пособие для студ. вузов/ Г. А. Бордовский, Э. В. Бурсиан. – М.: Владос, 2001.<br>Гриф МО РФ | 1                                    |                                                                          |

|    |                                                                                                                                                                                                                   |    |  |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|--|
| 7  | Бордовский, Г. А., Бурсиан, Э.В. Общая физика. В 2-х тт.: курс лекций с компьютерной поддержкой: учеб. пособие для студ.вузов. Т. 2/Г.А.Бордовский, Э.в.Бурсиан. – М.:Владос, 2001<br>Гриф МО РФ                  | 3  |  |
| 8  | Гельфрат, И.М., Генденштейн, Л.Э., Кирик,Л.А. 1001 задача по физике с ответами, указаниями, решениями: учеб. пособие / И.М. Гельфгат, Л.Э. Генденштейн, Л.А. Кирик. – М.: Илекса, 2003                            | 1  |  |
| 9  | Гончаров С.А. Термодинамика. М.: Изд. МГГУ, 2001, 1999.<br>Гриф МО РФ                                                                                                                                             | 20 |  |
| 10 | Детлаф А.А., Яворский Б.М. Курс физики. М.: Академия, 2003.<br>Гриф МО РФ                                                                                                                                         | 10 |  |
| 11 | Задачи по общей физике / В.Е.Белонучкин, Д.А.Зайкин, А.С. Кингсеп[и др.]. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2001. – 333 с.                                                                                                         | 10 |  |
| 12 | Иванов, Б.Н. Законы физики: учеб.пособие для студ. вузов / Б.Н. Иванов. – М.: Высш. шк., 1986. – 335 с.                                                                                                           | 1  |  |
| 13 | Иродов И.Е. Волновые процессы. Основные законы. М.: Физматлит, 1999.<br>Гриф МО РФ                                                                                                                                | 5  |  |
| 14 | Иродов И.Е. Задачи по общей физике. СПб.: Лань, 2001.                                                                                                                                                             | 1  |  |
| 15 | Касаткина И.Л. Репетитор по физике. Механика. Молекулярная физика. Термодинамика / И.Л. Касаткина; под редю Т.В. Шкиль. – Ростов н/Д: Феникс, 2000                                                                | 1  |  |
| 16 | Кычкин, И.С. Курс общей физики. Механика: учеб.пособие для студ. вузов / И.С. Кычкин. – Якутск: Изд-во ЯГУ, 2003<br>Гриф МО РФ                                                                                    | 1  |  |
| 17 | Ландсберг, Г.С. Оптика: учеб.пособие для вузов / Г.С. Ландсберг. – М.: Физмалит, 2006.<br>Гриф МО РФ                                                                                                              | 10 |  |
| 18 | Матвеев А.Н. Молекулярная физика. М.: Оникс: Мир и образование, 2006.                                                                                                                                             | 1  |  |
| 19 | Савельев И.В. Курс общей физики (в 4-х тт.). Т.4. Сборник вопросов и задач по общей физике. М.: Кнорус, 2009.<br>Гриф НМС                                                                                         | 1  |  |
| 20 | Савельев, И.В. Сборник вопросов и задач по общей физике: учеб.пособие для студ. вузов / И.В. Савельев. – М.: Наука, 1982                                                                                          | 1  |  |
| 21 | Савельев, И.В.Курс общей физики. В 5-ти кн. Кн. 5 : Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц / И.В. Савельев. – М.: Астрель; АСТ; 2005. М.: Наука, 1982 | 1  |  |
| 22 | Савельев, И.В. Курс общей физики: учеб.пособие для                                                                                                                                                                | 1  |  |

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |          |   |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|---|
|     | студ. вузов Т.3 : Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц / И.В. Савельев. – М.:Наука, 1979                                                                                                                                                |          |   |
| 23  | Сборник задач по общему курсу физики (кн. 3.Электричество и магнетизм) / Стрелков С.П., Сивухин Д.В., Хайкин С.Э. и др. М.: Физматлит, Лань, 2006.                                                                                                                                                    | 10       |   |
| 24  | Учебно-методическое пособие по дисциплине "Физика" раздел "Механика. Молекулярная физика и термодинамика" для студентов направлений подготовки 13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника", 08.03.01 "Строительство", 25.05.04 "Горное дело" / Сост.: М.А. Мусакаев. - Нерюнгри, ТИ (ф) СВФУ, 2019. | 3        | - |
| 25  | Учебно-методическое пособие по дисциплине "Физика". Раздел "Электромагнетизм. Колебания и волны" для студентов направлений подготовки 08.03.01 "Строительство", 13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника", 25.05.04 "Горное дело" / Сост. М.А. Мусакаев. - Нерюнгри, ТИ (ф) СВФУ, 2019.           | 3        |   |
| 26. | Васильченкова, Н.Н. Элементарная физика: Справочник / Е.Н. Васильчикова, Н.И. Кошкин. – М.: Столетие, 1996. – 292 с.                                                                                                                                                                                  | 1        |   |
| 27  | Енхович, А.С. Справочник по физике / А.С. Енхович. – М.: Просвещение, 1990.<br>Гриф УМО                                                                                                                                                                                                               | 2        |   |
| 28  | Тимофеева Т.Е., Тимофеев В.Б. Лабораторный практикум по курсу общей физики. Нерюнгри: Изд-во ТИ (ф) СВФУ, 2011.<br>Гриф ДВ РУМЦ                                                                                                                                                                       | 80       |   |
| 29  | Тимофеева Т.Е. Элементарные методы обработки результатов измерений и основные измерительные приборы в физическом практикуме. Якутск: Изд-во ЯГУ, 2003.<br>Гриф ДВРУМЦ                                                                                                                                 | 50       |   |
| 30  | Тимофеева Т.Е., Тимофеев В.Б. Методические указания к выполнению лабораторных работ «Физический практикум» в 3-х частях. Якутск: Изд-во ЯГУ, 2004.                                                                                                                                                    | 50+50+50 |   |

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

1. Электронные образовательные ресурсы представлены в научной библиотеке <http://s-vfu.ru/universitet/rukovodstvo-i-struktura/vspomogatelnye-podrazdeleniya/nauchnaya-biblioteka/full-text-database/>, <http://s-vfu.ru/universitet/rukovodstvo-i-struktura/vspomogatelnye-podrazdeleniya/nauchnaya-biblioteka/electronic-resources-of-the-temporary-access/>.
2. Электронно-библиотечные системы (учебники) – («КнигаФонд», «Лань», «Университетская книга онлайн», «Консультант студента», IPRbooks).

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

| № п/п | Неделя                     | Наименование темы                  | Виды учебной работы (лекция, практич. занятия, семинары, лаборат. раб.) | Объем часов | Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий и пр. | Перечень основного оборудования (в т.ч. аудио-, видео-, графическое сопровождение)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-------|----------------------------|------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|-------------|-------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.    | 1-18//<br>1-16//<br>1-18// | Физика                             | Компьютерное тестирование                                               | 3           | Компьютерный класс                                                      | Компьютер с выходом в локальную сеть                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 2.    |                            |                                    | Лекции-презентации, в т.ч. дистанционные                                | До 88       | Каб. А506                                                               | Презентационное оборудование                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 3.    |                            |                                    | Виртуальный лабораторный практикум                                      | До 6        | Компьютерный кабинет                                                    | ПК с установленным ПО                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 4.    | 1-18                       | Лабораторный практикум по механике | Лабораторные работы                                                     | До 18       | Лаборатория механики и молекулярной физики (каб. 105 УЛК)               | Прибор для определения ускорения свободного падения ПУСП-1, машина Атвуда, маятник Обербека, прибор для демонстрации звуковой волны, микрофон, динамик, электронный функциональный генератор ФГ-100, прибор для определения коэффициента поверхностного натяжения, вискозиметр Стокса, капиллярный вискозиметр, портативная лаборатория «Капелька», счетчик ионизирующих излучений СИИ-1, весы, набор гирь, секундомеры, штангенциркули, линейки |
| 5.    | 1-16                       | Лабораторный практикум по          | Лабораторные работы                                                     | До 16       | Лаборатория электричества                                               | Приборы для генерации и измерения электричества (блоки питания, конденсаторы, вольтметры,                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

|    |      |                                                       |                     |       |                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|----|------|-------------------------------------------------------|---------------------|-------|---------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |      | электричество и магнетизм                             |                     |       | и магнетизм<br>а<br>(каб. 107<br>УЛК)                                     | амперметры, реостаты, осциллограф, электроды, зонды), электронно-световой индикатор 6Е5С, соленоид, германиевый диод, транзистор р-п-р типа, тангенс-буссоль                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 6. | I-18 | Лабораторный практикум по колебаниям и волнам, оптике | Лабораторные работы | До 18 | Кабинет оптики<br>(каб. 107<br>УЛК)<br>Компьютерный кабинет<br>(каб. 107) | Передачик и приёмник СВЧ волн с рупорными антеннами, блок передатчика с элементами управления, блок усилителя сигнала приёмника и схемы индикации уровня принятого сигнала, осветитель, оптическая скамья, линзы, экраны, оптическая лаборатория, гелий-неоновый лазер, интерференционный элемент – щели Юнга, фотоэлектроколориметр КФК-3, прибор ПФ-1 для измерения фотосопротивления, спектроскоп, микроскопы<br>Компьютер |
| 7. |      |                                                       | СРС                 |       | 402                                                                       | Компьютеры с выходом в интернет                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |

## 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<sup>1</sup>

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются следующие информационные технологии:

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

### 10.2. Перечень программного обеспечения

-MSWORD, MSPowerPoint.

### 10.3. Перечень информационных справочных систем

Не используются.

<sup>1</sup>В перечне могут быть указаны такие информационные технологии, как использование на занятиях электронных изданий (чтение лекций с использованием слайд-презентаций, электронного курса лекций, графических объектов, видео- аудио- материалов (через Интернет), виртуальных лабораторий, практикумов), специализированных и офисных программ, информационных (справочных) систем, баз данных, организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной почты, форумов, Интернет-групп, скайп, чаты, видеоконференцсвязь, компьютерное тестирование, дистанционные занятия (олимпиады, конференции), вебинар (семинар, организованный через Интернет), подготовка проектов с использованием электронного офиса или оболочки) и т.п.

## ЛИСТ АКТУАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

## Б1.О.14 Физика

[illegible]

*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.*

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
«СЕВЕРО-ВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ М.К. АММОСОВА»  
Технический институт (филиал) ФГАОУ ВО «СВФУ» в г. Нерюнгри

Кафедра электропривода и автоматизации производственных процессов

Рабочая программа дисциплины

**Б1.О.14 Физика**

для программы бакалавриата  
по направлению подготовки

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль) программы: Электропривод и автоматика

Форма обучения: заочная

Автор: Кузнецова Н.В., ст. преподаватель кафедры ЭПиАПП e-mail:  
Natkuznetsova78@mail.ru

|                                                                                                                                       |                                                                                                                                 |                                                                                                                                  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| РЕКОМЕНДОВАНО<br>Заведующий кафедрой<br>разработчика<br>ЭПиАПП _____<br>/ <u>Рукович А.В.</u><br>протокол №8<br>от «03»апреля 2025 г. | ОДОБРЕНО<br>Заведующий выпускающей<br>кафедрой<br>ЭПиАПП _____<br>/ <u>Рукович А.В.</u><br>протокол №8<br>от «03»апреля 2025 г. | ПРОВЕРЕНО<br>Нормоконтроль в составе<br>ОПОП пройден<br>Специалист УМО<br>_____ / <u>Бензиевская К.А.</u><br>«22» апреля 2025 г. |
| Рекомендовано к утверждению в составе ОПОП<br>Председатель УМС _____ / <u>Ядреева Л.Д.</u><br>протокол УМС №9 от «24» апреля 2025 г.  |                                                                                                                                 | Зав. библиотекой<br>_____ / <u>Емельянова К.Н.</u><br>«21» апреля 2025 г.                                                        |

Нерюнгри 2025

