




МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

**«Дальневосточный федеральный университет»**  
(ДВФУ)

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе  
ФИО

  
« 10 » 01 2024 г.

**ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ,  
ПРОВОДИМОГО ДВФУ САМОСТОЯТЕЛЬНО  
ПО ФИЗИЧЕСКИМ ОСНОВАМ ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКИХ НАУК**

СОГЛАСОВАНО

Директор  
Школы педагогики Фролова М.И.  
ФИО

  
\_\_\_\_\_  
(подпись)

Составители:

Доцент Кадеева О.Е.

  
\_\_\_\_\_  
(подпись)

г. Владивосток  
2024

## 1. Общие положения (Пояснительная записка):

Настоящая программа составлена в соответствии с приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 21.08.2020 г. № 1076 «Об утверждении Порядка приема на обучение по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры», который регламентирует содержание вступительных испытаний по *физическим основам инженерных наук*, проводимых ФГБОУ ВО ДВФУ самостоятельно.

Программа вступительных испытаний по *физическим основам инженерных наук* составлена с учетом требований *Федеральных государственных стандартов среднего (полного) общего образования и среднего профессионального образования* в формате *аттестации*.

**Цель** вступительного испытания – определить уровень подготовки абитуриента. При подготовке к вступительному испытанию поступающие должны в полном объеме изучить темы и вопросы, предусмотренные программой, воспользоваться рекомендуемым списком литературы.

## 2. Требования к уровню подготовки абитуриентов:

Абитуриенты, сдающие вступительные испытания должны **знать (понимать)**:

– смысл физических понятий: физическое явление, физическая величина, модель, гипотеза, физический закон, теория, принцип, постулат, пространство, время, вещество, взаимодействие, инерциальная система отсчета, материальная точка, идеальный газ, электромагнитное поле, резонанс, электромагнитные колебания, электромагнитная волна, квант, волна, фотон, атом, атомное ядро, ионизирующие излучения; дефект массы, энергия связи, радиоактивность;

– смысл физических величин: путь, перемещение, скорость, ускорение, масса, плотность, сила, давление, импульс, работа, мощность, кинетическая энергия, потенциальная энергия, коэффициент полезного действия, момент силы, период, частота, амплитуда колебаний, длина волны, внутренняя энергия, удельная теплота парообразования, удельная теплота плавления, удельная теплота сгорания, температура, абсолютная температура, средняя кинетическая энергия частиц вещества, количество теплоты, удельная теплоемкость, влажность воздуха, электрический заряд, сила электрического тока, электрическое напряжение, электрическое сопротивление, работа и мощность электрического тока, напряженность электрического поля, разность потенциалов, электроемкость, энергия электрического поля, электродвижущая сила, магнитный поток, индукция магнитного поля, индуктивность, энергия магнитного поля, показатель преломления, фокусное расстояние линзы, оптическая сила линзы;

– смысл физических законов, принципов, постулатов: принципы суперпозиции и относительности, закон Паскаля, закон Архимеда, законы динамики Ньютона, всемирного тяготения, сохранения импульса и

механической энергии, сохранения энергии в тепловых процессах, термодинамики, сохранения электрического заряда, Ома для участка электрической цепи, Джоуля-Ленца, электромагнитной индукции, прямолинейного распространения света, отражения света, фотоэффекта; закон Гука, основное уравнение кинетической теории газов, уравнение состояния идеального газа, закон Кулона, закон Ома для полной цепи, закон преломления света, постулаты специальной теории относительности, закон связи массы и энергии, постулаты Бора, закон радиоактивного распада;

– основные положения изучаемых физических теории и их роль в формировании научного мировоззрения.

**уметь:**

**описывать и объяснять** физические явления: равномерное прямолинейное движение, равноускоренное прямолинейное движение, передачу давления жидкостями и газами, плавание тел, механические колебания и волны, диффузию, теплопроводность, конвекцию, излучение, испарение, конденсацию, кипение, плавление, кристаллизацию, электризацию тел, взаимодействие электрических зарядов, взаимодействие магнитов, действие магнитного поля на проводник с током, тепловое действие тока, электромагнитную индукцию, отражение, преломление и дисперсию света; физические явления и свойства тел: движение небесных тел и искусственных спутников Земли; свойства газов, жидкостей и твердых тел; электромагнитную индукцию, распространение электромагнитных волн; волновые свойства света; излучение и поглощение света атомом; фотоэффект; результаты экспериментов: независимость ускорения свободного падения от массы падающего тела; нагревание газа при его быстром сжатии и охлаждение при быстром расширении; повышение давления газа при его нагревании в закрытом сосуде; броуновское движение; электризацию тел при их кон такте; взаимодействие проводников с током; действие магнитного поля на проводник с током; зависимость сопротивления полупроводников от температуры и освещения; электромагнитную индукцию; распространение электромагнитных волн; дисперсию, интерференцию и дифракцию света; излучение и поглощение света атомами, линейчатые спектры; фотоэффект; радиоактивность; фундаментальные опыты, оказавшие существенное влияние на развитие физики;

**приводить примеры практического применения физических знаний:** законов механики, термодинамики и электродинамики в энергетике; различных видов электромагнитных излучений для развития радио- и телекоммуникаций, квантовой физики в создании ядерной энергетике, лазеров;

**определять** характер физического процесса по графику, таблице, формуле; продукты ядерных реакций на основе законов сохранения электрического заряда и массового числа;

**отличать** гипотезы от научных теорий; делать выводы на основе экспериментальных данных; приводить примеры, показывающие, что наблюдения и эксперимент являются основой для выдвижения гипотез и теорий, позволяют проверить истинность теоретических выводов; что физическая теория дает возможность объяснять известные явления природы и научные факты, предсказывать еще неизвестные явления;

**приводить примеры опытов**, иллюстрирующих, что наблюдения и эксперимент служат основой для выдвижения гипотез и построения научных теорий; эксперимент позволяет проверить истинность теоретических выводов; физическая теория дает возможность объяснять явления природы и научные факты; физическая теория позволяет предсказывать еще неизвестные явления и их особенности; при объяснении природных явлений используются физические модели; один и тот же природный объект или явление можно исследовать на основе использования разных моделей; законы физики и физические теории имеют свои определенные границы применимости;

**измерять** расстояние, промежутки времени, массу, силу, давление, температуру, влажность воздуха, силу тока, напряжение, электрическое сопротивление, работу и мощность электрического тока; скорость, ускорение свободного падения; плотность вещества, работу, мощность, энергию, коэффициент трения скольжения, удельную теплоемкость вещества, удельную теплоту плавления льда, ЭДС и внутреннее сопротивление источника тока, показатель преломления вещества, оптическую силу линзы, длину световой волны; представлять результаты измерений с учетом их погрешностей;

**использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни** для обеспечения безопасности жизнедеятельности в процессе использования транспортных средств, бытовых электроприборов, средств радио- и телекоммуникационной связи; оценки влияния на организм человека и другие организмы загрязнения окружающей среды; рационального природопользования и охраны окружающей среды, определения собственной позиции по отношению к экологическим проблемам, поведению в природной среде.

Содержание вступительных испытаний разрабатывается в соответствии с Кодификатором элементов содержания и «Требований к уровню подготовки выпускников общеобразовательных учреждений» для проведения единого государственного экзамена по *физическим основам инженерных наук*, разрабатываемым Федеральным государственным бюджетным научным учреждением «Федеральный Институт Педагогических Измерений».

### **3. Содержание вступительного испытания по *физическим основам инженерных наук***

На вступительных испытаниях абитуриенты должны продемонстрировать (подтвердить) знания следующих разделов (областей): Механика, Молекулярная физика, Электродинамика, Оптика, Квантовая физика и физика атомного ядра.

#### **Раздел I. МЕХАНИКА**

**1.1. Кинематика.** Механическое движение и его относительность. Система отсчета. Материальная точка. Траектория. Путь и перемещение. Скорость. Ускорение. Уравнение прямолинейного равноускоренного движения. Свободное падение. Криволинейное движение точки на примере движения по окружности с постоянной по модулю скоростью. Центростремительное ускорение.

1.2. **Основы динамики.** Взаимодействие тел. Сила. Инерция. Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчета. Второй закон Ньютона. Масса. Плотность. Третий закон Ньютона. Принцип суперпозиции сил. Принцип относительности Галилея. Момент силы. Условие равновесия тел. Сила тяжести. Закон всемирного тяготения. Искусственные спутники Земли. Невесомость. Сила трения. Закон трения скольжения. Сила упругости. Закон Гука.

1.3. **Законы сохранения в механике.** Импульс. Закон сохранения импульса. Ракеты. Работа. Мощность. Простые механизмы. КПД механизмов. Кинетическая энергия. Потенциальная энергия. Закон сохранения механической энергии.

1.4. **Жидкости и газы.** Давление. Атмосферное давление. Закон Паскаля. Архимедова сила.

1.5. **Механические колебания и волны. Звук.** Механические колебания. Амплитуда, период, частота колебаний. Преобразование энергии при механических колебаниях. Уравнение гармонических колебаний, фаза колебаний. Свободные колебания. Вынужденные колебания. Резонанс. Автоколебания. Механические волны. Длина волны. Поперечные и продольные волны. Уравнение гармонической волны. Звук. Скорость звука. Громкость и высота тона.

## **Раздел II. МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА**

2.1. **Основы молекулярно-кинетических теорий.** Основные положения молекулярно-кинетической теории и их опытное обоснование. Броуновское движение. Масса и размер молекул. Моль вещества. Постоянная Авогадро. Характер движения молекул в газах, жидкостях и твердых телах. Тепловое равновесие. Температура и ее физический смысл. Шкала температур Цельсия. Идеальный газ. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа. Средняя кинетическая энергия молекул и температура. Постоянная Больцмана. Абсолютная температурная шкала. Уравнение Клапейрона-Менделеева (уравнение состояния идеального газа). Универсальная газовая постоянная. Изотермический, изохорный и изобарный процессы.

2.2. **Элементы термодинамики.** Термодинамическая система. Внутренняя энергия системы. Количества теплоты и работа как меры изменения внутренней энергии. Теплоемкость тела. Понятие об адиабатическом процессе. Первый закон термодинамики. Применение первого закона термодинамики к изотермическому, изохорному и изобарному процессам. Расчет работы газа с помощью  $pV$ -диаграмм. Теплоемкость одноатомного идеального газа при изохорном и изобарном процессах. Необратимость процессов в природе. Второй закон термодинамики. Физические основы работы тепловых двигателей. КПД теплового двигателя и его максимальное значение.

2.3. **Изменение агрегатного состояния вещества.** Парообразование. Испарение, кипение. Удельная теплота парообразования. Насыщенный пар. Зависимость давления и плотности насыщенного пара от температуры. Зависимость температуры кипения от давления. Критическая температура. Влажность. Относительная влажность. Кристаллическое и аморфное состояние вещества. Удельная теплота плавления. Уравнение теплового баланса.

2.4. **Поверхностное натяжение в жидкостях.** Сила поверхностного

натяжения. Явления смачивания и несмачивания. Давление под искривленной поверхностью жидкости. Капиллярные явления.

2.5. **Тепловое расширение твердых тел жидкостей.** Тепловое линейное расширение. Тепловое объемное расширение. Особенности теплового расширения воды.

### **Раздел III. ЭЛЕКТРОДИНАМИКА**

3.1. **Электростатика.** Электрические заряды. Элементарный электрический заряд. Закон сохранения электрического заряда. Взаимодействие электрически заряженных тел. Электроскоп. Точечный заряд. Закон Кулона. Электрическое поле. Напряженность электрического поля. Линии напряженности электрического поля (силовые линии). Однородное электрическое поле. Напряженность электростатического поля точечного заряда. Принцип суперпозиции полей. Теорема Гаусса. Электростатическое поле равномерно заряженных плоскости, сферы и шара. Работа сил электростатического поля. Потенциал и разность потенциалов. Связь разности потенциалов с напряженностью электростатического поля. Потенциал поля точечного заряда. Эквипотенциальные поверхности. Проводники и диэлектрики в электростатическом поле. Диэлектрическая проницаемость вещества. Емкость. Конденсаторы. Поле плоского конденсатора. Емкость плоского конденсатора. Последовательное и параллельное соединение конденсаторов. Энергия заряженного конденсатора. Энергия электрического поля

3.2. **Постоянный ток.** Электрический ток. Сила тока. Условия существования постоянного тока в цепи. Электродвижущая сила (ЭДС). Напряжение. Измерение силы тока и напряжения. Закон Ома для участка цепи. Омическое сопротивление проводника. Удельное сопротивление. Зависимость удельного сопротивления от температуры. Сверхпроводимость. Последовательное и параллельное соединение проводников. Измерение сопротивления. Закон Ома для полной цепи. Источники тока, их соединение. Правила Кирхгофа. Работа и мощность тока. Закон Джоуля-Ленца. Электрический ток в металлах. Электрический ток в электролитах. Законы электролиза. Электрический ток в вакууме. Термоэлектронная эмиссия. Электронная лампа – диод. Электронно-лучевая трубка. Полупроводники. Собственная и примесная проводимость полупроводников. Зависимость проводимости полупроводников от температуры. p-n-переход и его свойства. Полупроводниковый диод. Транзистор. Термистор и фоторезистор. Электрический ток в газах. Самостоятельный и несамостоятельный разряды. Понятие о плазме.

3.3. **Магнетизм.** Магнитное поле. Действие магнитного поля на рамку с током. Индукция магнитного поля (магнитная индукция). Линии магнитной индукции. Картины линий индукции магнитного поля прямого тока и соленоида. Понятие о магнитном поле Земли. Сила, действующая на проводник с током в магнитном поле. Закон Ампера. Действие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца. Магнитные свойства вещества. Гипотеза Ампера. Ферромагнетики.

3.4. **Электромагнитная индукция.** Магнитный поток. Опыты Фарадея.

Явление электромагнитной индукции. Вихревое электрическое поле. Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца. Самоиндукция. Индуктивность. ЭДС самоиндукции. Энергия магнитного поля.

**3.5. Электромагнитный колебания и волны.** Переменный электрический ток. Амплитудное и действующее (эффективное) значение периодически изменяющегося напряжения и тока. Получение переменного тока с помощью индукционных генераторов. Трансформатор. Передача электрической энергии. Колебательный контур. Свободные электромагнитные колебания в контуре. Превращения энергии в колебательном контуре. Уравнение, описывающее процессы в колебательном контуре, и его решение. Формула Томсона для периода колебаний. Затухающие электромагнитные колебания. Вынужденные колебания в электрических цепях. Активное, емкостное и индуктивное сопротивления в цепи гармонического тока. Резонанс в электрических цепях. Открытый колебательный контур. Опыты Герца. Электромагнитные волны. Их свойства. Шкала электромагнитных волн. Излучение и прием электромагнитных волн. Принципы радиосвязи.

#### **Раздел IV. ОПТИКА**

**4.1. Геометрическая оптика.** Развитие взглядов на природу света. Закон прямолинейного распространения света. Понятие луча. Интенсивность (плотность потока) излучения. Световой поток. Освещенность. Законы отражения света. Плоское зеркало. Сферическое зеркало. Построение изображений в плоском и сферическом зеркалах. Законы преломления света. Абсолютный и относительный показатели преломления. Ход лучей в призме. Явление полного (внутреннего) отражения. Тонкие линзы. Фокусное расстояние и оптическая сила линзы. Построение изображения в собирающих и рассеивающих линзах. Формула линзы. Увеличение, даваемое линзами. Оптические приборы: лупа, фотоаппарат, проекционный аппарат, микроскоп. Ход лучей в этих приборах. Глаз.

**4.2. Элементы физической оптики.** Волновые свойства света. Поляризация света. Электромагнитная природа света. Скорость света в однородной среде. Дисперсия света. Спектроскоп. Инфракрасное и ультрафиолетовое излучения. Интерференция света. Когерентные источники. Условия образования максимумов и минимумов в интерференционной картине. Дифракция света. Опыт Юнга. Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракционная решетка. Корпускулярные свойства света.

#### **Раздел V. КВАНТОВАЯ ФИЗИКА И ФИЗИКА АТОМНОГО ЯДРА**

**5.1. Квантовая физика.** Тепловое излучение. Планка о квантах. Постоянная Планка. Фотоэффект. Опыты Столетова. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Фотоны. Энергия и импульс фотонов. Гипотеза Луи де Бройля. Дифракция электронов. Корпускулярно-волновой дуализм.

**5.2. Физика атома.** Планетарная модель атома. Боровская модель атома водорода. Постулаты Бора. Линейчатые спектры. Люминесценция. Лазеры.

**5.3. Физика атомного ядра.** Радиоактивность. Альфа-распад, бета-распад, гамма-излучение. Методы наблюдения и регистрации частиц в ядерной физике (газоразрядный счетчик, камера Вильсона, пузырьковая камера). Опыт

Резерфорда по рассеянию  $\alpha$ -частиц. Закон радиоактивного распада. Нуклонная модель ядра. Заряд ядра. Массовое число ядра. Энергия связи частиц в ядре. Деление ядер. Синтез ядер. Ядерные реакции. Сохранение заряда и массового числа при ядерных реакциях. Выделение энергии при делении и синтезе ядер. Использование ядерной энергии. Дозиметрия.

#### 5.4. Элементарные частицы. Фундаментальные взаимодействия.

### 4. Список рекомендуемой литературы (информационных источников):

1. Бендриков Г.А., Буховцев Б.Б., Керженцев В.Г., Мякишев Г.Я. Физика. Для поступающих в вузы: Учебное пособие. Для подготов. отделений вузов. – М.: Физматлит, 2000 и предшествующие и последующие издания.
2. Бутиков Е.И., Кондратьев А.С. Физика. В 3-х кн. М.: Физматлит, 2001.
3. Буховцев Б.Б., Кривченков В.Д., Мякишев Г.Я., Сараева И.М. Задачи по элементарной физике. – М.: Физматлит, 2000 и предшествующие и последующие издания.
4. Гольдфарб Н.И. Физика. Задачник. 9-11 кл.: Пособие для общеобразоват. учеб. заведений. – М.: Дрофа, 2000 и предшествующие и последующие издания.
5. Мякишев Г.Я., Синяков А.З. Физика: Колебания и волны. 11 кл.: Учебник для углубленного изучения физики. – М.: Дрофа, 2001.
6. Мякишев Г.Я., Синяков А.З. Физика: Молекулярная физика. Термодинамика. 10 кл.: Учебник для углубленного изучения физики. – М.: Дрофа, 2001.
7. Мякишев Г.Я., Синяков А.З. Физика: Оптика. Квантовая физика. 11 кл.: Учебник для углубленного изучения физики. – М.: Дрофа, 2001.
8. Мякишев Г.Я., Синяков А.З., Слободсков Б.А. Физика: Электродинамика. 10-11 кл.: Учебник для углубленного изучения физики. – М.: Дрофа, 2001.
9. Павленко Ю.Г. Физика 10-11. Учебное пособие для школьников, абитуриентов и студентов. Издание третье. – М.: Физматлит, 2006.
10. Сборник задач по физике / под ред. С.М. Козела. – М.: Просвещение, 2000 и предшествующие и последующие издания.
11. Физика. Учебники для 10 и 11 классов школ и классов с углубленным изучением физики /под ред. А.А. Пинского. – М.: Просвещение, 2000 и предшествующие и последующие издания.
12. Физика: Механика. 10 кл.: Учебник для углубленного изучения физики / под ред. Г.Я. Мякишева. – М.: Дрофа, 2001.
13. Элементарный учебник физики / под ред. Г.С. Ландсберга. В 3-х кн. – М.: Физматлит, 2000 и предшествующие и последующие издания.
14. Яворский Б.М., Селезнев Ю.Д. Физика. Справочное пособие. Для поступающих в вузы. – М.: Физматлит, 2000 и предшествующие и последующие



издания.

## **5. Процедура проведения вступительного испытания по предмету:**

Проведение вступительных испытаний по *физическим основам инженерных наук* осуществляется в ФГАО ВО «ДВФУ» по следующим правилам:

5.1. Перечень вступительных испытаний и консультаций к вступительным испытаниям размещается на официальном сайте ФГАО ВО «ДВФУ» в разделе «Абитуриентам».

Консультации к вступительному испытанию проводятся в форме собеседования абитуриентов с преподавателем в аудитории (*видеоконференций*), ссылки на которые указываются в расписании накануне дня проведения консультаций) (могут использоваться следующие платформы: *Яндекс Телемост, МТС Линк, Толк*).

5.2. Порядок подготовки к процедуре проведения экзамена:

Вступительное испытание начинается, как правило, в *указанное время* в дни и в аудитории, указанные в расписании (графике) проведения вступительных испытаний (Публикуется на сайте ДВФУ в разделе «Поступление»). Участник должен прибыть к месту проведения вступительного испытания не менее чем за 30 минут до начала, предъявить оригинал документа, удостоверяющего личность. Сотрудники приемной комиссии организованно проводят участников к назначенным для них аудиториям.

Участники оставляют верхнюю одежду, сумки, мобильные телефоны и другие средства связи в указанном сотрудником приемной комиссии месте. К участию во вступительном испытании абитуриенты допускаются только с документом, удостоверяющим личность, и письменными принадлежностями. (*Абитуриенту разрешается пользоваться таблицей «Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева», «Ряд активности металлов»; при решении задач можно пользоваться калькулятором, которые не относятся к категории средств хранения, приема и передачи информации*). Участник имеет право взять с собой бутылку с водой.

После начала вступительного испытания (объявления заданий) допуск участников в аудиторию разрешен в течении 30 минут.

Абитуриенты, опоздавшие не более чем на 30 минут, допускаются в аудиторию, по возможности, не мешая другим участникам, при этом время выполнения заданий для опоздавших участников не продлевается.

В каждой аудитории постоянно находятся представители и наблюдатели из числа сотрудников приемной комиссии ДВФУ, в целях осуществления контроля действий участников во время проведения вступительного испытания.

Участнику вступительного испытания предоставляются: комплект заданий, бланк для выполнения заданий, сопутствующие материалы или справочная литература (при необходимости). Задания для вступительных испытаний представлены по нескольким вариантам.

Тест для проведения вступительного испытания состоит из двух частей А и Б. Часть А представляет собой 20 вопросов (заданий) закрытого типа с

выбором одного правильного ответа (*понятия, законы, закономерности, электроприборы и т.д.*) из четырех предложенных вариантов. Каждое правильно выполненное задание оценивается в 3 балла. Часть Б – 10 вопросов (заданий) с множественным выбором (*выбор нескольких правильных ответов из числа предложенных*), *вопросы на установление взаимосвязей, вопросы (задания) открытой формы, требующие краткого ответа в виде слова и/или словосочетания*. Условие выполнения заданий указывается в условии (тестовом задании). Правильно выполненное задание части Б оценивается в 4 балла.

### 5.3. Порядок и правила проведения вступительных испытаний:

Вступительные испытания проводятся в форме письменного экзамена – тестирования, на русском языке. Продолжительность вступительного испытания составляет *60 минут (1 час)*. В данное время не входит время, потраченное сотрудниками приемных комиссий на организационные вопросы по процедуре проведения вступительных испытаний.

Вступительное испытание проводится согласно следующей процедуре:

- время, отведенное для написания работы, сообщается участникам перед началом выполнения работы;

- во время проведения испытания участникам запрещается иметь при себе средства связи, электронно-вычислительную технику, фото-, аудио- и видео-аппаратуру, справочные материалы, письменные заметки и иные средства хранения и передачи информации, за исключением средств, разрешенных организатором и специальных технических средств для участников с ограниченными возможностями здоровья, инвалидов, детей-инвалидов. Во время вступительных испытаний абитуриентам запрещается разговаривать с другими абитуриентами и мешать окружающим, пользоваться шпаргалками, пользоваться учебными и прочими материалами, выполненными, представленными и полученными ими от других людей в любых формах, включая электронно-коммуникационные устройства. В случае нарушения этих правил участник удаляется из аудитории с составлением акта об нарушении правил и порядка сдачи вступительных испытаний, результат работы аннулируют.

Письменная часть работы выполняется только на бланках, выданных участнику в аудитории (поступающий обязан выполнять только тот вариант, который он получил от приемной комиссии). Абитуриент оформляет титульный лист бланка ответа по образцу, утвержденному в ДВФУ. На листах задания и ответов запрещается делать какие-либо пометки, предназначенных для выполнения письменной работы, раскрывающих авторство работы (*указывать фамилию, имя, отчество участника*).

В случае необходимости участник может получить дополнительные листы. Для этого участник должен поднять руку и ждать, когда подойдет ответственный по аудитории;

- письменная часть работы, включая чертежи и рисунки, должна выполняться ручкой с пастой синего или черного цвета. При этом черновик и чистовик должны быть отмечены и разделены. Черновик работы не проверяется. Посторонние пометки и рисунки в работе не допускаются;

– находясь в аудитории, участник должен выполнять все требования ответственного по аудитории. Если возникает вопрос, участник должен поднять руку и ждать, когда подойдет ответственный по аудитории;

– участник имеет право выйти из аудитории по санитарно-гигиеническим соображениям только один раз в сопровождении дежурного на время не более, чем 10 минут. При этом задание и листы с решениями и ответами остаются на столе сотрудника приемной комиссии. На срок отсутствия абитуриенту продляется время сдачи вступительного испытания.

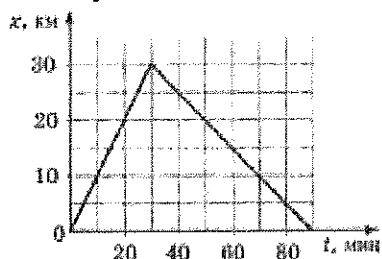
После завершения выполнения заданий или после истечения времени выполнения заданий участник обязан прекратить выполнение работы и сдать бланки-листы, выданные ему для выполнения тестовых заданий вступительного испытания вместе с титульным листом, представителю приемной комиссии, находящемуся в аудитории. Покинуть аудиторию поступающий может в любой момент, завершив или прервав, таким образом, вступительное испытание. Работа абитуриента будет оценена предметной экзаменационной комиссией.

5.4. Пример тестового задания вступительных испытаний и ключи (образцы) ответа:

#### Часть А

*При выполнении заданий этой части (A1 – A20) отметьте знаком X в бланке ответов номер, который соответствует номеру выбранного вами правильного ответа*

A1 На рисунке представлен график движения автобуса по прямой дороге, расположенной вдоль оси X. Определите проекцию скорости автобуса на ось X в интервале времени от 0 до 30 мин.



- 1) 60 км/ч                      2) 30 км/ч                      3) 0 км/ч                      4) -30 км/ч

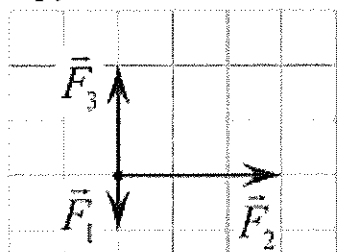
**Ответ: 1**

A2 Конькобежец, стоя на коньках на льду, бросает камень массой  $m_1=2,5$  кг под углом  $\alpha=30^\circ$  к горизонту со скоростью  $v=10$  м/с. Какова будет начальная скорость  $v_0$  движения конькобежца, если масса его  $m_2=60$  кг? Перемещением конькобежца во время броска пренебречь.

- 1) 36 м/с                      2) 0,36 м/с                      3) 0,18 м/с                      4) 18 м/с

**Ответ: 2**

- A3 На тело, находящееся на горизонтальной плоскости, действуют три горизонтальные силы (см. рис., вид сверху). Каков модуль равнодействующей этих сил, если  $F_1=1\text{Н}$ . (Ответ дайте в ньютонах и округлите до десятых).

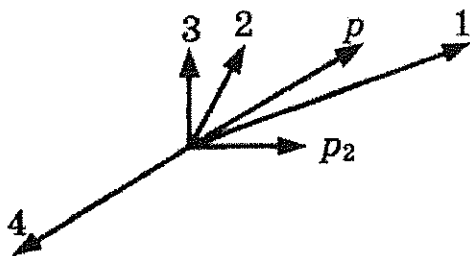


- 1) 3,2 Н      2) 2,3 Н      3) 3 Н      4) 2 Н  
**Ответ: 1**

- A4 Чему равен вес человека в воздухе с учетом действия силы Архимеда? Объем человека  $V = 50\text{ дм}^3$ , плотность тела человека  $1036\text{ кг/м}^3$ . Плотность воздуха  $1,2\text{ кг/м}^3$ .

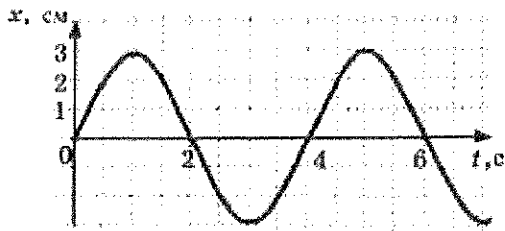
- 1) 518 Н      2) 417,5 Н      3) 517,4 Н      4) 500 Н  
**Ответ: 3**

- A5 Снаряд, обладавший импульсом  $p$ , разорвался на две части. Векторы импульса  $p$  снаряда до разрыва и импульса  $p_2$  одной из этих частей после разрыва представлены на рисунке. Какой из векторов на этом рисунке соответствует вектору импульса второй части снаряда?



- 1) 4      2) 0      3) 1      4) 2  
**Ответ: 4**

- A6 На рисунке приведен график зависимости координаты колеблющегося тела от времени. Чему равна частота колебаний тела?



1) 0,75 Гц

2) 0,5 Гц

3) 0,25 Гц

4) 0,2

**Ответ: 3**

A7 Во сколько раз нужно уменьшить абсолютную температуру идеального газа, чтобы давление газа при постоянной концентрации его молекул уменьшилось в 7 раз?

1) 3,5

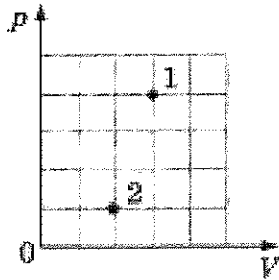
2) 7

3) 2,5

4) 5

**Ответ: 2**

A8 В сосуде находится некоторое количество идеального газа. Определите отношение температур газа  $T_1/T_2$  в состояниях 1 и 2 (см. рисунок).



1) 3

2) 2

3) 4

4) 6

**Ответ: 4**

A9 Идеальный газ совершил работу 300 Дж, и при этом внутренняя энергия газа уменьшилась на 300 Дж. Чему равно изменение количества теплоты в этом процессе?

1) 0 Дж

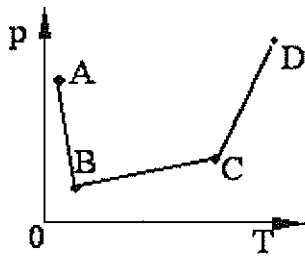
2) 2 Дж

3) 1 Дж

4) 0,5 Дж

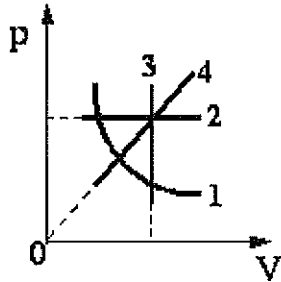
**Ответ: 1**

A10 В сосуде находится идеальный газ, массу которого изменяют. На диаграмме (см. рисунок) показан процесс изохорного изменения состояния газа. В какой из точек диаграммы масса газа наибольшая?



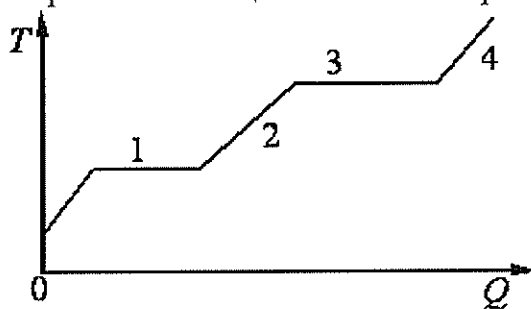
- 1) A                      2) B                      3) C                      4) D  
**Ответ: 1**

A11 На  $pV$ -диаграмме приведены графики изменения состояния идеального газа. Изохорному процессу соответствует линия графика



- 1) 1                      2) 2                      3) 3                      4) 4  
**Ответ: 3**

A12 В цилиндре под поршнем находится твердое вещество. Цилиндр поместили в раскаленную печь. На рисунке показан график изменения температуры  $T$  вещества по мере поглощения им количества теплоты  $Q$ . Какой участок графика соответствует нагреванию вещества в газообразном состоянии?



- 1) 1                      2) 2                      3) 3                      4) 4  
**Ответ: 4**

A13 Разноименные электрические заряды притягиваются друг к другу вследствие того, что:

- 1) один электрический заряд способен мгновенно действовать на любой другой электрический заряд на любом расстоянии;
- 2) вокруг каждого электрического заряда существует электрическое поле, способное действовать на электрические поля других зарядов;

3) вокруг каждого электрического заряда существует электрическое поле, способное действовать на другие электрические заряды;

4) существует гравитационное взаимодействие.

Какое из приведенных выше утверждений верно?

1) 1

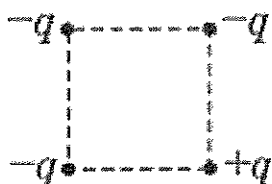
2) 2

3) 3

4) 4

**Ответ: 3**

A14 Как направлен вектор напряженности поля в центре квадрата, в вершинах которого находятся заряды  $+q, +q, -q, -q$ ?



1) ↓

2) →

3) ↑

4) ←

**Ответ: 4**

A15 Точечный положительный заряд  $q$  помещен между разноименно заряженными шариками (см. рисунок). Куда направлена равнодействующая кулоновских сил, действующих на заряд  $q$ ?



1) ↓

2) →

3) ↑

4) ←

**Ответ: 2**

A16 К магнитной стрелке (северный полюс затемнен, см. рисунок), которая может поворачиваться вокруг вертикальной оси, перпендикулярной плоскости чертежа, поднесли постоянный полосовой магнит. При этом стрелка...



1) повернется на  $90^\circ$  против часовой стрелки

2) повернется на  $90^\circ$  по часовой стрелке

3) повернется на  $180^\circ$

4) останется в прежнем положении

1) 1

2) 2

3) 3

4) 4

**Ответ: 4**

A17 Каков заряд ядра  $^{11}_5\text{B}$  (в единицах элементарного заряда)?

1) 5

2) 11

3) 6

4) 16

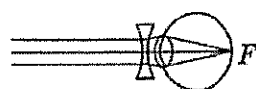
**Ответ: 1**

A18 На рисунке представлены схемы хода лучей в глазу человека. Случаю близорукого глаза без очков соответствует схема

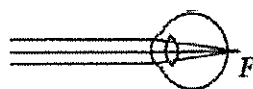
1.



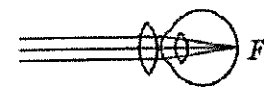
2.



3.



4.



1) 1

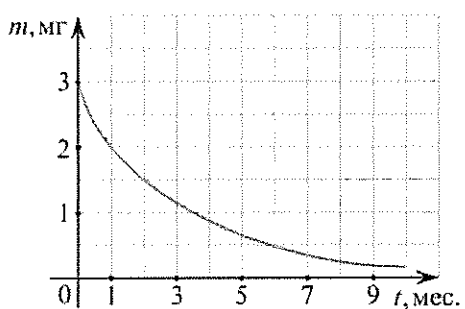
2) 2

3) 3

4) 4

**Ответ: 1**

A19 На рисунке показан график изменения массы находящегося в пробирке радиоактивного изотопа с течением времени



1) 7

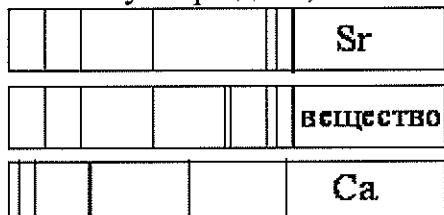
2) 3

3) 2

4) 1

**Ответ: 3**

A20 На рисунке приведены спектр поглощения разреженных атомарных паров неизвестного вещества (в середине) и спектры поглощения паров известных элементов (вверху и внизу). По анализу спектров можно утверждать, что неизвестное вещество содержит



1. только кальций (Ca)

2. только стронций (Sr)

3. кальций и еще какое-то неизвестное вещество

4. стронций и еще какое-то неизвестное вещество

1) 1

2) 2

3) 3

4) 4

**Ответ: 4**



**Задания части В требуют ответа в виде одного слова или словосочетания, установления соответствий и последовательностей**

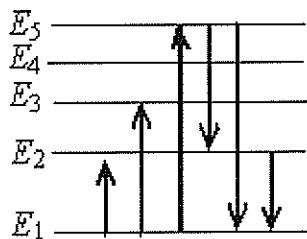
**В1** Установите соответствие между физическими величинами и единицами измерения этих величин в системе СИ. Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами

Физическая величина	Единица измерения
А) электрическое сопротивление	1) кулон (Кл) 2) ватт (Вт)
Б) мощность электрического тока	3) ампер (А) 4) вольт (В)
В) электрический заряд	5) ом (Ом)

А	Б	В

**Ответ: 521**

**В2** На рисунке представлен фрагмент диаграммы энергетических уровней атома. Какой из отмеченных стрелками переходов между энергетическими уровнями сопровождается излучением фотона с максимальной энергией? Запишите ответ словами.



**Ответ: 51**

**В3** Комета движется по эллиптической орбите вокруг Солнца. Как изменяются перечисленные в таблице физические величины во время приближения кометы к Солнцу, если считать, что на нее действует только тяготение Солнца?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) не изменяется
- 2) только увеличивается по модулю
- 3) только уменьшается по модулю
- 4) увеличивается по модулю и изменяется по направлению
- 5) уменьшается по модулю и изменяется по направлению
- 6) увеличивается по модулю, не изменяется по направлению

7) уменьшается по модулю, не изменяется по направлению  
 Запишите выбранные цифры для каждой физической величины.  
 Цифры в ответе могут повторяться.

Скорость	Ускорение	Кинетическая энергия	Потенциальная энергия	Полная механическая энергия

**Ответ: 44231**

**B4** При исследовании зависимости кинетической энергии фотоэлектронов от частоты падающего света фотоэлемент освещался через светофильтры. В первой серии опытов использовался красный светофильтр, а во второй - желтый. В каждом опыте измеряли напряжение запирающего.

Как изменяются длина световой волны, напряжение запирающего и максимальная кинетическая энергия фотоэлектронов при переходе от первой ко второй серии опытов?

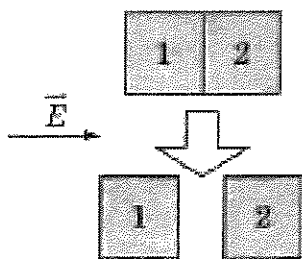
Для каждой величины определите соответствующий характер ее изменения:

- 1) увеличивается
- 2) уменьшается
- 3) не изменяется

Длина световой волны	Напряжение запирающего	Максимальная кинетическая энергия фотоэлектронов

**Ответ: 211**

**B5** Два незаряженных стеклянных кубика 1 и 2 сблизили вплотную и поместили в электрическое поле, напряженность которого направлена горизонтально вправо, как показано в верхней части рисунка. Затем кубики раздвинули и уже потом убрали электрическое поле (нижняя часть рисунка). Выберите из предложенного перечня два утверждения, которые соответствуют результатам проведенных экспериментальных исследований, и укажите их номера.



1. После того, как кубики раздвинули, заряд первого кубика оказался отрицателен, заряд второго — положителен.
2. После помещения в электрическое поле электроны из первого кубика стали переходить во второй.
3. После того, как кубики раздвинули, заряды обоих кубиков остались равными нулю.
4. До разделения кубиков в электрическом поле левая поверхность 1-го кубика была заряжена отрицательно.
5. До разделения кубиков в электрическом поле правая поверхность 2-го кубика была заряжена отрицательно.

**Ответ: 34**

- B6** Ядро бора может захватить альфа-частицу, в результате чего происходит ядерная реакция  ${}^4_2\text{He} + {}^{11}_5\text{B} \rightarrow {}^A_Z\text{X} + {}^1_0\text{n}$  с образованием ядра химического элемента  ${}^A_Z\text{X}$ . Каковы заряд образовавшегося ядра  $Z$  (в единицах элементарного заряда) и его массовое число  $A$ ? В ответе запишите числа слитно без пробела.

**Ответ: 714**

- B7** Незаряженную алюминиевую спицу заряжают отрицательным зарядом, касаясь пластмассовой линейкой, потертой о шерсть. Что при этом происходит с числом электронов, протонов и атомов алюминия на спице? Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличится
- 2) уменьшится
- 3) не изменится

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

Число электронов	Число протонов	Число атомов алюминия

**Ответ: 133**

- B8** Плоский воздушный конденсатор зарядили, отключили от источника тока, а затем уменьшили расстояние между его пластинами. Что произошло в результате этого с электроемкостью

конденсатора, его энергией и напряженностью поля между его обкладками?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличилась
- 2) уменьшилась
- 3) не изменилась

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

Емкость конденсатора	Энергия конденсатора	Напряженность поля между обкладками

**Ответ: 121**

**В9** К гальваническому элементу была подключена электрическая лампа. Что произойдет с силой тока в цепи, напряжением на лампе и мощностью тока при подключении последовательно с первым гальваническим элементом второго такого же элемента?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличение
- 2) уменьшение
- 3) неизменность

Запишите выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры могут повторяться.

Сила тока	Напряжение	Мощность

**Ответ: 111**

**В10** В первой экспериментальной установке положительно заряженная частица влетает в однородное магнитное поле так, что вектор ее скорости  $v_0$  перпендикулярен индукции магнитного поля (рис. 1). Во второй экспериментальной установке вектор скорости такой же частицы параллелен напряженности электрического поля (рис. 2).

По каким траекториям движутся частицы в этих установках?

К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

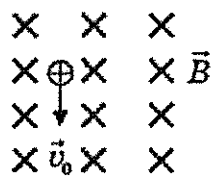


Рис. 1

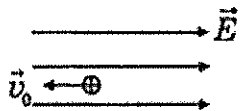


Рис. 2

ДВИЖЕНИЕ ЧАСТИЦЫ	ТРАЕКТОРИЯ
А) в первой установке Б) во второй установке	1) прямая линия 2) окружность 3) спираль 4) парабола

А	Б

Ответ: 13

**Критерии оценивания:** результаты вступительных испытаний оцениваются по 100-балльной шкале.

Задание части А по 3 балла (максимальное количество – 60 баллов); задания части В – по 4 балла (максимальное количество – 40 баллов), т.е. максимальное количество – 100 баллов.

Правильные ответы оцениваются от 0 до 3(4) баллов:

Кол-во баллов	Система оценивания
0	Выставляется за « <i>неверный вариант ответа</i> » или если количество символов в ответе больше требуемого, вне зависимости от того, были ли указаны все необходимые символы
1	Ответ записан в той форме, которая указана в инструкции по выполнению задания, но ответ <u>не полностью совпадает</u> с эталоном ответа, так как в ответе <u>записан не тот символ</u> , который представлен в эталоне ответа
2	Ответ записан в той форме, которая указана в инструкции по выполнению задания, но лишь часть ответ не полностью совпадает с эталоном ответа, так как используется <u>не тот порядок записи символов</u> , как в эталоне и/или <u>верный символ обозначен не на той позиции</u> , которая обозначена в эталоне
3	Ответ записан в той форме, которая указана в инструкции по выполнению задания, <u>полностью совпадает с эталоном ответа</u> , в ответе <u>отсутствуют лишние символы</u>

4	Ответ содержит <u>все элементы</u> , которые указаны в эталоне; использованы слова и/или словосочетания <u>раскрывают и/или конкретизируют смысл</u> задания; тезис и/или аргумент сформулирован <u>корректно</u>
---	---