Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Макаренко Елена Николаевна
Должность: Ректор
Дата подписания: 09.09.2026 16:03:22
Уникальный программный ключ:
c098bc0c1041cb2a4cf926cf171d6715d99a6ae00adc8e27b55cbe1e2dbd7c78

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Ростовский государственный экономический университет (РИНХ)»

УТВЕРЖДАЮ
Начальник
учебно-методического управления
Т.К. Платонова
«25» мая 2026 г.

**Рабочая программа дисциплины**
**Физика**

Направление подготовки
09.03.04 Программная инженерия

Направленность (профиль) программы бакалавриата
09.03.04.01 Системное и прикладное программное обеспечение

Для набора 2026 года

Квалификация
Бакалавр

КАФЕДРА **Товароведение и управление качеством**

**Распределение часов дисциплины по семестрам / курсам**

| Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>) | **4 (2.2)** | | **5 (3.1)** | | Итого | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Недель | 16 3/6 | | 16 5/6 | | | |
| Вид занятий | УП | РП | УП | РП | УП | РП |
| Лекции | 16 | 16 | 16 | 16 | 32 | 32 |
| Практические | 32 | 32 | 32 | 32 | 64 | 64 |
| Итого ауд. | 48 | 48 | 48 | 48 | 96 | 96 |
| Контактная работа | 48 | 48 | 48 | 48 | 96 | 96 |
| Сам. работа | 24 | 24 | 24 | 24 | 48 | 48 |
| Часы на контроль | | | 36 | 36 | 36 | 36 |
| Итого | 72 | 72 | 108 | 108 | 180 | 180 |

**ОСНОВАНИЕ**

Учебный план утвержден учёным советом Университета (протокол № 9 от 03.03.2026 г.).

Программу составил(и): к.ф.- м.н., доцент, Кожухова О.И.

Зав. кафедрой: д.э.н., доцент К.Ф. Механцева

Методический совет: д.э.н., профессор Е.Н. Тищенко

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

| | |
|---|---|
| 1.1 | Формирование ясного представления о физической картине мира как основе целостности и многообразия природы, усвоения рационального научного метода познания окружающего мира; изучение и понимание законов классической и современной физики как основы прикладных направлений развития техники, их связи с традиционными и перспективными технологиями; усвоение рационального научного метода познания объектов профессиональной сферы. |

## 2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**ОПК-1. способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности**

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен:**

**Знать:**

основы математики, физики, вычислительной техники и программирования (соотнесено с индикатором ОПК-1.1)

**Уметь:**

решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и обще-инженерных знаний, методов математического анализа и моделирования (соотнесено с индикатором ОПК-1.2)

**Владеть:**

навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности (соотнесено с индикатором ОПК-1.3)

## 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Раздел 1. Механика

| № | Наименование темы, краткое содержание | Вид занятия / работы / форма ПА | Семестр / Курс | Количество часов | Компетенции |
|---|---|---|---|---|---|
| 1.1 | "Кинематика и динамика материальной точки": скорость, ускорение, законы Ньютона; закон сохранения импульса; применение закона сохранения импульса в технике. | Лекционные занятия | 4 | 2 | ОПК-1 |
| 1.2 | "Кинематика и динамика твердого тела": момент силы, момент инерции, основной закон динамики вращательного движения; момент импульса материальной точки и тела; закон сохранения момента импульса, примеры действия закона. | Лекционные занятия | 4 | 2 | ОПК-1 |
| 1.3 | "Работа и энергия": работа постоянной и переменной силы, мощность; энергия потенциальная и кинетическая, кинетическая энергия вращательного движения; закон сохранения энергии; примеры действия закона. | Лекционные занятия | 4 | 2 | ОПК-1 |
| 1.4 | "Колебания и волны": характеристики колебательного процесса, скорость, ускорение, энергия колеблющегося тела; затухающие колебания, вынужденные колебания, резонанс.Кинематика волнового процесса, продольные и поперечные волны, уравнение волны, наложение волн, стоячие волны; энергия волн; акустические волны; свойства и применение ультразвука. | Лекционные занятия | 4 | 2 | ОПК-1 |
| 1.5 | "Кинематика и динамика материальной точки": скорость, ускорение, законы Ньютона; закон сохранения импульса; контроль знаний и решение задач.<br>Использовать Libreoffice. | Практические занятия | 4 | 4 | ОПК-1 |
| 1.6 | "Кинематика и динамика твердого тела": момент силы, момент инерции, основной закон динамики вращательного движения; момент импульса материальной точки и тела; закон сохранения момента импульса, контроль знаний и решение задач. | Практические занятия | 4 | 4 | ОПК-1 |
| 1.7 | "Работа и энергия. Законы сохранения в механике": работа постоянной и переменной силы, мощность; энергия потенциальная и кинетическая, кинетическая энергия вращательного движения; закон сохранения энергии; контроль знаний и решение задач. | Практические занятия | 4 | 4 | ОПК-1 |
| 1.8 | "Колебания": характеристики колебательного процесса, скорость, ускорение, энергия колеблющегося тела; затухающие колебания, вынужденные колебания, резонанс. контроль знаний и решение задач.Использовать Libreoffice. | Практические занятия | 4 | 4 | ОПК-1 |
| 1.9 | "Волны": кинематика волнового процесса, продольные и поперечные волны, уравнение волны, наложение волн, стоячие волны; энергия волн; акустические волны; свойства и применение ультразвука; контроль знаний и решение задач. | Практические занятия | 4 | 4 | ОПК-1 |

| Раздел 2. Молекулярная физика и термодинамика | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **№** | **Наименование темы, краткое содержание** | **Вид занятия / работы / форма ПА** | **Семестр / Курс** | **Количество часов** | **Компетенции** |
| 2.1 | "Основы молекулярно-кинетической теории": распределение Максвелла молекул по скоростям, давление и температура газа, внутренняя энергия идеального газа, диффузия и теплопроводность в газах | Лекционные занятия | 4 | 2 | ОПК-1 |
| 2.2 | "Законы термодинамики": работа в термодинамике, первый закон термодинамики и его применение к газовым изопроцессам; энтропия, статистический смысл энтропии, второй закон термодинамики; работа в круговом процессе, понятие о тепловой и холодильной машине, цикл Карно. | Лекционные занятия | 4 | 4 | ОПК-1 |
| 2.3 | "Явления переноса": агрегатные состояния и превращения вещества; диффузия, теплопроводность; контроль знаний и решение задач.Использовать Libreoffice. | Практические занятия | 4 | 4 | ОПК-1 |
| 2.4 | "Реальные газы, жидкости и твердые тела": поверхностное натяжение, явления на границе жидкости и твердого тела, капиллярные явления; равновесие жидкости и пара, влажность; классификация и свойства кристаллов, поликристаллические вещества, аморфные вещества. | Лекционные занятия | 4 | 2 | ОПК-1 |
| 2.5 | "Законы термодинамики": работа в термодинамике, первый закон термодинамики и его применение к газовым изопроцессам; энтропия, статистический смысл энтропии, второй закон термодинамики; контроль знаний и решение задач. | Практические занятия | 4 | 4 | ОПК-1 |
| 2.6 | "Реальные газы, жидкости и твердые тела": поверхностное натяжение, явления на границе жидкости и твердого тела, капиллярные явления; равновесие жидкости и пара, влажность; классификация и свойства кристаллов, поликристаллические вещества, аморфные вещества; контроль знаний и решение. | Практические занятия | 4 | 4 | ОПК-1 |
| 2.7 | Самостоятельная работа<br>Темы, вынесенные на самостоятельную подготовку:<br>«Кинематика и динамика вращательного движения твердого тела»,<br>«Волны»,<br>«Применение первого закона термодинамики к газовым процессам»<br>Применение Libreoffice | Самостоятельная работа | 4 | 24 | ОПК-1 |
| 2.8 | Подготовка к промежуточной аттестации | Зачет | 4 | 0 | ОПК-1 |
| **Раздел 3. Электромагнетизм** | | | | | |
| **№** | **Наименование темы, краткое содержание** | **Вид занятия / работы / форма ПА** | **Семестр / Курс** | **Количество часов** | **Компетенции** |
| 3.1 | "Электростатика. Электрический ток": напряженность электрического поля, разность потенциалов; расчет напряженности электрического поля заряженных тел, энергия электрического поля; поляризация веществ с полярными и неполярными молекулами, пъезоэлектрики. Закон Ома, работа и мощность тока, закон Джоуля-Ленца, сопротивление проводников, сверхпроводимость, контактная ЭДС. | Лекционные занятия | 5 | 2 | ОПК-1 |
| 3.2 | "Магнитное поле в вакууме и в веществе": действие магнитного поля на проводник с током, магнитная индукция, закон Био-Савара-Лапласа, магнитный поток; намагничение веществ, ферромагнетики, магнитная проницаемость веществ. | Лекционные занятия | 5 | 2 | ОПК-1 |
| 3.3 | "Электромагнитная индукция": основной закон электромагнитной индукции, правило Ленца, самоиндукция; свободные, затухающие и вынужденные колебания в колебательном контуре. | Лекционные занятия | 5 | 2 | ОПК-1 |
| 3.4 | "Уравнения Максвелла. Электромагнитные волны": основные положения теории Максвелла, электромагнитное поле, излучение и шкала электромагнитных волн, свойства электромагнитных волн.Использовать Libreoffice. | Практические занятия | 5 | 2 | ОПК-1 |
| 3.5 | "Электрическое поле в вакууме":напряженность электрического поля, разность потенциалов; расчет напряженности электрического поля заряженных тел, энергия электрического поля; контроль знаний и решение задач. | Практические занятия | 5 | 2 | ОПК-1 |
| 3.6 | "Диэлектрики в электрическом поле. Конденсаторы": поляризация веществ с полярными и неполярными молекулами, диэлектрическая проницаемость, пъезоэлектрики контроль знаний и решение задач. | Практические занятия | 5 | 2 | ОПК-1 |
| 3.7 | "Электрический ток. Закон Ома для цепи постоянного тока": закон Ома, работа и мощность тока, закон Джоуля-Ленца, сопротивление проводников, сверхпроводимость, контроль знаний и решение задач. Использовать Libreoffice. | Практические занятия | 5 | 2 | ОПК-1 |
| 3.8 | "Магнитное поле в вакууме и веществе. Взаимодействие параллельных токов": действие магнитного поля на проводник с током, магнитная индукция, закон Био-Савара-Лапласа, магнитный | Практические занятия | 5 | 2 | ОПК-1 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | поток; контроль знаний, Решение задач. Использовать Libreoffice. | | | | |
| 3.9 | "Электромагнитная индукция": основной закон электромагнитной индукции, правило Ленца, самоиндукция; свободные, затухающие и вынужденные колебания в колебательном контуре. контроль знаний и решение задач. | Практические занятия | 5 | 4 | ОПК-1 |
| 3.10 | "Электромагнитные колебания" : свободные, затухающие и вынужденные колебания в колебательном контуре; анализ процессов в контуре; уравнение электромагнитных колебаний; контроль знаний и решение задач. | Практические занятия | 5 | 4 | ОПК-1 |
| 3.11 | "Основные положения теории Максвелла": первое и второе основные уравнения теории Максвелла; электромагнитное поле; уравнения теорииМаксвелла; контроль знаний и решение задач. | Практические занятия | 5 | 2 | ОПК-1 |
| 3.12 | "Электромагнитные волны": излучение электромагнитных волн; шкала электромагнитных волн, свойства электромагнитных волн; контроль знаний и решение задач. | Практические занятия | 5 | 2 | ОПК-1 |

**Раздел 4. Оптика**

| № | Наименование темы, краткое содержание | Вид занятия / работы / форма ПА | Семестр / Курс | Количество часов | Компетенции |
|---|---|---|---|---|---|
| 4.1 | "Волновая оптика": условия максимума и минимума интерференции, принцип Гюйгенса-Френеля, дифракция по Френелю и Фраунгоферу, дифракционная решетка, дисперсия света; поляризация света. | Лекционные занятия | 5 | 2 | ОПК-1 |
| 4.2 | "Квантовая оптика": законы теплового излучения, квантовая теория излучения, законы внешнего фотоэффекта, уравнение Эйнштейна; давление света; комптоновское рассеяние. | Лекционные занятия | 5 | 2 | ОПК-1 |
| 4.3 | "Волновая оптика": условия максимума и минимума интерференции, принцип Гюйгенса-Френеля, дифракция по Френелю и Фраунгоферу, дифракционная решетка, дисперсия света; поляризация света; контроль знаний.Использовать Libreoffice. | Практические занятия | 5 | 2 | ОПК-1 |
| 4.4 | "Квантовая оптика": законы теплового излучения, квантовая теория излучения, законы внешнего фотоэффекта, уравнение Эйнштейна; давление света; комптоновское рассеяние. контроль знаний и решение задач. | Практические занятия | 5 | 4 | ОПК-1 |

**Раздел 5. Квантовая теория атома**

| № | Наименование темы, краткое содержание | Вид занятия / работы / форма ПА | Семестр / Курс | Количество часов | Компетенции |
|---|---|---|---|---|---|
| 5.1 | "Основные понятия квантовой механики. Строние атома": классическая теория атома и теория Бора, двойственная природа света и микрочастиц, гипотеза де Бройля, уравнение Шредингера для электрона в атоме; строение многоэлектронных атомов | Лекционные занятия | 5 | 4 | ОПК-1 |
| 5.2 | "Строение атома. Квантовая теория атома": классическая и квантовая теория атома; квантовые числа; Электронная структура атомов; контроль знаний и решение задач. | Практические занятия | 5 | 2 | ОПК-1 |

**Раздел 6. Физика атомного ядра**

| № | Наименование темы, краткое содержание | Вид занятия / работы / форма ПА | Семестр / Курс | Количество часов | Компетенции |
|---|---|---|---|---|---|
| 6.1 | "Строение ядра. Радиоактивность": опыт Резерфорда, ядро атома, нейтроны и протоны; радиоактивность, ядерные реакции, классификация и свойства элементарных частиц. | Лекционные занятия | 5 | 2 | ОПК-1 |
| 6.2 | "Строение ядра. Радиоактивность": строение ядра атома; закон радиоактивного распада, период полураспада; ядерные реакции; элементарные частицы: контроль знаний и решение задач . | Практические занятия | 5 | 2 | ОПК-1 |
| 6.3 | Темы, вынесенные на самостоятельную подготовку:<br>«Применение электромагнитной индукции для получения переменного тока, характеристики переменного тока»,<br>«Свойства и применение электромагнитных волн»,<br>«Явления, подтверждающие сложное строение атома»,<br>«Квантовые числа и строение электронных оболочек»,<br>«Ядерные реакции»<br>Применение Libreoffice | Самостоятельная работа | 5 | 24 | ОПК-1 |
| 6.4 | Подготовка к промежуточной аттестации | Экзамен | 5 | 36 | ОПК-1 |

## 4. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Структура и содержание фонда оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации представлены в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

## 5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1. Учебные, научные и методические издания

| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год | Библиотека / Количество |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Трофимова Т. И. | Курс физики: учеб. пособие для вузов | М.: Академия, 2007 | Библиотека РГЭУ (РИНХ) / 17 экз. |
| 2 | Трофимова Т. И. | Курс физики: Учеб. пособие | М.: Высш. шк., 1998 | Библиотека РГЭУ (РИНХ) / 33 экз. |
| 3 | Козлов В. Ф., Маношкин Ю. В., Миллер А. Б., Петров Ю. В., Ромишевский Е. А., Стасенко А. Л. | Курс общей физики в задачах: сборник задач и/ или упражнений | Москва: Физматлит, 2010 | ЭБС «Университетская библиотека онлайн» |
| 4 | Пономарев Л. И. | Под знаком кванта: научно-популярное издание | Москва: Физматлит, 2012 | ЭБС «Университетская библиотека онлайн» |
| 5 | Яворский Б. М., Пинский А. А., Дик Ю. И. | Основы физики: учебное пособие | Москва: Физматлит, 2017 | ЭБС «Университетская библиотека онлайн» |
| 6 | Алыкова, О. М. | Молекулярная физика и основы термодинамики: учебное пособие | Москва: Ай Пи Ар Медиа, 2022 | ЭБС «IPR SMART» |
| 7 | Кемпфер Ф. О. | Путь в современную физику: учебное пособие | Москва: Мир, 1972 | ЭБС «Университетская библиотека онлайн» |
| 8 | | Прикладная механика и техническая физика: журнал | Новосибирск: СО РАН, 2023 | ЭБС «Университетская библиотека онлайн» |

### 5.2. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Техэксперт https:https://rinh.corpres.ru/docs/
Консультант +
Гарант - www.garant.ru

### 5.3. Перечень программного обеспечения

Операционная система РЕД ОС
Libreoffice

### 5.4. Учебно-методические материалы для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости по заявлению обучающегося с ограниченными возможностями здоровья учебно-методические материалы предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям здоровья и восприятия информации. Для лиц с нарушениями зрения: в форме аудиофайла; в печатной форме увеличенным шрифтом. Для лиц с нарушениями слуха: в форме электронного документа; в печатной форме. Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в форме электронного документа; в печатной форме.

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Помещения для всех видов работ, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимой специализированной учебной мебелью и техническими средствами обучения:
- столы, стулья;
- персональный компьютер / ноутбук (переносной);
- проектор;
- экран / интерактивная доска.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде.

## 7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Методические указания по освоению дисциплины представлены в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

**Приложение**

**Фонд оценочных средств**

**1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**

1.1 Показатели и критерии оценивания компетенций:

| ЗУН, составляющие компетенцию | Показатели оценивания | Критерии оценивания | Средства оценивания |
|---|---|---|---|
| ОПК-1: способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности | | | |
| Знает: основы математики, физики, вычислительной техники и программирования | Воспроизведение и понимание физических законов и алгоритма их применения для анализа и решения задач. | Полнота и содержательность ответа; соответствие ответа материалу лекции. | Вопросы к зачету (1-37), вопросы к экзамену (1-32), вопросы для опроса (4 семестр: 1-20, 5 семестр: 1-10), задачи (4 семестр: 1-10, 5 семестр: 11-20), кейс (4 семестр: 1, 5 семестр: 2), тесты (4 семестр: раздел 1-2, 5 семестр: раздел 3-6) |
| Умеет: решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и обще-инженерных знаний, методов математического анализа и моделирования | Решение типовых физических задач на практических занятиях. | Понимание физических законов и выбор алгоритма решения задач | Вопросы к зачету (1-37), вопросы к экзамену (1-32), вопросы для опроса (4 семестр: 1-20, 5 семестр: 1-10), задачи (4 семестр: 1-10, 5 семестр: 11-20), кейс (4 семестр: 1, 5 семестр: 2), тесты (4 семестр: раздел 1-2, 5 семестр: раздел 3-6) |
| Владеет: навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности | Решение типовых задач. Применение Libreoffice. | Целенаправленность поиска и отбора; объем выполненной работы (в полном, не полном объеме). | Вопросы к зачету (1-37), вопросы к экзамену (1-32), вопросы для опроса (4 семестр: 1-20, 5 семестр: 1-10), задачи (4 семестр: 1-10, 5 семестр: 11-20), кейс (4 семестр: 1, 5 семестр: 2), тесты (4 семестр: раздел 1-2, 5 семестр: раздел 3-6) |

1.2 Шкалы оценивания:

Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация осуществляется в рамках накопительной балльно-рейтинговой системы в 100-балльной шкале.

50-100 баллов (зачтено)
0-49 баллов (не зачтено)

84-100 баллов (оценка «отлично»)
67-83 баллов (оценка «хорошо»)
50-66 баллов (оценка «удовлетворительно»)
0-49 баллов (оценка «неудовлетворительно»)

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

**Вопросы к зачету**

1. Система отсчета. Скорость. Ускорение.
2. Законы Ньютона. Масса, сила, результирующая сила. Вес тела.
3. Импульс тела, закон сохранения импульса. Примеры действия закона.
4. Работа постоянной и переменной силы. Мощность.
5. Энергия. Кинетическая и потенциальная энергия в механике. Закон сохранения энергии. Примеры действия закона.
6. Угловая скорость, связь с линейной скоростью. Угловое ускорение.
7. Основной закон динамики вращательного движения. Момент силы, момент инерции.
8. Момент импульса материальной точки и тела. Закон сохранения момента импульса. Примеры действия закона.
9. Кинетическая энергия вращательного движения тела.
10. Гидростатическое давление в жидкости, закон Паскаля. Закон Архимеда. Ареометры.

11. Стационарное течение идеальной жидкости (газа). Условие неразрывности струи.
12. Уравнение Бернулли для течения жидкости (газа). Связь скорости потока и давления в потоке.
13. Течение вязкой жидкости (газа), внутреннее трение. Примеры проявления внутреннего трения. Коэффициент внутреннего трения (вязкость).
14. Ламинарное и турбулентное течения. Движение тела в потоке.
15. Свободные гармонические колебания. Уравнение колебаний. Основные характеристики колебаний: амплитуда, частота, период, фаза. Скорость, ускорение, энергия колебаний.
16. Затухающие колебания, коэффициент затухания.
17. Вынужденные колебания, резонанс. Проявление резонанса.
18. Волны, виды волн. Кинематика и уравнение плоской волны. Длина волны.
19. Звуковые волны, инфразвук, ультразвук. Применение.
20. Статистический метод в физике. Распределение молекул в газе по скоростям.
21. Давление и температура газа. Измерение давления и температуры.
22. Тепловое движение молекул, средняя энергия молекул идеального газа. Внутренняя энергия газа.
23. Теплоемкость тел. Теплоемкость газа.
24. Теплопроводность газов, коэффициент теплопроводности. Сравнение теплопроводности газов, жидкостей и твердых тел. Примеры.
25. Диффузия в газах, коэффициент диффузии. Примеры диффузии в газах, жидкостях и твердых веществах.
26. Первый закон термодинамики. Работа в термодинамике.
27. Газовые процессы: изобарический, изохорический, изотермический, адиабатический. Применение первого закона термодинамики к изопроцессам.
28. Второй закон термодинамики. Энтропия, статистический смысл энтропии.
29. Круговые процессы. Цикл Карно.
30. Изотермы реального газа Ван-дер-Ваальса. Сжижение газов.
31. Водяной пар в атмосфере. Абсолютная и относительная влажность. Измерение влажности.
32. Свойства жидкостей. Поверхностное натяжение.
33. Свойства жидкостей. Явления на границе жидкости и твердого тела.
34. Свойства жидкостей Капиллярные явления.
35. Испарение и кипение жидкостей. Упругость насыщенного пара. Водяной пар в воздухе.
36. Кристаллические и аморфные тела. Классификация и свойства кристаллов.
37. Теплоемкость кристаллов. Плавление и кристаллизация. Сублимация.

**Критерии оценивания:**
**50- 100 баллов** «зачтено» выставляется обучающемуся, если он знает и понимает физические законы, их практическое применение, умеет решать задачи, дает краткие ответы с отдельными погрешностями или развернутые ответы;
**0-49 баллов** «не зачтено»**,** если не знает физических законов, не понимает сути физических явлений, не владеет навыками решения задач.

**Вопросы к экзамену**

1. Электрические заряды, взаимодействие зарядов. Электрическое поле, напряженность электрического поля. Линии напряженности .
2. Работа в электрическом поле. Разность потенциалов (напряжение). Потенциал.
3. Проводники и диэлектрики в электрическом поле. Диэлектрическая проницаемость вещества. Пьезоэлектрики.
4. Электрическая емкость, конденсаторы. Энергия заряженного проводника.
5. Электрический ток. Закон Ома. Электрическое сопротивление. Закон Джоуля-Ленца. Сверхпроводимость.
6. Контактная разность потенциалов. Термоэлектрические явления.
7. Электрический ток в газах. Плазма.
8. Магнитное поле. Действие магнитного поля на проводник с током.
9. Магнитная индукция. Линии магнитной индукции. Поток магнитной индукции.
10. Действие магнитного поля на заряды. Сила Лоренца.
11. Намагничение вещества. Магнитная проницаемость. Ферромагнетики. Применение ферромагнетиков.
12. Явление электромагнитной индукции. Основной закон электромагнитной индукции. Правило Ленца. Применение явления электромагнитной индукции в технике.

13. Явление самоиндукции. Индуктивность. Применение в колебательном контуре.
14. Основные положения теории Максвелла. Вихревые токи, применение вихревых токов.
15. Электромагнитные волны, образование и распространение электромагнитных волн. Виды электромагнитных волн.
16. Волновая и корпускулярная теории света. Фотометрические характеристики.
17. Законы геометрической оптики. Явление полного внутреннего отражения. Линзы.
18. Интерференция и дифракция света.
19. Поляризация света.
20. Тепловое излучение. Законы излучения абсолютно черного тела.
21. Внешний фотоэффект. Законы фотоэффекта.
22. Спонтанное и вынужденное излучение света веществом. Лазеры. Свойства лазерного излучения. Применение лазеров.
23. Люминесцентное излучение.
24. Атомные спектры. Теория атома Бора.
25. Волновые свойства вещества. Гипотеза де Бройля и ее экспериментальное подтверждение. Принцип неопределенности в квантовой механике.
26. Уравнение Шредингера. Волновая функция, ее смысл.
27. Атом водорода по квантово-механической теории. Квантовые числа.
28. Характеристика атомного ядра. Дефект массы. Энергия связи. Сильное взаимодействие.
29. Радиоактивность. Закон радиоактивного распада. Период полураспада. Активность радиоактивного вещества.
30. Естественная радиоактивность. Альфа- распад. Бета-распад: электронный, позитронный, электронный захват (К- захват).
31. Ядерные реакции деления и синтеза.
32. Элементарные частицы. Виды взаимодействия и классы частиц. Частицы и античастицы. Законы сохранения. Кварки

**Критерии оценивания:**

- 84-100 баллов (оценка «отлично») выставляется студенту, если дает ответы, исчерпывающе, с применением математики, раскрывающие суть физических явлений и практическую реализацию рассматриваемых физических законов, правильно решает предлагаемую задачу;
- 67-83 баллов (оценка «хорошо»), если знает и понимает физические законы, их практическое применение, умеет решать задачи, дает краткие ответы с отдельными погрешностями;
- 50-66 баллов (оценка «удовлетворительно»), если знает основные физические законы, излагает ответы и решает задачу с ошибками, но исправляет их после дополнительных вопросов;
- 0-49 баллов (оценка «неудовлетворительно»), если не знает физических законов, не понимает сути физических явлений, не владеет навыками решения задач.

**Вопросы для опроса 4 семестр**

1. Траектория, путь, перемещение. Ускорение при криволинейном движении.
2. Импульс тела, закон сохранения импульса. Примеры действия закона.
3. Энергия. Кинетическая и потенциальная энергия в механике. Закон сохранения энергии.
4. Основной закон динамики вращательного движения. Момент силы, момент инерции.
5. Закон сохранения момента импульса. Примеры действия закона.
6. Кинетическая энергия вращательного движения тела.
7. Уравнение Бернулли для течения жидкости (газа). Связь скорости потока и давления.
8. Течение вязкой жидкости (газа), внутреннее трение.
9. Свободные гармонические колебания. Уравнение колебаний. Основные характеристики
10. Затухающие колебания, коэффициент затухания. Вынужденные колебания, резонанс.
11. Волны, виды волн. Уравнение плоской волны. Звуковые волны, инфразвук, ультразвук.
12. Давление и температура газа. Измерение давления и температуры.
13. Тепловое движение молекул. Внутренняя энергия газа.
14. Теплопроводность газов, коэффициент теплопроводности. Примеры.
15. Диффузия в газах, коэффициент диффузии. Примеры диффузии в веществах.
16. Применение первого закона термодинамики к изопроцессам.
17. Второй закон термодинамики. Энтропия, статистический смысл энтропии.
18. Круговые процессы. Цикл Карно.

19. Изотермы реального газа Ван-дер-Ваальса. Сжижение газов.
20. Свойства жидкостей. Поверхностное натяжение. Капиллярные явления.

**Критерии оценивания:**
1 балл выставляется студенту за правильный ответ;
0 баллов, если ответ неправильный.
Максимальное число баллов **20**.

**Вопросы для опроса 5 семестр**

1. Характеристики электрического поля – напряженность и потенциал.
2. Проводники и диэлектрики в электрическом поле.
3. Контактная разность потенциалов. Термоэлектрические явления.
4. Электрический ток в газах. Плазма.
5. Намагничение вещества. Магнитная проницаемость. Ферромагнетики. Применение ферромагнетиков.
6. Основные положения теории Максвелла. Вихревые токи, применение вихревых токов.
7. Электромагнитные волны, образование и распространение электромагнитных волн. Виды электромагнитных волн.
8. Поляризация света.
9. Тепловое излучение. Законы излучения абсолютно черного тела.
10. Спонтанное и вынужденное излучение света веществом. Лазеры. Свойства лазерного излучения. Применение лазеров.

**Критерии оценивания:**
1 балл выставляется студенту за правильный ответ;
0 баллов, если ответ неправильный.
Максимальное число баллов 10.

**Задачи 4 семестр**

**Задача 1.** Движение материальной точки задано уравнением $x = At + Bt^2$, где
$A = 4$ м/с, $B = -0{,}05$ м/с$^2$. Определить момент времени, в который скорость точки равна нулю. Найти координату и ускорение в этот момент.
**Задача 2.** К ободу диска, радиусом 0,5 м и массой 50 кг приложена касательная сила в 100 Н. Найти: 1) угловое ускорение диска; 2) через сколько времени после начала действия силы диск будет иметь частоту вращения 100 об/с?
**Задача 3.** Волны с периодом 8 с и амплитудой колебаний 5 см распространяются со скоростью 100 м/с. Чему равно смещение частицы, находящейся на расстоянии 200 м от источника волн, когда от начала колебаний прошло время 4 с?
**Задача 4**. Поперечная волна распространяется в упругой среде со скоростью 15 м/с. Период колебаний частиц 1,2 с, амплитуда 2 см. Определить: 1) длину волны; 2) смещение, скорость и ускорение частицы, отстоящей на расстоянии 4,5 м от источника волн через 4 с после начала колебаний.
**Задача 5.** Определить число киломолей $\nu$ и число N молекул газа, содержащегося в сосуде емкостью 240 см$^3$, если температура газа 290 К и давление 50 кПа.
**Задача 6.** Сосуд содержит азот массой 10 г при температуре 27°С. Определить внутреннюю энергию газа.
**Задача 7.** Какое количество тепла теряется ежечасно через окно за счет теплопроводности воздуха между стеклами? Площадь каждой рамы 4 м$^2$, расстояние между стеклами 5 см. Температура помещения 18°С, температура наружного пространства минус 12°С. Коэффициент теплопроводности воздуха 0,0122 Вт/м·град.
**Задача 8**. Сколько теплоты поглощает 200 г азота $N_2$, нагреваясь от 0 до 100°С при постоянном давлении? Каков прирост внутренней энергии газа? Какую работу при этом совершает газ? Как на практике можно реализовать такой изобарный процесс?
**Задача 9.** Изобразите цикл Карно и поясните, какие термодинамические процессы используются и почему именно они выгодны для получения максимальной работы.
**Задача 10.** Идеальный газ совершает цикл Карно. Температура нагревателя 470К, температура охладителя 280К. Определить КПД тепловой машины.

**Задачи 5 семестр**

**Задача 11.** Два круговых витка расположены в двух взаимно перпендикулярных плоскостях так, что центры этих витков совпадают. Радиус каждого витка 5 см и токи, текущие по виткам, одинаковы и равны 5 А. найти магнитную индукцию в центре этих витков. Нужен рисунок.
**Задача 12.** Катушка длиной 20 см и диаметром 5 см изготовлена из медной проволоки диаметром 0,5 мм. Определить магнитную индукцию в центре катушки при протекании тока по ней 2 А, а также разность потенциалов (напряжение), которое надо приложить к концам обмотки.
**Задача 13.** Протон, прошедший разность потенциалов 600 В, влетел в магнитное поле с индукцией 0,3 Тл. Вычислить радиус окружности, описываемой протоном в магнитном поле.
**Задача 14.** В однородном магнитном поле, индукция которого равна 0,1 Тл, вращается катушка, состоящая из 200 витков. Период обращения катушки равен 0,2 с, площадь поперечного сечения катушки 4 $см^2$. Найти максимальную ЭДС индукции во вращающейся катушке.
**Задача 15.** Колебательный контур, состоящий из конденсатора со стеклянным диэлектриком между обкладками площадью 1 $см^2$ каждая и катушки с индуктивностью 1 мкГн, резонирует на длину волны 2,65 м. Диэлектрическая проницаемость стекла 7. Определить расстояние между обкладками конденсатора.
**Задача 16**. На пластинку, покрытую очень тонкой пленкой с относительным коэффициентом ее вещества 1,4, падает нормально (т.е. перпендикулярно) пучок лучей монохроматического света с длиной волны 600 нм. Отраженный свет максимально ослаблен. Определить толщину пленки. Как это явление называется и где находит практическое применение?
**Задача 17.** При освещении дифракционной решетки белым светом спектры второго и третьего порядков отчасти перекрывают друг друга. На какую длину волны в спектре второго порядка накладывается фиолетовая граница ($\lambda$ = 400 нм) спектра третьего порядка? В каких приборах используют дифракционную решетку и что с ее помощью определяют?
**Задача 18.** Естественный луч света падает на полированную поверхность стеклянной пластины. Отраженный от пластины луч составляет угол 97° с падающим лучом. Определить показатель преломления стекла, если отраженный свет максимально поляризован. Рисунок к этому заданию есть в прилагаемом к этому заданию файле.
**Задача 19.** Исследование спектра излучения Солнца показывает, что максимум энергетической светимости соответствует длине волны примерно 500 нм. Определите температуру излучающей поверхности Солнца.
**Задача 20**. Определить максимальную скорость фотоэлектронов, вырываемых с поверхности серебра ультрафиолетовыми лучами с длиной волны 155 нм. Работа выхода для серебра составляет 4,2 эВ. Один электронвольт 1 эВ = $1{,}6 \cdot 10^{-19}$ Дж. Зависит ли скорость фотоэлектрона от интенсивности света (ответ надо обосновать).

**Критерии оценивания:**

| Баллы | Критерии оценивания |
|---|---|
| 3-5 баллов | если решение задачи задания правильное, подробное с пояснениями, с применением математики, раскрывающие суть физических явлений и практическую реализацию рассматриваемых физических законов; |
| 1-2 балл | если знает основные физические законы и имеет представление о решении задачи задания, если отсутствуют пояснения и есть ошибки в вычислениях; |
| 0 баллов | не знает физических законов, не понимает сути физических явлений, не владеет навыками решения задач |

Максимальное число баллов 50 в каждом семестре.

**Кейс 4 семестр**

**Кейс 1**. Тепловые двигатели оказывают вредное воздействие на экологию окружающей среды. Почему? Какие возможны физические методы решения этой проблемы?

**Кейс 5 семестр**

**Кейс 2**. Радиотехническое устройство, изготовленное пайкой навесных элементов (резисторы, конденсаторы, диоды, транзисторы) на печатной плате, долго и надежно работало. При переходе на значительно более высокие частоты печатную плату заменили на тонкопленочную с навесными элементами значительно меньшего размера. При тех же режимах работы тонкопленочные проводники между элементами отслаивались при работе устройства. В чем причина? Как частота связана с размерами элементов?
**Критерии оценивания:**
6-10 баллов – активный и правильный ход поиска решения;
1-5 балла – пассивное, побуждаемое преподавателем, участие в обсуждении предлагаемых решений;

0 баллов – отсутствие идей и участия в обсуждении.
Максимальная сумма баллов 10 в каждом семестре.

**Тесты 4 семестр**

**Раздел 1 «Механика»**

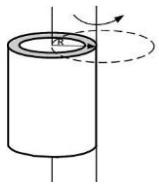
Задание 1. Ускорение тела это
1) путь, пройденный телом в единицу времени;
2) результат действия силы;
3) увеличение скорости на всем пути;
4) изменение

Задание 2. Зависимость координаты материальной точки, движущейся вдоль оси OX, от времени задана уравнением $x(t)=8+2t-4t^2$. При этом зависимость проекции скорости этой материальной точки
скорости тела в единицу времени; на ось OX от времени имеет вид
1) $V(t)=2-4t$; 2) $V(t)=2-8t$; 3) $V(t)=2+8t$; 4) $V(t)=-2-4t$

Задание 3. Поезд движется с постоянной скоростью. В момент резкой остановки книга соскальзывает с гладкой полки. Как будет двигаться книга относительно земли в момент остановки поезда?
1) равномерно; 2) равноускоренно; 3) равнозамедленно; 4) остановится.

Задание 4. С высоты 10 м одновременно бросают два тела в горизонтальном направлении, первое с начальной скоростью 5 м/с, а второе 10 м/с. Какое тело быстрее упадет на землю?
1)первое; 2) второе; 3) оба тела упадут одновременно; 4) может как первое, так и второе

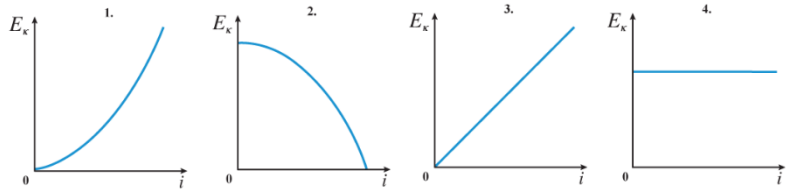
Задание 5. Если ось вращения тонкостенного кругового цилиндра перенести из центра масс на образующую (рис.), то момент инерции относительно новой оси



1) увеличится в 2 раза
2) уменьшится в 2 раза
3) увеличится в 1,5 раза
4. уменьшится в 1,5 раза

Задание 6. Железнодорожная платформа, движущаяся со скоростью 7 м/с, сцепляется с неподвижным вагоном массой 10 т. После этого платформа с вагоном стали двигаться со скоростью 2 м/с. Чему равна масса платформы?
1) 2 т; 2) 4 т; 3) 5 т; 4) 7 т

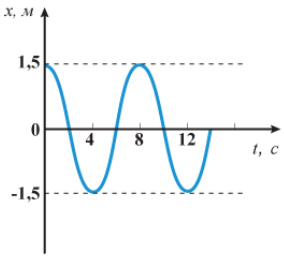
Задание 7. Изначально покоившееся тело начинает свободно падать с некоторой высоты.




Какой из приведенных графиков соответствует зависимости кинетической энергии этого тела от времени?
1)1; 2) 2; 3) 3; 4) 4

Задание 8. Два тела массами m1=1 кг и m2=2 кг движутся по гладкой горизонтальной поверхности во взаимно перпендикулярных направлениях со скоростями V1=10 м/с и V2=15 м/с соответственно. После соударения первое тело остановилось. Какое количество теплоты выделилось при ударе?
1) 10 Дж; 2) 15 Дж; 3) 20 Дж; 4)25 Дж

Задание 9. На рисунке изображен график зависимости координаты x тела, совершающего гармонические колебания, от времени t. Закон движения этого тела имеет вид



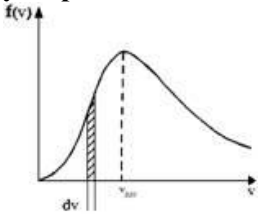

1) $x(t)=4\cos(1,5t)$;
2) $x(t)=1,5\cos(8t)$;
3) $x(t)=8\cos(1,5\pi t)$;
4) $x(t)=1,5\cos(0,25\pi t)$

Задание 10. Для очистки и обработки изделий применяют
1) инфразвук; 2) звуковые волны; 3) ультразвук; 4) ультрафиолет.

**Раздел 2 «Молекулярная физика и термодинамика»**

Задание 1. Молекулы азота имеют число степеней свободы: 1) 1; 2) 3; 3) 5; 4) 6.

Задание 2. На рисунке **представлен график функции распределения молекул идеального таза** по скоростям (распределение Максвелла), где f(v) = dN/Ndv доля молекул, скорости которых заключены в интервале скоростей от v до v+dv в расчете на единицу этого интервала. Для этой функции верным **утверждением является**

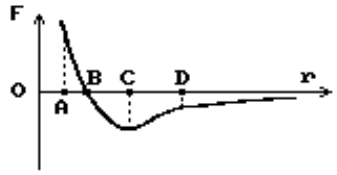



1) с ростом температуры величина максимума растет;
2) с ростом температуры график не изменяется.
3) с ростом температуры площадь под кривой растет;
4) с ростом температуры величина максимума смещается вправо;

Задание 3. Лучшими теплоизолирующими свойствами обладает
1) газ; 2) жидкость; 3) металл; 4) керамика.

Задание 4. Энтропия это
1) суммарная кинетическая энергия хаотического движения молекул;
2) состояние термодинамического равновесия системы;
3) получение системой теплоты;
4) мера беспорядка в системе;

Задание 5. На рисунке представлен график зависимости равнодействующей силы взаимодействия молекул от расстояния между ними.




Укажите на графике расстояние между молекулами, на котором молекулы находятся в положении равновесия.

1) OA; 2) OB; 3) OC; 4) OD

Задание 6. Если ΔU– изменение внутренней энергии идеального газа, A – работа газа, Q - теплота, сообщаемая газу, то для адиабатического расширения газа справедливы соотношения
1) Q>0, A>0, ΔU=0; 2)Q=0, A>0, ΔU<0; 3)Q=0, A<0, ΔU>0; 4)Q<0, A<0, ΔU=0.

Задание 7. Температура кипения воды зависит от
1) мощности нагревателя
2) вещества сосуда, в котором нагревается вода
3) атмосферного давления; 4) начальной температуры воды.

Задание 8. При неизменной концентрации частиц идеального газа средняя кинетическая энергия теплового движения его молекул увеличилась в 3 раза. При этом давление газа
1) увеличилось в 3 раза
2) уменьшилось в 3 раза
3) увеличилось в 9 раз
4) не изменилось.

Задание 9**.** Тепловая машина с КПД 40 % получает за цикл от нагревателя 100 Дж. Какое количество теплоты машина отдает за цикл холодильнику?
1) 40 Дж; 2) 60 Дж; 3) 100 Дж; 4) 160 Дж

Задание 10. При постоянной температуре объем некоторой массы идеального газа возрос в 4 раза. Давление газа при этом
1) увеличилось в 2 раза
2) увеличилось в 4 раза
3) уменьшилось в 2 раза
4) уменьшилось в 4 раза

**Критерии оценивания:**
- 1 балл выставляется за каждый правильный ответ
- 0 баллов, если ответ неправильный.

Максимальное число баллов 20.

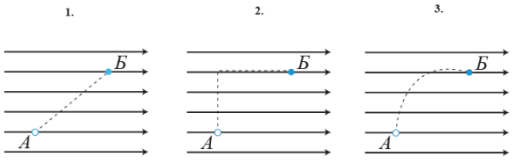
**Тесты 5 семестр**

**Раздел 3 «Электромагнетизм»**

Задание 1 Электрическое поле создается зарядом и существует вокруг заряженного тела. Обнаружить электрическое поле можно

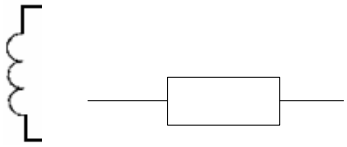
1) с помощью амперметра;
2) по действию на органы чувств;
3) по действию на внесенный в это поле заряд;
4) с помощью вольтметра.

Задание 2. На рисунках изображены траектории перемещения из точки А в точку Б положительного точечного заряда q в однородном электростатическом поле, модуль напряженности которого равен Е.

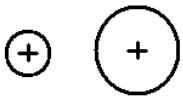



Можно утверждать, что
1) работа сил поля по перемещению заряда в первом случае – наименьшая;
2) работа сил поля по перемещению заряда во втором случае – наименьшая;
3) работа сил поля по перемещению заряда в третьем случае – наименьшая;
4) работа сил поля по перемещению заряда во всех случаях одинакова.

Задание 3. Конденсатор изображается на электрической схеме

1)  2)  3)
4)

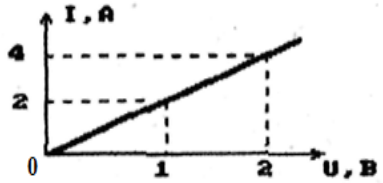
Задание 4. На двух металлических сферах, достаточно далеко удаленных друг от друга, находятся одинаковые заряды q. После того как сферы соединили проводником, заряды меньшей и большей сфер стали равными q1 и q2 соответственно. Укажите соотношение зарядов на сферах.



1) q1=q2=q; 2) q1>q2; 3) q1<q2; 4) q1=q2=q/2

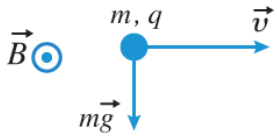
Задание 5. В лампе дневного света свечение возникает в результате
1) тлеющего разряда; 2) искрового разряда; 3) дугового разряда; 4) коронного разряда.

Задание 6. На графике представлена вольтамперная характеристика резистора. Какое количество теплоты выделится за 10 с на этом резисторе, если его подключить к источнику напряжения 2 В?




1) 20 Дж; 2) 40 Дж; 3) 80 Дж; 4)160 Дж

Задание 7. Шарик с зарядом q=0,5 мкКл и массой m=0,25 мкг движется со скоростью v=1 м/с в однородном магнитном поле с индукцией В=5 Тл. На рисунке показаны направления скорости шарика, силы тяжести и вектора индукции магнитного поля.




Чему равна по модулю равнодействующая силы тяжести и силы Лоренца?
1) 9 мкН; 2) 0 мкН 3) 5 мкН; 4) 18 мкН

Задание 8. Прямой проводник длиной 0,5 м движется с постоянной скоростью 0,8 м/с перпендикулярно линиям индукции однородного магнитного поля с индукцией 0,2 Тл. Чему равна разность потенциалов между концами этого проводника?
1) 0,08 В; 2) 0,125 В; 3) 0,5 В; 4) 2 В

Задание 9. Заряд на обкладках конденсатора колебательного контура изменяется по закону: q=2cos(4t) (в системе СИ). Чему равна максимальная сила тока в колебательном контуре?
1) 0,5 А; 2) 2 А; 3) 4 А; 4) 8 А

Задание 10..Источником электромагнитных волн являются
1) пъезоэлектрики;
2) трансформаторы;
3) аккумуляторы;

4) объекты с быстро изменяющимся электрическим или магнитным полем.

**Раздел 4 «Оптика»**

Задание 1. На прозрачную границу раздела двух сред падает световой луч. Угол между отраженным и преломленным лучами равен 90 º. Чему равен угол преломления, если угол падения равен 60 º?
1) 15º; 2) 30 º; 3) 60 º; 4) 9 º.

Задание 2. Разность хода двух интерферирующих лучей монохроматического света равна **λ**/4. При этом разность фаз колебаний равна
1) π; 2) π\2; 3) π\4; 4) 2π

Задание 3. На дифракционную решетку с периодом d, перпендикулярно ее поверхности, падает параллельный монохроматический пучок света. По какой формуле можно определить длину световой волны, пользуясь дифракционным спектром 2-го порядка? Угол дифракции при этом равен ϕ.
1) λ = (dsinϕ)/2; 2) λ=2dsinϕ; 3) λ=(dsinϕ)2; 4) λ=d(2sinϕ)

Задание 4. При внешнем фотоэффекте максимальная скорость вылета электронов зависит от
1) частоты света;
2) освещенности вещества;
3) числа падающих на вещество фотонов;
4) интенсивности света.

Задание 5**.** Солнечный луч, проходя через стеклянную призму, разделяется в спектр. Это явление
1) интерференции; 2) дифракции; 3) поляризации; 4) дисперсии;

Задание 6. При пропускании пучка естественного света через два последовательных идеальных поляризатора, угол между осями свободного пропускания которых равен 45º, интенсивность пучка света
1) не изменяется; 2) увеличивается в 2 раза, 3) уменьшается в 4 раза;
4) уменьшается в 2 раза.

Задание 7. Количество вырванных светом из вещества электронов при фотоэффекте зависит от
1) количества падающих на вещество фотонов;
2) частоты света;
3) работы выхода электрона из вещества;
4) длины волны света.

Задание 8. . В таблице приведена зависимость максимальной кинетической энергии вылетающих из металла электронов от энергии падающих на металл фотонов.

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Ефотона, эВ | 2,4 | 2,8 | 3,3 | 4,0 |
| Еэлектрона, эВ | 0,6 | 1,0 | 1,5 | 2,2 |

Определите работу выхода для этого металла.
1) 4,8 эВ; 2) 3,8 эВ; 3) 3,0 эВ; 4)1,8 эВ

Задание 9. Если температуру нагретой металлической пластины увеличить в 3 раза, то ее энергетическая светимость возрастет
1) в 3 раза; 2) не изменится; 3) в 81 раз; 4) в 9 раз.

Задание 10. Если увеличить в два раза объемную плотность световой энергии, то давление света
1) возрастет в два раза; 2) возрастет в 4 раза; 3) уменьшится в 4 раза; 4) не изменится.

**Раздел 5. «Квантовая теория атома»**

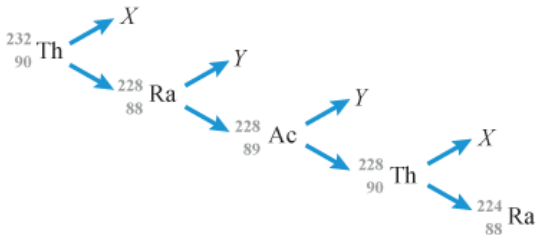
Задание 1. Какое из приведенных ниже высказываний правильно описывает способность атомов к излучению и поглощению энергии?
Изолированные атомы могут
1) поглощать и излучать любую порцию энергии;
2) поглощать и излучать лишь некоторый дискретный набор значений энергии;
3) поглощать любую порцию энергии, а излучать лишь некоторый дискретный набор значений энергии;
4) поглощать определенную порцию энергии, а излучать любую порцию энергии.

Задание 2. Если длина волны де Бройля частиц одинакова, то наименьшей скоростью обладают
1) электроны; 2) нейтроны; 3) протоны; 4) альфа-частицы

Задание 3. Высокая монохроматичность лазерного излучения обусловлена относительно большим временем жизни электронов в метастабильном состоянии ~$10^{-3}$ с. Учитывая, что постоянная Планка h= $6{,}6\cdot10^{-16}$эВ·с, ширина метастабильного уровня будет не менее
1) $1{,}5\cdot10^{-13}$; 2) $1{,}5\cdot10^{-19}$; 3) $6{,}6\cdot10^{-13}$; 4) $6{,}6\cdot10^{-19}$

Задание 4. Покоящийся атом массой m, излучая квант света с длиной волны λ, приобретает импульс, равный по модулю
1) mc; 2) hλ; 3) h/λ; 4) $mc^2$
Задание 5. Рентгеновское излучение это результат
1) перехода электронов между внутренними орбиталями атомов;
2) перехода электронов между внешними орбиталями атомов;
3) самопроизвольного распада ядра атома;
4) ионизации атомов.

**Раздел 6 «Физика атомного ядра»**
Задание 1. Какая доля радиоактивных атомов распадается через интервал времени, равный двум периодам полураспада?
1) все атомы распадутся; 2) 25%; 3) 50%; 4) 75%;
Задание 2. Активность изотопа за 10 суток уменьшилась на 50%. Период полураспада изотопа равен
1) 5 суток; 2) 10 суток, 3) 20 суток; 4) 15 суток.
Задание 3. На рисунке показана схема цепочки радиоактивных превращений, в результате которой изотоп тория $^{232}_{90}$ Th превращается в изотоп радия $^{224}_{88}$ Ra.




Пользуясь этой схемой, определите, какие частицы обозначены на ней буквами X и Y.
1) X – электрон, Y – α-частица; 2) X – α-частица, Y – электрон; 3) X – α-частица, Y – протон; 4) X – протон, Y – электрон.
Задание 4. Во сколько раз число протонов в ядре изотопа плутония $^{235}_{94}$ Puпревышает число нуклонов в ядре изотопа ванадия $^{47}_{23}$ $V$?
1 2; 2) 10,2; 3) 5; 4) 4,1
Задание 5. Реакция n→p+e $^{+}$+υ не может идти из-за нарушения
1) закона сохранения массы;
2) закона сохранения барионного заряда;
3) закона сохранения электрического заряда;
4) закона сохранения лептонного заряда

**Критерии оценивания:**
- 1 балл выставляется за каждый правильный ответ
- 0 баллов, если ответ неправильный.
Максимальное число баллов 30.

**3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**
Процедуры оценивания включают в себя текущий контроль и промежуточную аттестацию.
**Текущий контроль** успеваемости проводится с использованием оценочных средств, представленных в п. 2 данного приложения.
Результаты текущего контроля доводятся до сведения студентов до промежуточной аттестации.

**Промежуточная аттестация** проводится в форме зачета (4 семестр) и экзамена (5 семестр). Зачет проводится п по расписанию промежуточной аттестации. Экзамен проводится по расписанию промежуточной аттестации в устном виде. Проверка ответов и объявление результатов производится в день зачета и экзамена. Результаты аттестации заносятся в ведомость и зачетную книжку студента. Студенты, не прошедшие промежуточную аттестацию по графику, должны ликвидировать задолженность в установленном порядке.

**Методические указания по освоению дисциплины**

Учебным планом по направлению подготовки предусмотрены следующие виды занятий:
- лекции;
- практические занятия.

В ходе лекционных занятий рассматриваются основные законы и явления физики, определения и единицы измерения физических величин, даются рекомендации для самостоятельной работы и подготовки к практическим занятиям.

В ходе практических занятий углубляются и закрепляются знания студентов по рассмотренным на лекциях вопросам, развиваются навыки применения на практике алгоритма решения физических задач. При подготовке к практическим занятиям каждый студент должен:
– изучить рекомендованную учебную литературу;
– изучить конспекты лекций;
– подготовить ответы на все вопросы по изучаемой теме;
– решить задачи, рекомендованные преподавателем при изучении каждой темы; решение оформить с помощью программных средств Libreoffice.

Вопросы, не рассмотренные на лекциях и практических занятиях, должны быть изучены студентами в ходе самостоятельной работы. Контроль самостоятельной работы студентов над учебной программой курса осуществляется в ходе занятий методом опроса и посредством тестирования. В ходе самостоятельной работы каждый студент обязан прочитать основную и по возможности дополнительную литературу по изучаемой теме, дополнить конспекты лекций недостающим материалом, выписками из рекомендованных первоисточников. Выделить непонятные термины, найти их значение в энциклопедических словарях.

Студент должен готовиться к предстоящему практическому занятию по всем, обозначенным в рабочей программе дисциплины вопросам.

При реализации различных видов учебной работы используются разнообразные (в т.ч. интерактивные) методы обучения, в частности:
- компьютерный практикум решения задач;
- интерактивная доска для подготовки и проведения лекционных и практических занятий;
- размещение материалов курса в системе Moodle.

Для подготовки к занятиям, текущему контролю и промежуточной аттестации студенты могут воспользоваться электронной библиотекой ВУЗа http://library.rsue.ru/. Также обучающиеся могут взять на дом необходимую литературу на абонементе вузовской библиотеки или воспользоваться читальными залами вуза. Большие возможности в качестве источника информации дает Российская государственная библиотека для молодёжи ЭБС «Университетская библиотека», доступная всем онлайн на сайте https://biblioclub.ru/ с любого удаленного компьютера, подключенного к интернету.

*Методические указания к решению задач*. При решении задач необходимо установить, прежде всего, какие физические закономерности лежат в основе данной задачи. Если необходимо - нарисовать рисунок, поясняющий условие задачи. Слева записать все данные (с их единицами, если необходимо - перевести все величины в систему СИ) и искомые в задаче величины. Затем из формул, выражающих основные физические закономерности, нужно найти решение задачи в общем (буквенном) виде. По возможности привести вспомогательный рисунок. Решение необходимо кратко пояснять. После этого подставить численные данные, выраженные обязательно в системе СИ. Произвести вычисления. В тех задачах, где требуется начертить график, следует выбрать масштаб и начало координат. На графике обязательно указать масштаб.