

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Кудрявцев Максим Геннадьевич

Должность: Проректор по образовательной деятельности

Дата подписания: 10.06.2026 14:07:12

Уникальный программный ключ:

790a1a8df2525774421add1fc98433fde902b160

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ МИНИСТЕРСТВА СЕЛЬСКОГО  
ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА  
ИМЕНИ В.И. ВЕРНАДСКОГО»  
(Университет Вернадского)  
Колледж**

Принято Ученым советом  
Университета Вернадского  
«26» марта 2026 г. протокол № 8



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**СОО.04.11 ФИЗИКА**

Специальность **31.02.01 Лечебное дело**

На базе **основного общего образования**

Форма обучения **очная**

Курс **2** семестр **3**

**Балашиха, 2026 г.**

## **Рабочая программа дисциплины СОО.04.11 Физика – МО: РГУНХ им. Вернадского, 2026.**

Рабочая программа дисциплины СОО.04.11 Физика разработана в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 31.02.01 Лечебное дело, утвержденного приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 4 июля 2022 года № 526, зарегистрирован в Министерстве юстиции Российской Федерации 05 августа 2022 года, регистрационный № 69542 и учебного плана.

## 1 Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными в ОПОП СПО индикаторами достижения компетенций

### 1.1 Перечень компетенций, формируемых учебной дисциплиной

| Индикаторы достижения компетенций   | Планируемые результаты обучения  |
|---|--|
| ОК-3. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях. | <b>Знать (З):</b> современную картину мира на основе естественно-научных знаний, фундаментальные законы физики, в т.ч. физические основы механики; молекулярную физику и термодинамику, электричество и магнетизм, оптику, атомную и ядерную физику; теорию и методы экспериментальных исследований. |
|   | <b>Уметь (У):</b> использовать физические законы для решения задач в профессиональной деятельности; проводить экспериментальные исследования.  |
|   | <b>Владеть (В):</b> методами решения инженерных задач; методами обработки экспериментальных исследований.  |

## 2. Цели и задачи освоения учебной дисциплины, место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Физика относится к обязательной части СОО.08.06 основной профессиональной образовательной программы среднего профессионального образования по специальности 31.02.01 Лечебное дело.

**Целью** дисциплины является:

ознакомление с основным наиболее общими физическими явлениями и законами, и их теоретическим обоснованием, получение навыков применения полученных знаний к решению практических задач, умений использовать эти знания в профессиональной деятельности и формирование необходимых компетенций, а также создания фундаментальной базы для успешного освоения ряда дисциплин прикладного характера.

Для выработки у обучающихся необходимых методов физического исследования необходимо *решение следующих задач:*

- изучение основных современных физических представлений человека об окружающем мире;
- овладение фундаментальными физическими понятиями, теориями и законами, а также методами физического исследования;
- усвоение методов и приемов решения задач из различных областей физики и будущей специальности.

## 3. Объем учебной дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий, текущий и промежуточный контроль по дисциплине) и на самостоятельную работу обучающихся

Очная форма обучения

| Вид учебной работы  | 1 семестр | 2 семестр |
|---|-----------|-----------|
| <b>Общая трудоемкость дисциплины, академических часов</b> | 34        | 66        |

|  |                     |                 |
|--|---------------------|-----------------|
| <b>Аудиторная (контактная) работа, часов</b>     | 34                  | 66              |
| в т.ч. занятия лекционного типа                  |                     | 22              |
| занятия семинарского типа                        | 34                  | 44              |
| <b>Самостоятельная работа обучающихся, часов</b> |                     |                 |
| в т.ч. курсовая работа                           |                     | -               |
| <b>Контроль</b>                                  |                     | -               |
| Вид промежуточной аттестации                     | Другая форма работы | Зачет с оценкой |

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

**4.1 Перечень разделов дисциплины с указанием трудоемкости аудиторной (контактной) и самостоятельной работы, видов контролей и перечня компетенций**

Очная форма обучения

| Наименование разделов и тем  | Трудоемкость, часов |                                |                        | Наименование оценочного средства    | Код компетенции |
|--|---------------------|--------------------------------|------------------------|-------------------------------------|-----------------|
|  | всего               | в том числе                    |                        |                                     |                 |
|  |                     | аудиторной (контактной) работы | самостоятельной работы |                                     |                 |
| <b>Раздел 1. Механика. Колебания и волны</b>                       | <b>17</b>           | <b>17</b>                      |                        | Задача (практическое задание), тест | ОК-3            |
| 1.1. Кинематика и динамика   | 3                   | 3                              |                        |                                     |                 |
| 1.2. Энергия. Работа   | 3                   | 3                              |                        |                                     |                 |
| 1.3. Релятивистская механика                                       | 3                   | 3                              |                        |                                     |                 |
| 1.4. Элементы механики сплошных сред                               | 3                   | 3                              |                        |                                     |                 |
| 1.5. Гармонические колебания и волны                               | 5                   | 5                              |                        |                                     |                 |
| <b>Раздел 2. Молекулярная физика и термодинамика</b>               | <b>17</b>           | <b>17</b>                      |                        | Задача (практическое задание), тест | ОК-3            |
| 2.1. Основы молекулярно-кинетической теории                        | 8                   | 8                              |                        |                                     |                 |
| 2.2. Термодинамика   | 8                   | 8                              |                        |                                     |                 |
| Итого за 1 семестр   | 34                  | 34                             | 0                      |                                     |                 |
| <b>Раздел 3. Электричество</b>                                     | <b>16</b>           | <b>16</b>                      |                        | Задача (практическое задание), тест | ОК-3            |
| 3.1. Электростатика  | 8                   | 8                              |                        |                                     |                 |
| 3.2. Постоянный электрический ток                                  | 8                   | 8                              |                        |                                     |                 |
| <b>Раздел 4. Магнетизм</b>   | <b>16</b>           | <b>16</b>                      |                        | Задача (практическое задание), тест | ОК-3            |
| 4.1. Электромагнетизм  | 8                   | 8                              |                        |                                     |                 |
| 4.2. Электромагнитная индукция и переменный ток                    | 8                   | 8                              |                        |                                     |                 |
| <b>Раздел 5. Оптика. Квантовая физика</b>                          | <b>17</b>           | <b>17</b>                      |                        | Задача (практическое задание), тест | ОК-3            |
| 5.1. Волновая оптика   | 8                   | 8                              |                        |                                     |                 |
| 5.2. Квантовая физика  | 9                   | 9                              |                        |                                     |                 |
| <b>Раздел 6. Физика атома, атомного ядра и элементарных частиц</b> | <b>17</b>           | <b>17</b>                      |                        | Задача (практическое задание), тест | ОК-3            |
| 6.1. Атом  | 4                   | 4                              |                        |                                     |                 |
| 6.2. Элементы физики твердого                                      | 4                   | 4                              |                        |                                     |                 |

|   |            |            |          |                 |      |
|---|------------|------------|----------|-----------------|------|
| тела  |            |            |          |                 |      |
| 6.3.Атомное ядро                                    | 4          | 4          |          |                 |      |
| 6.4. Элементарные частицы и физическая картина мира | 5          | 5          |          |                 |      |
| <b>Итого за 2 семестр</b>                           | <b>66</b>  | <b>66</b>  | <b>0</b> |                 |      |
| <b>Итого за курс</b>                                | <b>100</b> | <b>100</b> | <b>0</b> | Зачет с оценкой | ОК-3 |

## 4.2. Содержание дисциплины по разделам

### Раздел 1. Механика. Колебания и волны

**Цели** - приобретение теоретических и практических навыков физического исследования, на основе знаний фундаментальных законов механики.

**Задачи** – научить студента владеть методами решения задач по данному разделу физики.

#### Перечень учебных элементов раздела:

##### 1.1. Кинематика и динамика.

Материальная точка. Абсолютно твёрдое тело. Векторный (координатный) метод описания относительного движения материальной точки. Кинематические уравнения и траектория движения. Скорость и ускорение точки как производные радиуса-вектора по времени. Скорость и ускорение при криволинейном движении. Нормальное и тангенциальное ускорения. Движение частицы по окружности. Угловая скорость и угловое ускорение, их связь с линейными скоростями и ускорениями точек вращающегося тела. Поступательное и вращательное движения абсолютно твёрдого тела.

Закон инерции и инерциальные системы отсчёта. Законы динамики материальной точки и системы материальных точек. Внешние и внутренние силы. Центр масс (центр инерции) механической системы и закон его движения. Закон сохранения импульса. Реактивная сила.

Закон всемирного тяготения. Гравитационная постоянная. Гравитационное поле. Ускорение свободного падения. Движение тел у поверхности Земли. Первая космическая скорость.

Силы упругости и трения. Динамика вращательного движения. Момент силы, момент инерции и момент импульса. Момент силы относительно оси. Момент импульса тела относительно оси. Уравнение динамики вращательного движения твёрдого тела относительно неподвижной оси. Кинетическая энергия вращающегося тела.

##### 1.2. Энергия. Работа.

Закон сохранения и превращения энергии

Энергия как универсальная мера различных форм движения и взаимодействия. Работа переменной силы. Кинетическая энергия механической системы и ее связь с работой внешних и внутренних сил, приложенных к системе.

Поле как форма материи, осуществляющая силовое взаимодействие между частицами вещества. Потенциальная энергия материальной точки во внешнем силовом поле и ее связь с силой, действующей на материальную точку. Понятие о градиенте скалярной функции координат. Поле центральных сил. Потенциальная энергия системы. Закон сохранения механической энергии. Диссипация энергии. Закон сохранения и превращения энергии как проявление неуничтожимости материи и её движения. Применение законов сохранения к столкновению упругих и неупругих тел.

##### 1.3. Релятивистская механика.

Принцип относительности Галилея. Преобразования Галилея. Неинерциальные системы отсчёта. Силы инерции. Сила Кориолиса. Законы сохранения в неинерциальных системах отсчёта.

Принцип относительности в релятивистской механике. Постулаты специальной

теории относительности. Преобразование Лоренца. Понятие одновременности. Относительность длин и промежутков времени. Интервал между событиями и его инвариантность по отношению к выбору инерциальной системы отсчёта как проявление взаимосвязи пространства и времени. Релятивистский закон сложения скоростей. Релятивистский импульс. Основной закон релятивистской динамики материальной точки. Релятивистское выражение для кинетической энергии. Взаимосвязь массы и энергии. Энергия связи системы. Соотношение между полной энергией и импульсом частицы. Границы применимости классической (Ньютоновской) механики.

#### 1.4. Элементы механики сплошных сред.

Общие свойства жидкости и газа. Уравнение равновесия и движения жидкости. Идеальная жидкость. Гидростатика несжимаемой жидкости. Стационарное течение идеальной жидкости. Уравнение Бернулли.

Вязкая жидкость. Силы внутреннего трения. Стационарное течение вязкой жидкости. Формула Пуазейля. Формула Стокса. Гидродинамическая неустойчивость. Понятие о турбулентности. Движение тел в жидкостях и газах.

Идеально упругое тело. Упругие деформации и напряжения. Закон Гука. Пластические деформации. Предел прочности.

#### 1.5. Гармонические колебания и волны.

Колебания. Механические колебания. Кинематические характеристики гармонических колебаний. Дифференциальное уравнение гармонических колебаний. Пружинный, физический и математический маятники. Энергия гармонических колебаний. Сложение гармонических колебаний одного направления и одинаковой частоты. Биения. Сложения взаимно перпендикулярных колебаний. Дифференциальное уравнение затухающих колебаний и его решение. Дифференциальное уравнение вынужденных колебаний. Понятие о резонансе.

Механизм образования механических волн в упругой среде. Продольные и поперечные волны. Синусоидальные (гармонические) волны. Уравнение бегущей волны. Длина волны и волновое число. Волновое уравнение. Фазовая скорость. Энергия волны. Вектор Умова. Волновой пакет. Групповая скорость. Когерентность.

Интерференция волн. Образование стоячих волн. Уравнение стоячей волны и его анализ.

## Раздел 2. Молекулярная физика и термодинамика

**Цели** - приобретение теоретических и практических навыков физического исследования, на основе знаний фундаментальных законов молекулярной физики и термодинамики.

**Задачи** – научить студента владеть методами решения задач по данному разделу физики.

### Перечень учебных элементов раздела:

#### 2.1. Основы молекулярно-кинетической теории.

Термодинамический и статистический методы исследования. Макроскопическое состояние. Макроскопические параметры как средние значения.

Изопроцессы и закономерности их протекания. Абсолютная температурная шкала. Уравнение Клапейрона-Менделеева.

Модель идеального газа. Вывод уравнения молекулярно-кинетической теории идеальных газов для давления и его сравнение с уравнением Клапейрона-Менделеева. Средняя кинетическая энергия молекул. Молекулярно-кинетическое толкование термодинамической температуры.

Явления переноса. Диффузия. Коэффициент диффузии. Диффузия в газах, жидкостях и твёрдых телах. Теплопроводность. Коэффициент теплопроводности. Температуропроводность. Вязкость. Коэффициенты вязкости газов и жидкостей.

Число степеней свободы молекулы. Закон равномерного распределения энергии

по степеням свободы молекул. Внутренняя энергия идеального газа. Работа газа при изменении его объёма. Количество теплоты. Теплоёмкость. Первое начало термодинамики. Применение первого начала термодинамики к изопроцессам и адиабатному процессу идеального газа. Зависимость теплоёмкости идеального газа от вида процесса.

## **2.2. Термодинамика.**

Обратимые и необратимые процессы. Круговой процесс (цикл). Тепловые двигатели и холодильные машины. Цикл Карно и его КПД. Второе начало термодинамики. Независимость КПД цикла Карно от природы рабочего тела.

Реальные газы. Силы и потенциальная энергия межмолекулярного взаимодействия.

Термодинамика поверхности раздела двух сред. Поверхностная энергия и натяжение в жидкостях. Смачивание. Давление под искривленной поверхностью жидкости. Капиллярность.

Фазовые превращения. Фазовые диаграммы. Критическое состояние.

Жидкие кристаллы.

## **Раздел 3. Электричество**

**Цели** - приобретение теоретических и практических навыков физического исследования, на основе знаний фундаментальных законов электростатики и постоянного тока.

**Задачи** – научить студента владеть методами решения задач по данному разделу физики.

### **Перечень учебных элементов раздела:**

#### **3.1. Электростатика.**

Закон сохранения электрического заряда. Электрическое поле. Основные характеристики электростатического поля – напряжённость и потенциал. Напряжённость как градиент потенциала. Расчёт электростатических полей методом суперпозиции. Поток вектора напряжённости.

Проводники в электрическом поле. Поле внутри проводника и у его поверхности. Распределение зарядов в проводнике. Электроёмкость уединенного проводника. Взаимная ёмкость двух проводников. Конденсаторы. Энергия заряженных проводника, конденсатора и системы проводников. Энергия электростатического поля. Объёмная плотность энергии.

#### **3.2. Постоянный электрический ток.**

Постоянный электрический ток, его характеристики и условия существования. Классическая электронная теория электропроводности металлов и её опытные обоснования. Закон Ома. Разность потенциалов, электродвижущая сила, напряжение. Законы Кирхгофа. Закон Джоуля-Ленца. Электрический ток в вакууме. Работа выхода электронов из металла. Термоэлектронная эмиссия. Ток в газах. Плазма. Электропроводность электролитов. Законы Фарадея. Электролиз и его применение. Термоэлектрические явления. Контактная разность потенциалов.

## **Раздел 4. Магнетизм**

**Цели** - приобретение теоретических и практических навыков физического исследования, на основе знаний фундаментальных законов электромагнетизма.

**Задачи** – научить студента владеть методами решения задач по данному разделу физики.

### **Перечень учебных элементов раздела:**

#### **4.1. Электромагнетизм.**

Магнитное поле. Магнитная индукция. Закон Ампера. Магнитное поле тока. Действие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца. Движение заряженных частиц в магнитном поле. Принцип действия циклических ускорителей заряженных

частиц. Эффект Холла. МГД-генератор. Контур с током в магнитном поле. Магнитный поток.

Магнитное поле в веществе. Магнитные моменты атомов. Типы магнетиков. Намагниченность. Микро и макротоки. Элементарная теория диа- и парамагнетизма. Магнитная восприимчивость вещества и её зависимость от температуры. Закон полного тока для магнитного поля в веществе. Напряженность магнитного поля. Магнитная проницаемость среды. Ферромагнетики. Опыты Столетова. Кривая намагничивания.

#### **4.2. Электромагнитная индукция и переменный ток.**

Явление электромагнитной индукции (опыты Фарадея). Правило Ленца. Закон электромагнитной индукции и его вывод из закона сохранения энергии. Явление самоиндукции. Индуктивность. Токи при замыкании и размыкании цепи. Явление взаимной индукции. Взаимная индуктивность. Энергия системы проводников с током. Объёмная плотность энергии магнитного поля. Цепи переменного тока.

Гармонические электромагнитные колебания и их характеристики. Электрический колебательный контур. Энергия электромагнитных колебаний. Амплитуда и фаза вынужденных колебаний. Резонанс.

Электромагнитные волны. Основные свойства электромагнитных волн.

### **Раздел 5. Оптика. Квантовая физика**

**Цели** - приобретение теоретических и практических навыков физического исследования, на основе знаний фундаментальных законов оптики и квантовой физики.

**Задачи** – научить студента владеть методами решения задач по данному разделу физики.

#### **Перечень учебных элементов раздела:**

##### **5.1. Волновая оптика.**

Интерференция света. Когерентность и монохроматичность световых волн. Расчёт интерференционной картины от двух когерентных источников. Оптическая длина пути. Интерференция света в тонких пленках. Интерферометры.

Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля.

Прямолинейное распространение света. Дифракция Френеля на круглом отверстии и диске. Дифракция Фраунгофера на одной щели и дифракционной решётке.

Разрешающая способность оптических приборов.

Дифракция на пространственной решётке. Формула Вульфа-Брэгга. Принцип голографии. Исследование структуры кристаллов.

Оптически неоднородная среда. Дисперсия света

Распространение света в веществе. Оптически неоднородная среда.

Дисперсия света. Области нормальной и аномальной дисперсии. Электронная теория дисперсии света.

Поглощение света. Эффект Доплера. Излучение Вавилова-Черенкова.

Поляризация света. Естественный и поляризованный свет. Поляризация света при отражении. Закон Брюстера. Двойное лучепреломление. Одноосные кристаллы. Поляроиды и поляризационные призмы. Закон Малюса.

##### **5.2. Квантовая физика.**

Тепловое излучение. Чёрное тело. Закон Кирхгофа. Закон Стефана-Больцмана. Распределение энергии в спектре абсолютно чёрного тела. Закон смещения Вина. Квантовая гипотеза и формула Планка. Оптическая пирометрия. Внешний фотоэффект и его законы. Фотоны. Уравнение Эйнштейна для внешнего фотоэффекта. Масса и импульс фотона. Давление света. Опыты Лебедева. Квантовое и волновое объяснение давления света. Эффект Комптона. Диалектическое единство корпускулярных и волновых свойств электромагнитного излучения.

Опытное обоснование корпускулярно-волнового дуализма свойств вещества. Формула де Бройля. Соотношение неопределённостей как проявление корпускулярно-

волнового дуализма свойств материи.

## **Раздел 6. Физика атома, атомного ядра и элементарных частиц**

**Цели** - приобретение теоретических и практических навыков физического исследования, на основе знаний фундаментальных законов физики атома и атомного ядра.

**Задачи** – научить студента владеть методами решения задач по данному разделу физики.

### **Перечень учебных элементов раздела:**

#### **6.1. Атом.**

Строение атома. Опыты Резерфорда. Линейчатые спектры атомов. Постулаты Бора. Водородоподобные атомы. Опыт Франка и Герца.

Опыт Штерна и Герлаха. Спин электрона. Спиновое квантовое число. Фермионы и бозоны. Принцип Паули. Распределение электронов в атоме по состояниям. Понятие об энергетических уровнях молекул. Спектры атомов и молекул. Поглощение, спонтанное и вынужденное излучения. Понятие о лазере.

#### **6.2. Элементы физики твердого тела**

Фазовое пространство. Элементарная ячейка. Плотность состояний. Понятие о квантовой статистике Бозе – Эйнштейна. Фотонный и фононный газы. Распределение фононов по энергиям. Теплоёмкость кристаллической решётки. Сверхтекучесть. Внутренняя энергия и теплоёмкость электронного газа в металле. Электропроводность металлов. Сверхпроводимость. Магнитные свойства сверхпроводника.

Энергетические зоны в кристаллах. Распределение электронов по энергетическим зонам. Валентная зона и зона проводимости. Металлы, диэлектрики и полупроводники. Собственная проводимость полупроводников. Квазичастицы – электроны проводимости и дырки. Эффективная масса электрона в кристалле. Примесная проводимость полупроводников. Электронный и дырочный полупроводники. Контактные явления. Контакт электронного и дырочного полупроводника (*p-n*-переход) и его вольт-амперная характеристика. Фотоэлектрические явления в полупроводниках. Люминесценция твёрдых тел.

#### **6.3. Атомное ядро.**

Заряд, размер и масса атомного ядра. Массовое и зарядовое числа. Момент импульса ядра и его магнитный момент. Состав ядра. Нуклоны. Взаимодействие нуклонов и понятие о свойствах и природе ядерных сил. Дефект массы и энергия связи ядра.

Закономерности и происхождение альфа-, бета- и гамма-излучений атомных ядер. Ядерные реакции и законы сохранения. Реакция деления ядер. Цепная реакция деления. Понятие о ядерной энергетике. Реакция синтеза атомных ядер. Проблема управляемых термоядерных реакций.

#### **6.4. Элементарные частицы и физическая картина мира.**

Вещество и поле. Иерархия структур материи. Частицы и античастицы. Элементарные частицы. Кварки, лептоны и кванты. Четыре типа фундаментальных взаимодействий: сильные, электромагнитные, слабые и гравитационные. Адроны. Ядра атомов. Атомы. Молекулы. Макроскопические состояния вещества: газы, жидкости, плазма, твёрдые тела. Планеты. Звёзды. Вещество в экстремальных условиях: белые карлики, нейтронные звёзды, чёрные дыры. Галактики.

## **5. Оценочные материалы по дисциплине**

Оценочные материалы по дисциплине представлены в виде фонда оценочных средств.

## **6. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины**

### 6.1 Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине

| № п/п | Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц, режим доступа  |
|-------|---|
| 1     | Физика. Изучение свободных колебаний пружинного маятника. / РГАЗУ; Сост. к.т.н., доцент Г.Г. Рамазанова – М.,2022.<br><a href="http://portfolio.rgazu.ru/pluginfile.php/316412/mod_resource/content">http://portfolio.rgazu.ru/pluginfile.php/316412/mod_resource/content</a>   |
| 2     | Физика. Изучение вращательного движения твердого тела и определение момента инерции маховика / РГАЗУ; Сост. к.т.н., доцент Г.Г. Рамазанова – М, 2022. 20 с.<br><a href="http://portfolio.rgazu.ru/pluginfile.php/316410/mod_resource/content">http://portfolio.rgazu.ru/pluginfile.php/316410/mod_resource/content</a>            |
| 3     | Физика. Определение отношения теплоемкости $C_p/C_v$ методом адиабатического расширения. /Рос. гос. аграр. заоч. ун-т; Сост. к.т.н., доцент Г.Г. Рамазанова – М.,2022.<br><a href="http://portfolio.rgazu.ru/pluginfile.php/316422/mod_resource/content">http://portfolio.rgazu.ru/pluginfile.php/316422/mod_resource/content</a> |
| 4     | Физика. Измерение температуры термпарой /РГАЗУ; Сост. к.т.н., доцент Г.Г. Рамазанова–М., 2022.<br><a href="http://portfolio.rgazu.ru/pluginfile.php/316458/mod_resource/content">http://portfolio.rgazu.ru/pluginfile.php/316458/mod_resource/content</a>   |
| 5     | Физика. Изучение цепи переменного тока. / РГАЗУ; Сост. к.т.н., доцент Г.Г. Рамазанова – М.,2022.<br><a href="http://portfolio.rgazu.ru/pluginfile.php/316430/mod_resource/content">http://portfolio.rgazu.ru/pluginfile.php/316430/mod_resource/content</a>   |
| 6     | Физика. Определение индуктивности катушки. / РГАЗУ; Сост. к.т.н., доцент Г.Г. Рамазанова– М.,2022.<br><a href="http://portfolio.rgazu.ru/pluginfile.php/316438/mod_resource/content">http://portfolio.rgazu.ru/pluginfile.php/316438/mod_resource/content</a>   |
| 7     | Физика. Определение концентрации раствора сахара по углу вращения плоскости поляризации света. / РГАЗУ; Сост. к.т.н., доцент Г.Г. Рамазанова – М., 2022.<br><a href="http://portfolio.rgazu.ru/pluginfile.php/316447/mod_resource/content">http://portfolio.rgazu.ru/pluginfile.php/316447/mod_resource/content</a>               |
| 8     | Физика. Определение горизонтальной составляющей вектора магнитной индукции магнитного поля Земли. / РГАЗУ; Сост. к.т.н., доцент Г.Г. Рамазанова – М.,2022.<br><a href="http://portfolio.rgazu.ru/pluginfile.php/316439/mod_resource/content">http://portfolio.rgazu.ru/pluginfile.php/316439/mod_resource/content</a>             |
| 9     | Физика. Определение освещенности поверхности с помощью селенового фотоэлемента. / РГАЗУ; Сост. к.т.н., доцент Г.Г. Рамазанова – М., 2022.<br><a href="http://portfolio.rgazu.ru/pluginfile.php/316448/mod_resource/content">http://portfolio.rgazu.ru/pluginfile.php/316448/mod_resource/content</a>                              |
| 10    | Физика. Градуировка монохроматора и определение длин волн спектра газа. / РГАЗУ; Сост. к.т.н., доцент Г.Г. Рамазанова – М.,2022.<br><a href="http://portfolio.rgazu.ru/pluginfile.php/316453/mod_resource/content">http://portfolio.rgazu.ru/pluginfile.php/316453/mod_resource/content</a>                                       |
| 11    | Физика. Определение коэффициента вязкости жидкости методом Стокса. /Рос.гос. аграр. заоч. ун-т; Сост. к.т.н., доцент Г.Г. Рамазанова – М.,2022.<br><a href="http://portfolio.rgazu.ru/pluginfile.php/316411/mod_resource/content">http://portfolio.rgazu.ru/pluginfile.php/316411/mod_resource/content</a>                        |

### 6.2 Перечень учебных изданий, необходимых для освоения дисциплины Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

| № п/п    | Автор, название, место издания, год издания, количество страниц | Ссылка на учебное издание в ЭБС |
|----------|---|---------------------------------|
| Основная |   |                                 |

|                       |  |   |
|-----------------------|--|---|
| 1                     | Дмитриева В.Ф. Физика для профессий и специальностей технического профиля: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / В.Ф. Дмитриева – 2-е изд., стер. – М: Издательский центр «Академия», 2017. – 448 с. – ISBN 978-5-4468-4138-7                       | <a href="http://www.xn--k1afdid.xn--p1ai/content/files/elektronnyie-uchebniki">http://www.xn--k1afdid.xn--p1ai/content/files/elektronnyie-uchebniki</a> |
| 2                     | Фирсов А.В. Физика для профессий и специальностей технического и естественно-научного профилей: учебник для студентов учреждений сред. проф. образования / А.В. Фирсов – 3-е изд., стер. – М: Издательский центр «Академия», 2018. – 352 с. – ISBN 978-5-4468-6571-0 | <a href="https://lib.medcollege62-rzn.ru">https://lib.medcollege62-rzn.ru</a>   |
| <b>Дополнительная</b> |  |   |
| 1                     | Аксенова Е.Н. Общая физика. Механика (главы курса): учебн. пособ. [Электронный ресурс] / Е.Н. Аксенова. – 2-е изд., испр. – Санкт-Петербург: Лань, 2018. – 128 с.  | <a href="http://e.lanbook.com/book/103056">http://e.lanbook.com/book/103056</a>   |
| 2                     | Аксенова, Е.Н. Общая физика. Колебания и волны(главы курса): учебн. пособ. [Электронный ресурс] / Е.Н. Аксенова. – 2-е изд., испр. – Санкт-Петербург: Лань, 2018. – 72 с.  | <a href="http://e.lanbook.com/book/103055">http://e.lanbook.com/book/103055</a>   |
| 3                     | Аксенова Е.Н. Общая физика. Термодинамика и молекулярная физика(главы курса): учебн. пособ. [Электронный ресурс] / Е.Н. Аксенова. – 2-е изд., испр. – Санкт-Петербург: Лань, 2018. – 72 с.   | <a href="http://e.lanbook.com/book/103058">http://e.lanbook.com/book/103058</a>   |
| 4                     | Аксенова Е.Н. Общая физика. Электричество и магнетизм (главы курса): учебн. пособ. [Электронный ресурс] / Е.Н. Аксенова. – 2-е изд., испр. – Санкт-Петербург: Лань, 2018. – 112 с.   | <a href="http://e.lanbook.com/book/103059">http://e.lanbook.com/book/103059</a>   |
| 5                     | Аксенова Е.Н. Общая физика. Оптика(главы курса): учебн. пособ. [Электронный ресурс] / Е.Н. Аксенова. – 2-е изд., испр. – Санкт-Петербург: Лань, 2018. – 76 с.  | <a href="http://e.lanbook.com/book/103057">http://e.lanbook.com/book/103057</a>   |

### 6.3 Перечень электронных образовательных ресурсов

| № п/п                      | Электронный образовательный ресурс                     | Доступ в ЭОР (сеть Интернет, локальная сеть, авторизованный/свободный доступ)   |
|----------------------------|--|---|
| Цикл видеолекций по физике |  |   |
| 1                          | Физическая картина мира                                | <a href="https://videouroki.net/blog/vidieourok-fizichieskaia-kartina-mira.html">https://videouroki.net/blog/vidieourok-fizichieskaia-kartina-mira.html</a>   |
| 2                          | Применение первого начала термодинамики к изопроцессам | <a href="https://videouroki.net/blog/vidieourok-po-fizikie-primienieniie-piervogho-nachala-tiermodinamiki-k-izoprotsiessam">https://videouroki.net/blog/vidieourok-po-fizikie-primienieniie-piervogho-nachala-tiermodinamiki-k-izoprotsiessam</a> |
| 3                          | Радиоактивность. Модели атомов                         | <a href="https://videouroki.net/blog/vidieourok-po-fizikie-">https://videouroki.net/blog/vidieourok-po-fizikie-</a>   |

|    |   |   |
|----|---|---|
|    |   | radioaktivnost-modieli-atomov   |
| 4  | Достижения России в покорении космоса   | <a href="https://videouroki.net/blog/dostizhieniia-rossii-v-pokorienii-kosmosa">https://videouroki.net/blog/dostizhieniia-rossii-v-pokorienii-kosmosa</a>   |
| 5  | Основные формулы и методические рекомендации по решению задач на основы термодинамики | <a href="https://videouroki.net/blog/videourok-osnovnye-formuly-i-metodicheskie-rekomendatsii-po-resheniyu-zadach-na-osnovy-termodinamiki">https://videouroki.net/blog/videourok-osnovnye-formuly-i-metodicheskie-rekomendatsii-po-resheniyu-zadach-na-osnovy-termodinamiki</a> |
| 6  | Строение атомного ядра. Ядерные силы  | <a href="https://videouroki.net/blog/stroenie-atomnogo-yadra-yadernye-sily.html">https://videouroki.net/blog/stroenie-atomnogo-yadra-yadernye-sily.html</a>   |
| 7  | Скорость при прямолинейном равноускоренном движении тела                              | <a href="https://videouroki.net/blog/skorost-pri-pryamolineynom-ravnouskorennom-dvizhenii-tela">https://videouroki.net/blog/skorost-pri-pryamolineynom-ravnouskorennom-dvizhenii-tela</a>   |
| 8  | Физические величины. Измерение физических величин. Точность и погрешность измерений   | <a href="https://videouroki.net/blog/fizicheskie-velichiny-izmerenie-fizicheskikh-velichin-tochnost-i-pogreshnost-izmereniy">https://videouroki.net/blog/fizicheskie-velichiny-izmerenie-fizicheskikh-velichin-tochnost-i-pogreshnost-izmereniy</a>                             |
| 9  | Свободные и вынужденные колебания   | <a href="https://videouroki.net/blog/svobodnye-i-vynuzhdennye-kolebaniya">https://videouroki.net/blog/svobodnye-i-vynuzhdennye-kolebaniya</a>   |
| 10 | Кинематика и динамика материальной точки  | <a href="http://botaniks.ru/videourokfizika1">http://botaniks.ru/videourokfizika1</a>   |
| 11 | Основное уравнение динамики вращательного движения                                    | <a href="http://botaniks.ru/videourokfizika11">http://botaniks.ru/videourokfizika11</a>   |
| 12 | Гидростатика и аэростатика  | <a href="http://botaniks.ru/videourokfizika17">http://botaniks.ru/videourokfizika17</a>   |
| 13 | Специальная теория относительности  | <a href="http://botaniks.ru/videourokfizika14">http://botaniks.ru/videourokfizika14</a>   |
| 14 | Импульс и энергия в релятивистской механике   | <a href="http://botaniks.ru/videourokfizika16">http://botaniks.ru/videourokfizika16</a>   |

#### **6.4 Современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы и лицензионное программное обеспечение**

**Современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы, цифровые электронные библиотеки и другие электронные образовательные ресурсы**

1. Договор о подключении к Национальной электронной библиотеке и предоставлении доступа к объектам Национальной электронной библиотеки №101/НЭБ/0502-п от 26.02.2020 5 лет с пролонгацией
2. Соглашение о бесплатном тестовом доступе к Polpred.com. Обзор СМИ 27.04.2016 бессрочно
3. Соглашение о бесплатном тестовом доступе к Polpred.com. Обзор СМИ 02.03.2020 бессрочно
4. Информационно-справочная система «Гарант» – URL: <https://www.garant.ru/>  
Информационно-справочная система Лицензионный договор № 261709/ОП-2 от 25.06.2021
5. «Консультант Плюс». – URL: <http://www.consultant.ru/> свободный доступ
6. Электронно-библиотечная система AgriLib <http://ebs.rgunh.ru/> (свидетельство о государственной регистрации базы данных №2014620472 от 21.03.2014).

**Доступ к электронной информационно-образовательной среде, информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

1. Система дистанционного обучения Moodle [www.portfolio.rgunh.ru](http://www.portfolio.rgunh.ru) (свободно распространяемое)
2. Право использования программ для ЭВМ Mirapolis HCM в составе функциональных блоков и модулей: Виртуальная комната.

3. Инновационная система тестирования – программное обеспечение на платформе 1С (Договор № К/06/03 от 13.06.2017). Бессрочный.
4. Образовательный интернет – портал Университета Вернадского (свидетельство о регистрации средства массовой информации Эл № ФС77-51402 от 19.10.2012).

#### **Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение**

1. OpenOffice – свободный пакет офисных приложений (свободно распространяемое)
2. linuxmint.com <https://linuxmint.com/> (свободно распространяемое)
3. Электронно-библиотечная система AgriLib <http://ebs.rgunh.ru/> (свидетельство о государственной регистрации базы данных №2014620472 от 21.03.2014) собственность университета.
4. Официальная страница ФГБОУ ВО МСХ РФ «Российский государственный университет народного хозяйства имени В.И. Вернадского» <https://vk.com/rgunh.ru> (свободно распространяемое)
5. Портал ФГБОУ ВО МСХ РФ «Российский государственный университет народного хозяйства имени В.И. Вернадского» (свободно распространяемое) <https://zen.yandex.ru/id/5fd0b44cc8ed19418871dc31>
6. Антивирусное программное обеспечение Dr. WEB Desktop Security Suite (Сублицензионный договор №13740 на передачу неисключительных прав на программы для ЭВМ от 01.07.2021).

#### **6.5 Перечень учебных аудиторий, оборудования и технических средств обучения**

|   |  |
|---|--|
| Учебная аудитория для проведения лекционных занятий (поточная). Специализированная мебель, доска меловая, персональный компьютер в сборке с выходом в интернет, проектор, экран настенный.  | 143900, Московская область, г. Балашиха, ул. Юлиуса Фучика д.1, каб. 203<br>Площадь помещения 75,7 кв. м.<br>№ по технической инвентаризации 213, этаж 2 |
| Учебная аудитория для проведения учебных занятий (урок, практическое занятие, лабораторное занятие, консультация, лекция, семинар), для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации и воспитательной работы.<br>Специализированная мебель, доска меловая. Лабораторные установки: «Изучение цепи переменного тока»; «Определение горизонтальной составляющей вектора индукции магнитного поля Земли»; «Определение отношения теплоемкостей Ср/Сv воздуха метод. адиабатического расширения»; «Изучение вращательного движения твердого тела и определение момента инерции маховика»; «Изучение свободных колебаний пружинного маятника»; «Измерение температуры термпарой»; «Определение индуктивности катушки»; «Определение концентрации сахара по углу вращения плоскости поляризации»; «Определение освещенности поверхности с помощью селенового фотоэлемента»; «Градуировка монохроматора и определение длин волн спектра газа» | 143900, Московская область, г. Балашиха, ул. Юлиуса Фучика д.1, каб. 208<br>Площадь помещения 73,8 кв. м.<br>№ по технической инвентаризации 224, этаж 2 |
| Помещение для самостоятельной работы. Персональные компьютеры в сборке с выходом в интернет.  | 143907, Московская область, г. Балашиха, ул. шоссе Энтузиастов, д. 50, читальный зал<br>Площадь помещения 497,4 кв. м.                                   |

|   |   |
|---|---|
|   | № по технической инвентаризации 177, этаж 1   |
| Помещение для самостоятельной работы. Специализированная мебель, персональные компьютеры в сборке с выходом в интернет.   | 143900, Московская область, г. Балашиха, ул. Юлиуса Фучика д.1, каб. 320<br>Площадь помещения 49,7 кв. м.<br>№ по технической инвентаризации 313, этаж 3        |
| Учебная аудитория для учебных занятий обучающихся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ. Специализированная мебель. Автоматизированное рабочее место для инвалидов-колясочников с коррекционной техникой и индукционной системой ЭлСис 290; Автоматизированное рабочее место для слабовидящих и незрячих пользователей со стационарным видеоувеличителем ЭлСис 29 ON; Автоматизированное рабочее место для слабовидящих и незрячих пользователей с портативным видеоувеличителем ЭлСис 207 CF; Автоматизированное рабочее место для слабовидящих и незрячих пользователей с читающей машиной ЭлСис 207 CN; Аппаратный комплекс с функцией видеоувеличения и чтения для слабовидящих и незрячих пользователей ЭлСис 207 OS. | 143907, Московская область, г. Балашиха, ул. шоссе Энтузиастов, д. 50, каб. 105<br>Площадь помещения 52,8 кв. м.<br>№ по технической инвентаризации 116, этаж 1 |

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО  
ОБРАЗОВАНИЯ МИНИСТЕРСТВА СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
**«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ НАРОДНОГО  
ХОЗЯЙСТВА ИМЕНИ В.И. ВЕРНАДСКОГО»**  
(Университет Вернадского)

**Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной  
аттестации обучающихся по дисциплине  
Физика**

Направление подготовки 31.02.01 Лечебное дело

Квалификация Фельдшер

Форма обучения очная

Балашиха 2026 г.

## 1. Описание показателей и критериев оценивания планируемых результатов обучения по учебной дисциплине

| Компетенция   | Уровень освоения*                    | Планируемые результаты обучения  | Наименование оценочного средства                              |
|---|--------------------------------------|--|---|
| ОК-3. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях. | <b>Пороговый (удовлетворительно)</b> | <p><b>знать:</b> минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок</p> <p><b>уметь:</b> продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме</p> <p><b>владеть:</b> имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами</p>   | Контрольная работа<br>Практическое задание<br>Тест<br>Реферат |
|   | <b>Продвинутый (хорошо)</b>          | <p><b>Знает твердо:</b> уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок</p> <p><b>Умеет уверенно:</b> продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами.</p> <p><b>Владеет уверенно:</b> продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами</p>   | Контрольная работа<br>Практическое задание<br>Тест<br>Реферат |
|   | <b>Высокий (отлично)</b>             | <p><b>Имеет сформировавшееся систематические знания:</b> уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок.</p> <p><b>Имеет сформировавшееся систематическое умение:</b> продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме.</p> <p><b>Показал сформировавшееся систематическое владение:</b> продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов.</p> | Контрольная работа<br>Практическое задание<br>Тест<br>Реферат |

## 2. Описание шкал оценивания

### 2.1. Шкала оценивания на этапе текущего контроля

| Форма текущего контроля       | Отсутствие усвоения (ниже порогового)* | Пороговый (удовлетворительно)          | Продвинутый (хорошо)                     | Высокий (отлично)             |
|-------------------------------|--|--|--|-------------------------------|
| Выполнение контрольной работы | не выполнена или все задания решены    | Решено более 50% задания, но менее 70% | Решено более 70% задания, но есть ошибки | все задания решены без ошибок |

|   |  |  |   |  |
|---|--|--|---|--|
|   | <b>неправильно</b>   |  |   |  |
| Выполнение практического задания                      | не выполнена или все задания решены неправильно  | Решено более 50% задания, но менее 70%   | Решено более 70% задания, но есть ошибки  | все задания решены без ошибок  |
| Выполнение тестов (правильных ответов из 20 вопросов) | 9 и менее  | 10-13  | 14-17   | 18 и более   |
| Реферат   | Менее 51%  | 51-79%   | 80-90%  | 91% и более  |
|   | Реферат не написан или при раскрытии проблемы обнаруживает не соответствие содержания теме и плану реферата, незнание основных понятий проблемы. | Проблема раскрыта не полностью, отсутствует авторская позиция и самостоятельность суждений. Соблюдены требования к оформлению. | Проблема раскрыта полностью, однако отсутствует авторская позиция. Соблюдены требования к оформлению. Грамотная речь. | При раскрытии проблемы обнаруживает самостоятельность в постановке проблемы, наличие авторской позиции, самостоятельность суждений. Проблема раскрыта полностью. Среди литературных источников имеются новейшие работы. Соблюдены требования к оформлению. Грамотная речь. |

## 2.2 Шкала оценивания на этапе промежуточной аттестации (зачет)

| Форма промежуточной аттестации | Отсутствие усвоения (ниже порогового) | Пороговый (удовлетворительно) | Продвинутый (хорошо) | Высокий (отлично) |
|--------------------------------|---------------------------------------|-------------------------------|----------------------|-------------------|
| Выполнение итоговых тестов     | Менее 51%                             | 51-79%                        | 80-90%               | 91% и более       |

**3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ**

**КОМПЛЕКТ ЗАДАНИЙ ДЛЯ ПРАКТИЧЕСКОЙ РАБОТЫ по дисциплине**

Студенту предлагаются варианты практических работ, включающие пять заданий. Номер варианта практического задания определяется преподавателем. Тематика практических работ сформирована по принципу отдельно по тематике каждого раздела дисциплины. Выполнению практической работы должно предшествовать изучение лекционного материала и в процессе самостоятельной работы. Для успешного выполнения практической работы необходимо ознакомиться с литературой, список которой дан в разделе 6 рабочей программы «Перечень основной и дополнительной литературы».

**Примеры практические задания по темам:**

**Механика. Колебания и волны**

**Задача 1.** Тело брошено под углом  $\alpha = 30^\circ$  к горизонту со скоростью  $v_0 = 30$  м/с. Каковы будут значения нормального и тангенциального ускорений тела через  $\tau = 1$  с после начала движения? Ускорение свободного падения  $g = 10$  м/с<sup>2</sup>.

**Задача 2.** Шарик бросают под углом  $\alpha = 30^\circ$  к горизонту с начальной скоростью  $v_0 = 14$  м/с. На расстоянии  $L = 11$  м от места бросания шарик упруго ударяется о вертикальную стену. На каком расстоянии  $s$  от стены шарик упадет на землю?

**Задача 3.** Определить работу по растяжению двух последовательно соединенных пружин жесткостями  $k_1 = 400$  Н/м и  $k_2 = 300$  Н/м, если первая пружина при этом растянулась на  $x_1 = 3$  см.

**Задача 4.** Груз массой  $m = 0,5$  кг свободно падает с высоты  $h = 2$  м на плиту  $M = 1$  кг, укрепленную на пружине. Определить величину наибольшего сжатия пружины, если известно, что при действии на неё силы  $F = 9,8$  Н она сжимается на  $x = 1$  см. Удар считать неупругим.

**Задача 5.** Определить тормозящий момент  $M$ , который необходимо приложить к блоку, вращающемуся с частотой  $n = 12$  с<sup>-1</sup>, чтобы он остановился в течение времени  $t = 8$  с. Диаметр блока  $d = 30$  см. Массу блока  $m = 6$  кг считать равномерно распределённой по ободу.

**Молекулярная физика и термодинамика**

**Задача 1.** В сосуде вместимостью  $V = 0,04$  м<sup>3</sup> находится  $\nu = 1,8$  молей газа. Плотность газа  $\rho = 0,9$  кг/м<sup>3</sup>. Определить, какой это газ?

**Задача 2.** Вычислить давление, оказываемое кислородом с концентрацией  $n = 3 \cdot 10^{21}$  м<sup>-3</sup>, если средняя квадратичная скорость движения равна  $v_{\text{кв}} = 500$  м/с.

**Задача 3.** Некоторая масса воздуха при  $t_1 = 0$  °С и давлении  $p_1 = 1,33 \cdot 10^5$  Па занимает объем  $V_1 = 2$  л. При какой температуре давление будет равно  $p_2 = 2 \cdot 10^5$  Па, если при той же массе воздуха уменьшить объем до  $V_2 = 1$  л? Воздух считать идеальным газом.

**Задача 4.** Газ изотермически сжали от первоначального объема  $V_1 = 0,15$  м<sup>3</sup> до  $V_2 = 0,1$  м<sup>3</sup>. Давление при этом повысилось на  $\Delta p = 20$  Па. Каково было первоначальное давление газа?

**Задача 5.** Двигатель работает как машина Карно и за цикл получает от нагревателя  $Q_1 = 700$  кал. Температура нагревателя  $T_1 = 600$  К, температура холодильника  $T_2 = 300$  К. Найти совершаемую за цикл работу и количество теплоты, отдаваемое холодильнику.

**Электричество**

**Задача 1.** Электрическое поле создано точечным зарядом  $q_1 = 5 \cdot 10^{-8}$  Кл. Точки В и С расположены от заряда на расстояниях  $r_B = 0,1$  м и  $r_C = 0,2$  м соответственно. Вычислить работу А внешних сил по перемещению точечного заряда  $q_2 = -2 \cdot 10^{-9}$  Кл из точки В в точку С.

**Задача 2.** Около заряженной бесконечно протяженной плоскости находится точечный заряд  $q =$

$5 \cdot 10^{-10}$  Кл. Под действием поля заряд перемещается по силовой линии на расстояние  $\Delta r = 0,02$  м; при этом совершается работа  $A = 5 \cdot 10^{-6}$  Дж. Найти поверхностную плотность заряда  $\sigma$  на плоскости.

**Задача 3.** В средней части плоского конденсатора, расстояние между пластинами которого  $d = 0,1$  м, расположен вдоль поля диэлектрический стержень длиной  $l = 0,01$  м. На концах стержня имеются два точечных заряда одинаковой величины  $q = 1 \cdot 10^{-11}$  Кл, но противоположного знака. Определить разность потенциалов  $U$  между пластинами конденсатора, если для того чтобы повернуть стержень на  $90^\circ$  вокруг оси, проходящей через его центр (т.е. расположить поперек поля), необходимо против сил поля совершить работу  $A = 3 \cdot 10^{-10}$  Дж.

**Задача 4.** Напряженность однородного электрического поля в некоторой точке  $E = 600$  В/м. Вычислить разность потенциалов  $\varphi_1 - \varphi_2$  между этой точкой и другой, лежащей на прямой, составляющей угол  $\alpha = 60^\circ$  с направлением вектора напряженности. Расстояние между точками  $r_{12} = 2 \cdot 10^{-3}$  м.

**Задача 5.** Определить емкость  $C$  конденсатора, состоящего из двух шариков диаметром  $d = 0,01$  м, центры которых находятся в воздухе на расстоянии  $l = 0,20$  м друг от друга, приняв, что заряды на их поверхностях распределены равномерно.

### Магнетизм

**Задача 1.** По прямому проводнику длиной  $l = 1$  м течёт ток  $I = 100$  А. Определить индукцию  $B$  магнитного поля в точке, равноудалённой от концов проводника и находящейся на расстоянии  $a = 0,5$  м от него.

**Задача 2.** Индукция  $B$  магнитного поля в точке, лежащей на оси проводящего кольца на расстоянии  $b = 0,6$  м от плоскости кольца, равна 5 мкТл. Определить силу  $I$  тока в кольце. Диаметр кольца  $D = 0,8$  м.

**Задача 3.** Два длинных прямых параллельных проводника с одинаково направленными токами  $I_1 = 2$  А и  $I_2 = 4$  А расположены на расстоянии  $d = 10$  см друг от друга. Определить магнитную индукцию  $B$  в точке, лежащей в середине отрезка прямой, соединяющего проводники.

**Задача 4.** Протон, пройдя в электрическом поле ускоряющую разность потенциалов  $\Delta\varphi = 100$  кВ, влетел в однородное магнитное поле с индукцией  $B = 5$  Тл перпендикулярно линиям индукции и начал двигаться по окружности. Определить частоту  $\nu$  вращения протона.

**Задача 5.** Электрон влетел в однородное магнитное поле под углом  $\alpha = 60^\circ$  к направлению линий магнитной индукции и движется по спирали радиуса  $R = 2$  см. Индукция магнитного поля  $B = 10$  мТл. Определить шаг спирали, по которой движется электрон.

### Оптика. Квантовая физика

**Задача 1.** В опыте с бипризмой Френеля расстояние между мнимыми источниками света  $d = 0,6$  мм, длина волны монохроматического света, падающего на бипризму,  $\lambda = 560$  нм. Расстояние между интерференционными максимумами на экране  $\Delta x = 1,5$  мм. Определить расстояние  $L$  от мнимых источников до экрана.

**Задача 2.** На мыльную плёнку толщиной  $d = 0,6$  мкм падает монохроматический свет с длиной волны  $\lambda = 0,56$  мкм. Показатель преломления плёнки  $n = 1,33$ . При каком наименьшем угле падения лучей отражённый свет максимально усилен?

**Задача 3.** На пластину со щелью падает нормально монохроматический свет с длиной волны  $\lambda = 400$  нм. Дифракционная картина наблюдается на экране, расположенном на расстоянии  $L = 1,5$  м от пластины. Найти ширину щели, если второй дифракционный максимум смещен от центрального на расстояние  $l = 3$  см.

**Задача 4.** На дифракционную решетку, содержащую  $N = 250$  штрихов на миллиметр, падает нормально белый свет, а затем проецируется помещенной вблизи решетки линзой на экран. Расстояние от линзы до экрана  $L = 1,2$  м. Границы видимого спектра:  $\lambda_{кр} = 0,780$  мкм и  $\lambda_{ф} = 0,400$  мкм. Определить ширину спектра первого порядка на экране.

**Задача 5.** Предельный угол полного внутреннего отражения в бензоле  $A = 42^\circ$ . Определить угол

максимальной поляризации  $i_b$  света при отражении от этого вещества.

### Физика атома, атомного ядра и элементарных частиц.

**Задача 1.** Какова частота электромагнитной волны, излучаемой атомом водорода при переходе с четвертого энергетического уровня на третий?

**Задача 2.** Вычислить по теории Бора период  $T$  обращения электрона на орбите в атоме водорода, находящемся в возбужденном состоянии, определяемом главным квантовым числом  $n = 2$ .

**Задача 3.** Вычислить энергию  $\mathcal{E}_i$  ионизации атома водорода, находящегося в основном состоянии.

**Задача 4.** Определить частоты спектральных линий, излучаемых атомом водорода, возбужденным на  $n = 3$  энергетический уровень.

**Задача 5.** Активность  $A$  некоторого изотопа за время  $t = 10$  сут. уменьшилась на 20%. Определить период полураспада  $T_{1/2}$  этого изотопа.

## **КОМПЛЕКТ ТЕСТОВ для текущего контроля по дисциплине Примеры тестовых заданий по темам:**

### Механика. Колебания и волны

1. Величина, равная первой производной по времени  $t$  от скорости  $U$  материальной точки, называется ... .
2. Количество оборотов, совершаемых равномерно вращающимся телом за единицу времени, называется ... вращения.
3. Модуль максимального смещения колеблющейся величины от её равновесного значения называется:
  1. частотой колебания;
  2. амплитудой колебания;
  3. максимальным значением скорости изменения величины;
  4. фазой колебания.

### Молекулярная физика и термодинамика

1. Процесс, происходящий при постоянном давлении в системе, называется ....
2. Давление газа в баллоне  $p = 100$  кПа. При одновременном увеличении в 2 раза концентрации и абсолютной температуры давление газа станет равным:
  1. 100 кПа
  2. 200 кПа
  3. 25 кПа
  4. 400 кПа
3. Тепловая машина, совершив работу  $A = 10$  кДж, отдала охладителю 30 кДж энергии. КПД этой тепловой машины равен:
  1. 33 %
  2. 25 %
  3. 50 %
  4. 66,7 %

### Электричество

1. Если электрическое поле создается отрицательным зарядом, то вектор его напряженности в любой точке поля направлен ... .
2. Расстояние между двумя точечными зарядами  $q_1 = q_2 = 2$  нКл равно 10 см. Напряженность электрического поля в точке, находящейся посередине линии, соединяющей заряды, равна:
  - 1)  $4 \cdot 10^{-7}$  В/м;
  - 2)  $8 \cdot 10^{-7}$  В/м;
  - 3)  $16 \cdot 10^{-7}$  В/м;
  - 4) 0.
3. Три резистора сопротивлением  $r_1 = 2$  Ом,  $r_2 = 3$  Ом и  $r_3 = 6$  Ом соединены параллельно. Общий ток в цепи  $I = 0,5$  А. Напряжение на этом участке цепи равно:
  - 1) 0,5 В;
  - 2) 1 В;
  - 3) 5,5 В;
  - 4) 3 В.

### Магнетизм



10. Значение открытий Галилея.
11. Использование электроэнергии в транспорте.
12. Классификация и характеристики элементарных частиц.
13. Возможности современных лазеров.
14. Леонардо да Винчи – ученый и изобретатель.
15. Микроволновое излучение. Польза и вред.
16. Никола Тесла: жизнь и необычайные открытия.
17. Нильс Бор – один из создателей современной физики.
18. Оптические явления в природе.
19. Открытие и применение высокотемпературной сверхпроводимости.
20. Переменный электрический ток и его применение.
21. Полупроводниковые датчики температуры.
22. Применение жидких кристаллов в промышленности.
23. Пьезоэлектрический эффект его применение.
24. Сенсорные экраны и физические процессы
25. Современная спутниковая связь.
26. Современная физическая картина мира.
27. Современные средства связи.
28. Фотоэлементы.

## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

### КОМПЛЕКТ ЗАДАНИЙ ДЛЯ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ по дисциплине

Студенту предлагаются варианты контрольных работ, включающие шесть заданий. Номер варианта контрольной работы определяется преподавателем. Тематика контрольных работ сформирована по принципу сочетания разделов дисциплины. Написанию контрольной работы должно предшествовать изучение лекционного материала, выполнение лабораторной работы и в процессе самостоятельной работы. Для успешного выполнения контрольной работы необходимо ознакомиться с литературой, список которой дан в разделе 6 рабочей программы «Перечень основной и дополнительной литературы».

### ВАРИАНТ

**Задача 1.** Тело брошено под углом к горизонту так, что его радиус вектор изменяется по закону:  $\vec{r} = 3t\vec{i} + (3t - 2t^2)\vec{j}$ . Определить дальность полета тела.

**Задача 2.** Газ в закрытом сосуде нагрели от  $t_1 = 10^\circ\text{C}$  до  $t_2 = 50^\circ\text{C}$ . Во сколько раз возросло давление газа?

**Задача 3.** Определить емкость  $C$  конденсатора, состоящего из двух шариков диаметром  $d = 0,01$  м, центры которых находятся в воздухе на расстоянии  $l = 0,20$  м друг от друга, приняв, что заряды на их поверхностях распределены равномерно.

**Задача 4.** Два длинных прямых параллельных проводника с одинаково направленными токами  $I_1 = 2$  А и  $I_2 = 4$  А расположены на расстоянии  $d = 10$  см друг от друга. Определить магнитную индукцию  $B$  в точке, лежащей в середине отрезка прямой, соединяющего проводники.

**Задача 5.** На дифракционную решетку, содержащую  $N = 250$  штрихов на миллиметр, падает нормально белый свет, а затем проецируется помещенной вблизи решетки линзой на экран. Расстояние от линзы до экрана  $L = 1,2$  м. Границы видимого спектра:  $\lambda_{\text{кр}} = 0,780$  мкм и  $\lambda_{\text{ф}} = 0,400$  мкм. Определить ширину спектра первого порядка на экране.

**Задача 6.** Сколько энергии освободится при соединении одного протона и двух нейтронов в атомное ядро?

**КОМПЛЕКТ ТЕСТОВ для промежуточной аттестации (зачет)**  
**по дисциплине**  
**Примерные задания итогового теста**

1. Какая из формул определяет мгновенную скорость?

А.  $\langle v \rangle = \frac{\Delta r}{\Delta t}$ ; Б.  $\vec{v} = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta \vec{r}}{\Delta t} = \frac{d\vec{r}}{dt}$ ; В.  $\vec{v} = \frac{\vec{s}}{t}$ ; Г.  $v = \frac{ds}{dt}$ ; Д. Среди предложенных вариантов нет верного.

2. Быстроту изменения скорости по направлению характеризует:

А. тангенциальное ускорение; Б. нормальное ускорение; В. полное ускорение; Г. перемещение тела; Д. среди предложенных вариантов нет верного.

3. Диск вращается вокруг своей оси. Зависимость угла поворота диска от времени:  $\varphi(t) = 3t + 5t^3$ . угловая скорость диска через 3с от момента начала движения равна:

А. 3 рад/с; Б. 144 рад/с; В. 138 рад/с; Г. 15 рад/с; Д. среди предложенных вариантов нет верного.

4. Какая из предложенных формул соответствует более общей формулировке второго закона Ньютона?

А.  $F = \mu N$ ; Б.  $\vec{F} = \frac{d\vec{p}}{dt}$ ; В.  $F = m \frac{v^2}{r}$ ; Г.  $\vec{F} = m\vec{a}$ ; Д. Среди предложенных вариантов нет верного.

5. Проведите соответствия в формулах связи между величинами, описывающими поступательное и вращательное движение по окружности радиуса R:

А.  $\Delta S$  1.  $\omega R$

Б.  $a_\tau$  2.  $\varepsilon R$

В.  $a_n$  3.  $\Delta \varphi R$

Г.  $a$  4.  $\omega^2 R$

Д.  $v$  5.  $R\sqrt{\varepsilon^2 + \omega^4}$

6. Инерционные свойства тел в поступательном движении характеризует

А. вес; Б. сила трения; В. масса; Г. момент инерции; Д. импульс.

7. К диссипативным силам относятся:

А. сила тяжести; Б. сила трения; В. сила упругости; Г. сила всемирного тяготения; Д. сила сопротивления воздуха.

8. Кинетическая энергия определяется по формуле:

А.  $E = \frac{kx^2}{2}$ ; Б.  $E = mgh$ ; В.  $E = FS$ ; Г.  $E = \frac{mv^2}{2}$ ; Д.  $E = Nt$ .

9. Момент инерции материальной точки определяется по формуле:

А.  $I = mr^2$ ; Б.  $I = I_c + md^2$ ; В.  $I = \frac{M}{\varepsilon}$ ; Г.  $I = \frac{ml^2}{3}$

10. Материальная точка колеблется согласно уравнению  $x = 5 \sin\left(\frac{\pi t}{6} + \frac{\pi}{3}\right)$  см.

Период колебаний равен: А. 6 с; Б. 4 с; В. 3 с; Г. 12 с

11. Максимальное смещение точки от положения равновесия в колебательном процессе – это ...

А. амплитуда; Б. частота; В. период; Г. фаза.

12. Твердое тело, совершающее под действием силы тяжести колебания вокруг неподвижной горизонтальной оси, проходящей через точку, не совпадающую с центром масс тела – это...

А. математический маятник; Б. физический маятник; В. пружинный маятник;  
Г. колебательный контур.

13. Гармоническое колебание задано уравнением  $x = A \sin(\omega t + \alpha)$ . Какая формула определяет кинетическую энергию заданного колебания  $E_k = \dots$ ?

А.  $(m\omega^2 A^2 \sin^2(\omega t + \alpha))/2$ ; Б.  $\frac{m\omega^2 A^2}{2}$ ; В.  $\frac{m\omega^2 A^2}{2} \cos^2(\omega t + \alpha)$ ; Г.  $A \cos(\omega t + \alpha)$

14. Реальный газ можно считать идеальным при...

А. низком давлении; Б. высокой температуре; В. малом объеме; Г. большой молекулярной массе;  
Д. низкой влажности.

15. В соответствии с основным уравнением МКТ произведение давления ( $p$ ) и объема ( $V$ ) равно:

А.  $3/2 \kappa T$ ; Б.  $\frac{2}{3} \langle E_k \rangle N$ ; В.  $\kappa T/N_A$ ; Г.  $RT/M$ ; Д.  $\nu RT$ .

16. Установите соответствие:

Вид газового процесса:

- 1) изотермический процесс
- 2) изохорический процесс
- 3) изобарический процесс
- 4) адиабатный процесс

Условие протекания процесса (для данной массы газа):

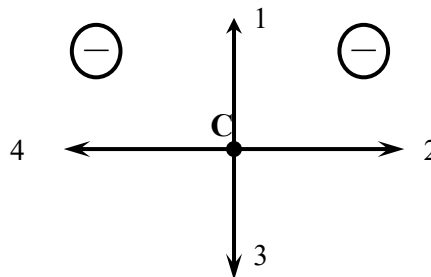
- А.  $p = \text{const}$
- Б.  $Q = 0$
- В.  $V = \text{const}$
- Г.  $T = \text{const}$

17. Сила внутреннего трения между слоями жидкости  $F = 2$  Н. При увеличении в 2 раза градиента скорости и уменьшении в 2 раза площади слоёв сила внутреннего трения станет равной:

А. 1 Н; Б. 2 Н; В. 4 Н; Г. 8 Н.

18. Величина, количественно характеризующая способность наэлектризованных тел оказывать электрическое воздействие на другие тела и подвергаться самим этому воздействию, называется...

19. Пользуясь принципом суперпозиции полей, определите направление вектора напряженности результирующего поля в точке С, если поле создано равными по модулю зарядами.



А. 2. Б. 4. В. 1. Г. 3. Д. 5.

20. Напряженность через потенциал может быть выражена следующим образом:  $E =$

А.  $q_0(\varphi_1 - \varphi_2)$ ; Б.  $(\varphi_1 - \varphi_2)$ ; В.  $\varphi q_0$ ; Г.  $(-\text{grad}\varphi)$ ; Д. Среди предложенных вариантов нет верного.

21. Для определения напряженности электростатического поля равномерно заряженной бесконечной плоскости в вакууме используется следующая формула:

А.  $E = \sigma / \varepsilon_0$ ; Б.  $E = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0} \frac{q}{r^2}$ ; В.  $E = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0} \frac{q}{R^3} r'$ ; Г.  $E = \frac{1}{2\pi\varepsilon_0} \frac{\tau}{r}$ ; Д.  $E = \frac{\sigma}{2\varepsilon_0}$ .

22. Электрическим током называется...

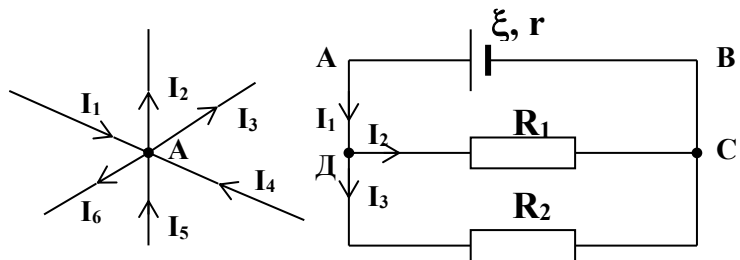
А. хаотичное движение частиц; Б. направленное движение молекул; В. упорядоченное движение заряженных частиц; Г) любое произвольное движение электронов; Д) среди предложенных вариантов ответов нет верного.

23. Работа тока определяется как  $dA = \dots$

А.  $Udq$ ; Б.  $IUR$ ; В.  $\frac{P}{I} dt$ ; Г.  $I^2 R$ ; Д. среди предложенных вариантов ответов нет верного.

24.

Запишите 1 правило Кирхгофа для узла А и 2 правило для контура АВСД.



25. Три одинаковых сопротивления соединены двумя способами. Определить, в каком случае сопротивление цепи больше. На сколько?

