

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Алейник Станислав Николаевич  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 12.10.2021 09:50:14  
Уникальный программный ключ:  
5258223550ea9fbeb23726a1609b644b7348086ab6255891f288f013a1751fae

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ  
БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ  
УНИВЕРСИТЕТ имени В.Я. ГОРИНА»**

**«УТВЕРЖДАЮ»**  
Декан инженерного факультета,  
  
С.В. Стребков  
« 19 » *мая* 2021 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**ФИЗИКА**

Специальность 35.03.06 Агроинженерия

Направленность (профиль) Техническая эксплуатация сельскохозяйственной техники и оборудования

Квалификация Бакалавр

Год начала подготовки – 2021

**п. Майский, 2021**

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена с учетом требований:

- федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению 35.03.06 Агроинженерия, утвержденного и введенного в действие приказом Министерства образования и науки РФ от 23 августа 2017 г. №813;

- порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 05.04.2017 г. № 301;

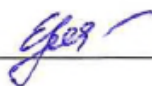
- профессионального стандарта «Специалист в области механизации сельского хозяйства», утвержденного Министерством труда и социальной защиты РФ от 02 сентября 2020 г. №555н.

Составитель: к.т.н., доц. Акупиян А.Н.

**Рассмотрена** на заседании кафедры математики, физики, химии и информационных технологий

«12» мая 2021 г., протокол № 9


Зав. кафедрой



Голованова Е.В.

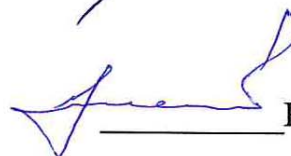
**Согласована** с выпускающей кафедрой машин и оборудования в агробизнесе «19» мая 2021 г., протокол №9-20/21

Зав. кафедрой



Макаренко А.Н.

Руководитель основной профессиональной образовательной программы



Казиков К.В.

## ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

**Физика** как наука является основой всего естествознания и имеет фундаментальное значение для понимания различных процессов в окружающем нас мире. Она оказывает влияние на другие науки и служит базой для профессиональной подготовки студентов всех технологических специальностей.

**1.1. Цель дисциплины** – формирование представлений, понятий, знаний о фундаментальных законах классической и современной физики и навыков применения в профессиональной деятельности физических методов измерений и исследований.

### 1.2. Задачи:

- изучение законов механики, термодинамики, электромагнетизма, оптики, квантовой и атомной физики;
- овладение методами лабораторных исследований;
- выработка умений по применению законов физики в профессиональной деятельности.

## II. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ (ООП)

### 2.1. Цикл (раздел) ООП, к которому относится дисциплина

Физика относится к дисциплинам обязательной части (Б1.О.12) основной образовательной программы.

### 2.2. Логическая взаимосвязь с другими частями ООП

|  |  |
|--|--|
| Наименование предшествующих дисциплин, практик, на которых базируется данная дисциплина (модуль) | 1. Математика (школьный курс)  |
|  | 2. Физика (школьный курс)  |
|  | 3. Векторная алгебра   |
|  | 4. Геометрия   |
| Требования к предварительной подготовке обучающихся  | <b>знать:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>➤ общие базовые сведения по математике, физике, векторной алгебре;</li><li>➤ элементарные компьютерные модели опытов;</li><li>➤ навыки управления информацией (способность извлекать и анализировать информацию из различных источников);</li></ul>              |
|  | <b>уметь:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>➤ организовывать и планировать физические исследования;</li><li>➤ принимать решение по проблемам постановки опытов;</li></ul> <b>владеть:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>➤ базовыми исследовательскими навыками и применять их на практике.</li></ul> |

### III. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

| Коды компетенций | Формулировка компетенции  | Индикаторы достижения компетенции  | Планируемые результаты обучения по дисциплине  |
|------------------|---|--|--|
| ОПК-1            | Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий | <b>ОПК-1.2.</b> Демонстрирует и использует знания основных законов естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин для решения типовых задач в агроинженерии | <p><b>Знать:</b> физические законы и явления и уметь интерпретировать их</p> <p><b>Уметь:</b> применять законы физики для решения практических задач</p> <p><b>Владеть:</b> навыками применения физических закономерностей в практической деятельности</p> |

## IV. ОБЪЕМ, СТРУКТУРА, СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ И ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ

### 4.1. Распределение объема учебной работы по формам обучения

| Вид работы (в соответствии с учебным планом)   | Объем учебной работы, час |
|--|---------------------------|
| <b>Формы обучения</b> (вносятся данные по реализуемым формам)                                    | <b>Очная</b>              |
| <b>Семестр изучения дисциплины</b>   | <b>2</b>                  |
| Общая трудоемкость, всего, час   | 288                       |
| <i>зачетные единицы</i>  | 8                         |
| <b>1. Контактная работа</b>  |                           |
| <b>1.1. Контактная аудиторная работа (всего)</b>   | <b>128,4</b>              |
| В том числе:   |                           |
| Лекции ( <i>Лек</i> )  | 36                        |
| Лабораторные занятия ( <i>Лаб</i> )  | 54                        |
| Практические занятия ( <i>Пр</i> )   | 36                        |
| Установочные занятия ( <i>УЗ</i> )   |                           |
| Предэкзаменационные консультации ( <i>Конс</i> )   | 2                         |
| Текущие консультации ( <i>ТК</i> )   | -                         |
| <b>1.2. Промежуточная аттестация</b>   |                           |
| Зачет ( <i>КЗ</i> )  |                           |
| Экзамен ( <i>КЭ</i> )  | 0,4                       |
| Выполнение курсовой работы (проекта) ( <i>КНKP</i> )   |                           |
| Выполнение контрольной работы ( <i>ККН</i> )   | -                         |
| <b>1.3. Контактная внеаудиторная работа (контроль)</b>   | <b>16</b>                 |
| <b>2. Самостоятельная работа обучающихся (всего)</b>   |                           |
| <b>143,6</b>   |                           |
| в том числе:   |                           |
| Самостоятельная работа по проработке лекционного материала                                       | 22                        |
| Самостоятельная работа по подготовке к лабораторно-практическим занятиям                         | 50                        |
| Работа над темами (вопросами), вынесенными на самостоятельное изучение                           | 41,6                      |
| Самостоятельная работа по видам индивидуальных заданий: подготовка реферата (контрольной работы) | 10                        |
| Подготовка к экзамену  | 20                        |

## 4.2 Общая структура дисциплины и виды учебной работы

| Наименование модулей и разделов дисциплины                       | Объемы видов учебной работы по формам обучения, час |           |                                  |                        |
|--|---|-----------|----------------------------------|------------------------|
|  | Очная форма обучения                                |           |                                  |                        |
|  | Всего   | Лекции    | Лабораторно-практические занятия | Самостоятельная работа |
| 1  | 2   | 3         | 4                                | 5                      |
| <b>Модуль 1. «Механика, молекулярная физика и термодинамика»</b> | <b>90</b>   | <b>12</b> | <b>30</b>                        | <b>48</b>              |
| 1. Кинематика поступательного и вращательного движения           | 13  | 2         | 4                                | 7                      |
| 2. Динамика поступательного и вращательного движения             | 13  | 2         | 4                                | 7                      |
| 3. Законы сохранения в механике                                  | 12  | 1         | 4                                | 7                      |
| 4. Механические колебания  | 14  | 2         | 6                                | 6                      |
| 5. Механика жидкостей и газов                                    | 12  | 1         | 4                                | 7                      |
| 6. Основы молекулярно-кинетической теории газов                  | 13  | 2         | 4                                | 7                      |
| 7. Термодинамика   | 13  | 2         | 4                                | 7                      |
| <b>Модуль 2. «Электромагнитные взаимодействия и волны»</b>       | <b>90</b>   | <b>12</b> | <b>30</b>                        | <b>48</b>              |
| 1. Электростатика  | 18  | 2         | 6                                | 10                     |
| 2. Постоянный ток. Электрический ток в средах                    | 18  | 2         | 6                                | 10                     |
| 3. Магнетизм   | 18  | 2         | 6                                | 10                     |
| 4. Электромагнитные колебания, переменный ток                    | 18  | 2         | 6                                | 10                     |
| 5. Волны. Электромагнитные волны. Основы СТО                     | 18  | 4         | 6                                | 8                      |
| <b>Модуль 3 «Оптика, основы квантовой и атомной физики»</b>      | <b>89,6</b>   | <b>12</b> | <b>30</b>                        | <b>47,6</b>            |
| 1. Геометрическая оптика. Волновая оптика                        | 15  | 2         | 6                                | 7                      |
| 2. Тепловое излучение. Корпускулярная оптика                     | 13  | 2         | 4                                | 7                      |
| 3. Основы квантовой механики                                     | 13  | 2         | 4                                | 7                      |
| 4. Основы физики атома   | 13  | 2         | 4                                | 7                      |
| 5. Атомные излучения   | 12  | 1         | 4                                | 7                      |
| 6. Основы физики атомного ядра                                   | 12  | 1         | 4                                | 7                      |
| 7. Элементарные частицы  | 11,6  | 2         | 4                                | 5,6                    |
| <i>Предэкзаменационные консультации</i>                          | 2   |           |                                  |                        |
| <i>Текущие консультации</i>                                      |   |           |                                  |                        |
| <i>Промежуточная аттестация</i>                                  | 0,4   |           |                                  |                        |
| <i>Контактная аудиторная работа (всего)</i>                      | 128,4   | 36        | 90                               |                        |
| <i>Контактная внеаудиторная работа (всего)</i>                   | 16  |           |                                  |                        |
| <i>Самостоятельная работа (всего)</i>                            | 143,6   |           |                                  |                        |
| <i>Общая трудоемкость</i>  | 288   |           |                                  |                        |

### 4.3 Содержание дисциплины

| Наименование и содержание модулей и разделов дисциплины   |
|---|
| <b>Модуль 1. «Механика, молекулярная физика и термодинамика»</b>  |
| <b>1. Кинематика поступательного и вращательного движения</b>   |
| 1.1. Кинематика поступательного движения. Материальная точка, система отчета, виды механического движения, пространство и время. Траектория, путь, перемещение. Скорость и ускорение. Тангенциальная и нормальная составляющая ускорения. Частные случаи поступательного движения.                    |
| 1.2. Кинематика вращательного движения. Угол поворота, угловая скорость, угловое ускорение. Связь между линейными и угловыми величинами. Частные случаи вращательного движения  |
| <b>2. Динамика поступательного и вращательного движения</b>   |
| 2.1. Динамика поступательного движения. Масса, импульс, сила. Первый закон Ньютона. Принцип относительности Галилея. Инерциальные системы отчета. Второй закон Ньютона. Третий закон Ньютона.   |
| 2.2. Динамика вращательного движения. Момент силы. Момент инерции твердого тела. Способы определения момента инерции, теорема Штейнера. Основное уравнение динамики вращательного движения.   |
| 2.3. Работа, работа переменной силы, кинетическая энергия. Работа момента силы. Кинетическая энергия вращающегося тела.   |
| <b>3. Законы сохранения в механике</b>  |
| 3.1. Силы внутренние и внешние. Замкнутые системы. Закон сохранения импульса и момента импульса замкнутой системы.  |
| 3.2. Консервативные системы. Закон сохранения полной механической энергии   |
| <b>4. Механические колебания</b>  |
| 4.1. Механические колебания. Уравнения гармонических колебаний. Пружинный маятник. Математический маятник. Физический маятник. Период колебаний маятника. Затухающие колебания. Вынужденные колебания. Резонанс.  |
| <b>5. Механика жидкостей и газов</b>  |
| 5.1. Гидростатическое и гидродинамическое давление. Закон Паскаля. Течение идеальной жидкости. Уравнение неразрывности струи. Уравнение Бернулли. Течение вязкой жидкости. Ламинарное и турбулентное течение. Закон Пуазейля. Уравнение Ньютона.  |
| <b>6. Основы молекулярно-кинетической теории газов</b>  |
| 6.1. Основы молекулярно - кинетической теории. Основные положения МКТ. Модели газа для решения задач МКТ и термодинамики. Давление потока частиц на стенку. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории. Молекулярно-кинетическое толкование температуры. Изопроцессы в газах. Закон Дальтона. |
| <b>7. Термодинамика</b>   |
| 7.1. Основы термодинамики. Предмет и метод термодинамики. Энергия, теплота, работа в термодинамике. Внутренняя энергия. Работа газа в изопроцессах. Молекулярно-кинетическая теория теплоемкости: распределение энергии по степеням свободы.  |
| 7.2. Внутренняя энергия и теплоемкость идеального газа. I начало термодинамики. Адиабатический процесс. Термодинамическая вероятность и энтропия. Изменение энтропии. II начало термодинамики. Тепловые машины. Цикл Карно.   |
| <b>Модуль 2. «Электромагнитные взаимодействия и волны»</b>  |
| <b>1. Электростатика</b>  |
| 1.1. Электрический заряд. Свойства заряда. Закон Кулона. Принцип суперпозиции сил.  |
| 1.2. Электростатическое поле. Напряженность электростатического поля. Силовые линии электростатического поля. Принцип суперпозиции полей. Поток вектора напряженности. Теорема Гаусса.  |
| 1.3. Проводники в электростатическом поле. Сверхпроводимость. Диэлектрики в электростатическом поле. Диэлектрическая проницаемость.   |
| 1.4. Потенциал электростатического поля. Принцип суперпозиции потенциалов. Конденсаторы. Соединение конденсаторов.  |
| <b>2. Постоянный ток. Электрический ток в средах</b>  |
| 2.1. Электрический ток. Сила тока. Плотность тока. Законы Ома для участка цепи и полной цепи. ЭДС. Закон Джоуля-Ленца. Параллельное и последовательное соединение проводников. Мощность цепи постоянного тока. КПД.   |
| 2.2. Разветвленная электрическая цепь. Правила Кирхгофа для разветвленной электрической цепи. Электрический ток в жидкостях. Закон Фарадея. Электрический ток в газах. Плазма и ее свойства. Электрический ток в вакууме.   |
| <b>3. Магнетизм</b>   |
| 3.1. Магнитное поле. Магнитная индукция. Линии магнитной индукции. Закон Био-Савара-Лапласа. Магнитные поля простейших конфигураций токов. Магнитный момент. Закон Ампера. Сила Лоренца.  |
| 3.2. Магнитные свойства веществ. Диа-, пара-, ферромагнетики. Магнитный поток.  |

| <b>Наименование и содержание модулей и разделов дисциплины</b>   |
|--|
| 3.3. ЭДС индукции. Закон Фарадея. Правило Ленца. Самоиндукция. Индуктивность. Энергия магнитного поля.   |
| <b>4. Электромагнитные колебания, переменный ток</b>   |
| 4.1. Электромагнитные колебания. Колебательный контур. Период собственных колебаний контура. Затухающие колебания. Вынужденные электрические колебания.  |
| 4.2. Переменный ток. Мощность в цепи переменного тока. Индуктивное, емкостное и полное сопротивление цепи переменного тока.  |
| <b>5. Волны. Электромагнитные волны. Основы СТО</b>  |
| 5.1. Волны. Длина волны. Уравнение бегущей волны. Звук. Скорость звука в различных средах. Ультразвук и инфразвук.   |
| 5.2. Электромагнитные волны. Свойства электромагнитных волн. Шкала электромагнитных волн. Скорость света и закон сложения скоростей.   |
| 5.3. Основные постулаты СТО. Относительность одновременности и длины. Релятивистские преобразования координат. Релятивистский закон сложения скоростей. Соотношение между релятивистской и ньютоновской механикой. |
| <b>Модуль 3 «Оптика, основы квантовой и атомной физики»</b>  |
| <b>1. Геометрическая оптика. Волновая оптика</b>   |
| 1.1. Развитие представлений о природе света. Законы геометрической оптики. Отражение и преломление света. Полное внутреннее отражение. Линза. Формула тонкой линзы.  |
| 1.2. Монохроматичность. Интерференция света. Когерентность. Применение интерференции. Дифракция света. Дифракция Френеля. Дифракция Фраунгофера. Дифракционная решетка.  |
| 1.3. Поляризация света. Анализатор. Закон Малюса. Методы получения поляризованного света. Вращение плоскости поляризации. Дисперсия света. Спектры.  |
| <b>2. Тепловое излучение. Корпускулярная оптика</b>  |
| 2.1. Тепловое излучение. Законы излучения абсолютно черного тела. Идеи Планка. Формула Планка для теплового излучения.   |
| 2.2. Корпускулярно-волновой дуализм. Энергия кванта света. Фотоэффект. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Фотохимическое действие света. Масса и импульс фотона. Давление света. Понятие об эффекте Комптона.    |
| <b>3. Основы квантовой механики</b>  |
| 3.1. Волновые свойства частиц. Длина волны электрона. Дифракция электронов. Волновые свойства нейтронов, атомов и молекул. Физический смысл волн де-Бройля.  |
| 3.2. Понятие о волновой функции. Соотношение неопределенностей Гейзенберга. Движение свободной частицы. Частица в потенциальной яме прямоугольной формы. Линейный гармонический осциллятор в квантовой механике.   |
| <b>4. Основы физики атома</b>  |
| 4.1. Ядерная модель атома Резерфорда. Линейчатый спектр атома водорода. Постулаты Бора. Квантование энергии и вычисление постоянной Ридберга в теории Бора. Квантовомеханический смысл постулатов Бора.            |
| 4.2. Принцип Паули. Периодическая система элементов Менделеева.  |
| <b>5. Атомные излучения</b>  |
| 5.1. Рентгеновские спектры. Тормозные и характеристические рентгеновские лучи. Молекулярные спектры.   |
| 5.2. Спонтанное излучение и поглощение света. Люминесценция. Понятие об индуцированном излучении. Оптические квантовые генераторы. Лазерное излучение и его свойства.  |
| <b>6. Основы физики атомного ядра</b>  |
| 6.1. Заряд и масса атомных ядер. Спин и магнитный момент ядра. Состав ядра. Энергия связи ядра. Ядерные силы.  |
| 6.2. Радиоактивное излучение и его виды. Правила смещения при радиоактивном распаде. Основной закон радиоактивного распада. Активность и ее измерение.   |
| 6.3. Гамма-лучи. Методы наблюдения и регистрации радиоактивных излучений и частиц.   |
| <b>7. Элементарные частицы</b>   |
| 7.1. Два подхода к структуре элементарных частиц. Понятие о космических лучах и их свойствах. Классификация элементарных частиц.   |
| 7.2. Мюоны и их свойства. Мезоны и их свойства. Античастицы. Гипероны. Странность и четность элементарных частиц.  |
| 7.3. Классификация взаимодействий в ядерной физике. Современная физическая картина мира.   |



## V. ОЦЕНКА ЗНАНИЙ И ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### 5.1. Формы контроля знаний, рейтинговая оценка и формируемые компетенции (дневная форма обучения)

| № п/п  | Наименование рейтингов, модулей и блоков            | Формируемые компетенции | Объем учебной работы |           |                   |                | Форма конт-роля знаний            | Количество баллов (min) | Количество баллов (max) |
|--|---|-------------------------|----------------------|-----------|-------------------|----------------|-----------------------------------|-------------------------|-------------------------|
|  |   |                         | Общая трудоемкость   | Лекции    | Лабор.-практ.заня | Самост. работа |                                   |                         |                         |
| <b>Всего по дисциплине</b>                                       |   | ОПК-1                   | <b>288</b>           | <b>36</b> | <b>90</b>         | <b>143,6</b>   | <b>Экзамен</b>                    | <b>51</b>               | <b>100</b>              |
| <b>I. Рубежный рейтинг</b>                                       |   |                         |                      |           |                   |                | Сумма баллов за мо-               | <b>31</b>               | <b>60</b>               |
| <b>Модуль 1. «Механика, молекулярная физика и термодинамика»</b> |   | ОПК-1                   | <b>90</b>            | <b>12</b> | <b>30</b>         | <b>48</b>      |                                   | <b>10</b>               | <b>20</b>               |
| 1.   | Кинематика поступательного и вращательного движения |                         | 13                   | 2         | 4                 | 7              | Тестирование, ситуационные задачи |                         |                         |
| 2.   | Динамика поступательного и вращательного движения   |                         | 13                   | 2         | 4                 | 7              | Тестирование, ситуационные задачи |                         |                         |
| 3.   | Законы сохранения в механике                        |                         | 12                   | 1         | 4                 | 7              | Тестирование, ситуационные задачи |                         |                         |
| 4.   | Механические колебания                              |                         | 14                   | 2         | 6                 | 6              | Тестирование, ситуационные задачи |                         |                         |
| 5.   | Механика жидкостей и газов                          |                         | 12                   | 1         | 4                 | 7              | Тестирование, ситуационные задачи |                         |                         |
| 6.   | Основы молекулярно-кинетической теории газов        |                         | 13                   | 2         | 4                 | 7              | Тестирование, ситуационные задачи |                         |                         |
| 7.   | Термодинамика                                       |                         | 13                   | 2         | 4                 | 7              | Тестирование, ситуационные задачи |                         |                         |
| <b>Модуль 2. «Электромагнитные взаимодействия и волны»</b>       |   | ОПК-1                   | <b>90</b>            | <b>12</b> | <b>30</b>         | <b>48</b>      |                                   | <b>10</b>               | <b>20</b>               |
| 1.   | Электростатика                                      |                         | 18                   | 2         | 6                 | 10             | Тестирование, ситуационные задачи |                         |                         |
| 2.   | Постоянный ток. Электрический ток в средах          |                         | 18                   | 2         | 6                 | 10             | Тестирование, ситуационные задачи |                         |                         |
| 3.   | Магнетизм   |                         | 18                   | 2         | 6                 | 10             | Тестирование, ситуационные задачи |                         |                         |

|  |  |       |             |           |           |             |                                   |                |           |           |
|--|--|-------|-------------|-----------|-----------|-------------|-----------------------------------|----------------|-----------|-----------|
| 4.   | Электромагнитные колебания, переменный ток |       | 18          | 2         | 6         | 10          | Тестирование, ситуационные задачи |                |           |           |
| 5.   | Волны. Электромагнитные волны. Основы СТО  |       | 18          | 4         | 6         | 8           | Тестирование, ситуационные задачи |                |           |           |
| <b>Модуль 3 «Оптика, основы квантовой и атомной физики»</b>            |  | ОПК-1 | <b>89,6</b> | <b>12</b> | <b>30</b> | <b>47,6</b> |                                   | <b>11</b>      | <b>20</b> |           |
| 1.   | Геометрическая оптика. Волновая оптика     |       | 15          | 2         | 6         | 7           | Тестирование, ситуационные задачи |                |           |           |
| 2.   | Тепловое излучение. Корпускулярная оптика  |       | 13          | 2         | 4         | 7           | Тестирование, ситуационные задачи |                |           |           |
| 3.   | Основы квантовой механики                  |       | 13          | 2         | 4         | 7           | Тестирование, ситуационные задачи |                |           |           |
| 5.   | Основы физики атома                        |       | 13          | 2         | 4         | 7           | Тестирование, ситуационные задачи |                |           |           |
| 6.   | Атомные излучения                          |       | 12          | 1         | 4         | 7           | Тестирование, ситуационные задачи |                |           |           |
| 7.   | Основы физики атомного ядра                |       | 12          | 1         | 4         | 7           | Тестирование, ситуационные задачи |                |           |           |
| 9.   | Элементарные частицы                       |       | 11,6        | 2         | 4         | 5,6         | Тестирование, ситуационные задачи |                |           |           |
| <b>II. Творческий рейтинг</b>  |  |       |             |           |           |             |                                   | <b>2</b>       | <b>5</b>  |           |
| <b>III. Рейтинг личностных качеств</b>                                 |  |       |             |           |           |             |                                   | <b>3</b>       | <b>10</b> |           |
| <b>IV. Рейтинг сформированности прикладных практических требований</b> |  |       |             |           |           |             |                                   |                |           |           |
| <b>V. Промежуточная аттестация</b>                                     |  |       |             |           |           |             |                                   | <b>Экзамен</b> | <b>15</b> | <b>25</b> |

## 5.2. Оценка знаний студента

### 5.2.1. Основные принципы рейтинговой оценки знаний

Оценка знаний по дисциплине осуществляется согласно Положению о балльно-рейтинговой системе оценки обучения в ФГБОУ Белгородского ГАУ.

Уровень развития компетенций оценивается с помощью рейтинговых баллов.

| Рейтинги | Характеристика рейтингов  | Максимум баллов |
|----------|---|-----------------|
| Рубежный | Отражает работу студента на протяжении всего периода изучения дисциплины. Определяется суммой баллов, которые студент получит по результатам изучения каждого модуля. | 60              |

|   |  |     |
|---|--|-----|
| Творческий  | Результат выполнения студентом индивидуального творческого задания различных уровней сложности, в том числе, участие в различных конференциях и конкурсах на протяжении всего курса изучения дисциплины.                                 | 5   |
| Рейтинг личностных качеств                                  | Оценка личностных качеств обучающихся, проявленных ими в процессе реализации дисциплины (модуля) (дисциплинированность, посещаемость учебных занятий, сдача вовремя контрольных мероприятий, ответственность, инициатива и др.)          | 10  |
| Рейтинг сформированности прикладных практических требований | Оценка результата сформированности практических навыков по дисциплине (модулю), определяемый преподавателем перед началом проведения промежуточной аттестации и оценивается как «зачтено» или «не зачтено».                              | +   |
| Промежуточная аттестация                                    | Является результатом аттестации на окончательном этапе изучения дисциплины по итогам сдачи зачета или экзамена. Отражает уровень освоения информационно-теоретического компонента в целом и основ практической деятельности в частности. | 25  |
| Итоговый рейтинг  | Определяется путём суммирования всех рейтингов   | 100 |

Итоговая оценка компетенций студента осуществляется путём автоматического перевода баллов общего рейтинга в стандартные оценки.

|                     |                   |                |                 |
|---------------------|-------------------|----------------|-----------------|
| Неудовлетворительно | Удовлетворительно | Хорошо         | Отлично         |
| менее 51 балла      | 51-67 баллов      | 67,1-85 баллов | 85,1-100 баллов |

### 5.2.3. Критерии оценки знаний студента на экзамене

На экзамене студент отвечает в письменно-устной форме на вопросы экзаменационного билета (2 вопроса и задача).

Количественная оценка на экзамене определяется на основании следующих критериев:

- оценку «отлично» заслуживает студент, показавший всестороннее систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой; как правило, оценка «отлично» выставляется студентам, усвоившим взаимосвязь основных понятий дисциплины и их значение для приобретаемой профессии, проявившим творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала;
- оценку «хорошо» заслуживает студент, обнаруживший полное знание учебно-программного материала, успешно выполняющий предусмотренные в программе задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе; как правило, оценка «хорошо» выставляется студентам, показавшим систематический характер знаний по дисциплине и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности;

- оценку «удовлетворительно» заслуживает студент, обнаруживший знания основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных программой, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой; как правило, оценка «удовлетворительно» выставляется студентам, допустившим погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя;

- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, обнаружившему проблемы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий; как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжать обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

**5.3. Фонд оценочных средств. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки формируемых компетенций по дисциплине** (приложение 2)

## **VI. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **6.1. Основная учебная литература**

1. Хавруняк, Василий Гаврилович. Курс физики [Текст]: Учебное пособие / Василий Гаврилович Хавруняк. - Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2014. - 400 с. <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=375844>
2. Канн, К.Б. Курс общей физики [Текст]: Учебное пособие / К.Б. Канн. - Москва: ООО "КУРС"; Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2014. - 360 с. - <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=443435>

### **6.2. Дополнительная литература**

1. Грабовский, Р.И. Курс физики: учеб. пособие. / Р.И. Грабовский – 8-е изд. стер. - Спб.: Издательство "Лань", 2005. - 608 с.
2. Акупян, А. Н. Исследование явления электромагнитной индукции : учебно-методическое пособие для проведения лабораторно-практических работ по физике на базе интерактивного лабораторного практикума "Открытая физика 1.1" / А. Н. Акупян ; БелГСХА им. В.Я. Горина. - Майский : Изд-во БелГСХА им. В.Я. Горина, 2014. - 31 с. - [http://lib.belgau.edu.ru/cgi-bin/irbis64r\\_15/cgiirbis\\_64.exe?LNG=&C21COM=F&I21DBN=BOOKS\\_READER&P21DBN=BOOKS&Z21ID=102512575194312019&Image\\_file\\_name=Noy](http://lib.belgau.edu.ru/cgi-bin/irbis64r_15/cgiirbis_64.exe?LNG=&C21COM=F&I21DBN=BOOKS_READER&P21DBN=BOOKS&Z21ID=102512575194312019&Image_file_name=Noy)

### **6.3. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

Самостоятельная работа обучающихся заключается в инициативном поиске информации о наиболее актуальных проблемах, которые имеют большое практическое значение и являются предметом научных дискуссий в рамках изучаемой дисциплины.

Самостоятельная работа планируется в соответствии с календарными планами рабочей программы по дисциплине и в методическом единстве с тематикой учебных аудиторных занятий.

#### ***6.3.1. Методические указания по освоению дисциплины***

1. Акупиан, А. Н. Лекции по физике. Модуль 1. Механика, молекулярная физика, термодинамика / А. Н. Акупиан; БелГСХА им. В.Я. Горина. - Белгород : Изд-во БелГСХА им. В.Я. Горина, 2011. - 123 с.
2. Акупиан, А. Н. Лекции по физике. Модуль 2. Электростатика, постоянный электрический ток, магнетизм, электромагнитные колебания и волны / А. Н. Акупиан ; БелГСХА им. В.Я. Горина. - Белгород : Изд-во БелГСХА им. В.Я. Горина, 2012. - 118 с.
3. Акупиан, А. Н. Лекции по физике. Модуль 3. Квантовая физика, физика атома и атомного ядра, радиоактивность, элементарные частицы / А. Н. Акупиан ; БелГСХА им. В.Я. Горина. - Белгород : Изд-во БелГСХА им. В.Я. Горина, 2012. - 58 с.
4. Акупиан, А. Н. Лекции по физике. Модуль 4. Квантовая природа излучения, основы квантовой механики, физика излучений, элементы физики атомных ядер / А. Н. Акупиан ; БелГСХА им. В.Я. Горина. - Белгород : Изд-во БелГСХА им. В.Я. Горина, 2011. - 68 с.
5. Акупиан А. Н. Определение удельного заряда частицы с помощью масс-спектрометра: учебно-методическое пособие для проведения лабораторно-практических работ по физике на базе интерактивного лабораторного практикума "Открытая физика 1.1" / А. Н. Акупиан; БелГСХА им. В.Я. Горина. - Майский : Изд-во БелГСХА им. В.Я. Горина, 2014. - 26 с.
6. Акупиан А. Н. Исследование явления электромагнитной индукции: учебно-методическое пособие для проведения лабораторно-практических работ по физике на базе интерактивного лабораторного практикума "Открытая физика 1.1" / А. Н. Акупиан; БелГСХА им. В.Я. Горина. - Майский: Изд-во БелГСХА им. В.Я. Горина, 2014. - 31 с.

7. Определение модуля упругости твердых тел: методические указания по физике к лабораторной работе N2 для студентов инженерных и биологических специальностей сельхозвузов / Э.П. Сурков, А.И. Кошелев, В.Ф. Павлов, И.Ф. Богатырев, А.Н. Акупиян; БГСХА. - Белгород: 2001. - 11 с.
8. Акупиян, А. Н. Практикум по физике: методические указания к лабораторным работам для студентов технологического факультета / А. Н. Акупиян, Е.С. Антонова - Белгород, изд. БелГСХА, 2010 – 58с.
9. Акупиян, А. Н. Измерение диэлектрической проницаемости: методические указания к лабораторной работе №6 на базе лабораторного комплекса ЛКЭ–1 для студентов инженерных и биологических специальностей. / А. Н. Акупиян, И.Ф. Богатырев, М.А. Шаршанова; БелГСХА - Белгород: Изд-во БелГСХА, 2005. - 16с.
10. Акупиян, А. Н. Методы определения вязкости жидкостей: Методические указания к лабораторной работе №3 для студентов биологических специальностей / А. Н. Акупиян, И.Ф. Богатырев, М.А. Шаршанова, В.Ф. Павлов; БелГСХА - Белгород: Изд-во БелГСХА, 2004. - 24с.
11. Акупиян, А. Н. Исследование законов поступательного движения в поле земного тяготения: учебно-методическое пособие для проведения лабораторно-практических работ по физике на базе интерактивного лабораторного практикума "Открытая физика 1.1" / А. Н. Акупиян; БелГСХА им. В.Я. Горина. - Майский : Изд-во БелГСХА им. В.Я. Горина, 2017. - 48 с.
12. Акупиян, А. Н. Исследование магнитных полей простейших конфигураций токов: учебно-методическое пособие для проведения лабораторно-практических работ по физике на базе интерактивного лабораторного практикума "Открытая физика 1.1" / А. Н. Акупиян; БелГСХА им. В.Я. Горина. - Майский : Изд-во БелГСХА им. В.Я. Горина, 2018. - 35 с.

| Вид учебных занятий | Организация деятельности студента   |
|---------------------|---|
| Лекция              | Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии. |

| Вид учебных занятий              | Организация деятельности студента   |
|----------------------------------|---|
| Лабораторно-практические занятия | Проработка рабочей программы, уделяя особое внимание целям и задачам структуре и содержанию дисциплины. Конспектирование источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, работа с текстом (методика полевого опыта), решение задач по алгоритму и решение ситуационных задач<br>Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме.   |
| Самостоятельная работа           | Знакомство с электронной базой данных кафедры морфологии и физиологии, основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующих для запоминания и являющихся основополагающими в этой теме. Составление аннотаций к прочитанным литературным источникам и др. Решение ситуационных задач по своему индивидуальному варианту, в которых обучающемуся предлагают осмыслить реальную профессионально-ориентированную ситуацию, необходимую для решения данной проблемы.<br>Тестирование - система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.<br>Контрольная работа - средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу. |
| Подготовка к экзамену/зачету     | При подготовке к экзамену/зачету необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу, полученные навыки по решению ситуационных задач  |

### 6.3.2. Видеоматериалы

Каталог учебных видеоматериалов на официальном сайте ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ – Режим доступа:

<http://www.bsaa.edu.ru/InfResource/library/video/mehanizatsiya.php>

### 6.4 Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы

1. Российское образование. Федеральный портал <http://www.edu.ru>
2. Центральная научная сельскохозяйственная библиотека <http://www.cnshb.ru/>
3. Российская государственная библиотека <http://www.rsl.ru>
4. «Физика БелГАУ» <https://www.vk.com/club56104691>

## VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 7.1. Специальные помещения, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории

| Виды специальных помещений  | Оборудование и технические средства обучения   |
|---|--|
| Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа №40   | техническими средствами обучения для представления учебной информации ( <i>мультимедийное оборудование для демонстрации презентаций и видеофильмов, проектор, экран, компьютер, аудиоусилительная система</i> );   |
| Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации №.320 | для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущей и промежуточной аттестации; Имеется 16 аудиторных столов, 33 стула, оснащенные оборудованием ( <i>компьютеры PIV (мониторы, клавиатуры и мышь в комплекте - 10 шт.), стенды физических величин-6.</i>   |
| Учебная лаборатория физики №322   | Учебная лаборатория, оснащенная лабораторным оборудованием ( <i>компьютеры PII– PIV (мониторы, клавиатуры и мышь в комплекте - 5 шт.), специализированное программное обеспечение «Виртуальный практикум по физике «Открытая физика 1.1», лабораторные комплексы: ЛКМ-1; ЛКЭ-1; ЛКЭ-2; ЛКО-1, плакаты, демонстрационные приспособления по темам общей физики, учебники, учебно-методические пособия по разделам общей физики).</i> |

### 7.2. Комплект лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

| Виды помещений   | Оборудование  |
|--|---|
| Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа № 40.  | MS Windows WinStrtr 7 Acdmc Legalization RUS OPL NL. Договор №180 от 12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно; MS Office Std 2010 RUS OPL NL Acdmc. Договор №180 от 12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно; Antivirus Kaspersky Endpoint Security для бизнеса (Сублицензионный договор №149 от 11.12.2020). Срок действия лицензии 1 год. |
| Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной | MS Windows WinStrtr 7 Acdmc Legalization RUS OPL NL. Договор №180 от 12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно; MS Office Std 2010 RUS OPL NL Acdmc. Дого-   |



|  |  |
|--|--|
| аттестации №320  | вор №180 от 12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно; Antivirus Kaspersky Endpoint Security для бизнеса (Сублицензионный договор №149 от 11.12.2020). Срок действия лицензии 1 год.  |
| Помещения для самостоятельной работы обучающихся с возможностью подключения к Интернету и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Белгородского ГАУ (читальные залы библиотеки) | Microsoft Imagine Premium Electronic Software Delivery. Сублицензионный договор №937/18 на передачу неисключительных прав от 16.11.2018. Срок действия лицензии- бессрочно. MS Office Std 2010 RUSOPLNL Acdmc. Договор №180 от 12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно. Antivirus Kaspersky Endpoint Security для бизнеса (Сублицензионный договор №149 от 11.12.2020). Срок действия лицензии 1 год. Информационно правовое обеспечение "Гарант" (для учебного процесса). Договор №ЭПС-12-119 от 01.09.2012. Срок действия - бессрочно. СПС КонсультантПлюс: Версия Проф. Консультант Финансист. КонсультантПлюс: Консультации для бюджетных организаций. Договор от 01.01.2017. Срок действия - бессрочно. RHVoice-v0.4-a2 синтезатор речи Программа Valabolka (portable) для чтения вслух текстовых файлов. Программа экранного доступа NDVA |
| Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования  | MS Windows WinStrtr 7 Acdmc Legalization RUS OPL NL. Договор №180 от 12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно; MS Office Std 2010 RUS OPL NL Acdmc. Договор №180 от 12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно; Antivirus Kaspersky Endpoint Security для бизнеса (Сублицензионный договор №149 от 11.12.2020). Срок действия лицензии 1 год.  |

### 7.3. Электронные библиотечные системы и электронная информационно-образовательная среда

- ЭБС «ZNANIUM.COM», договор на оказание услуг № 0326100001919000019 с Обществом с ограниченной ответственностью «ЗНАНИУМ» от 11.12.2019
- ЭБС «AgriLib», лицензионный договор №ПДД 3/15 на предоставление доступа к электронно-библиотечной системе ФГБОУ ВПО РГАЗУ от 15.01.2015
- ЭБС «Лань», договор №27 с Обществом с ограниченной ответственностью «Издательство Лань» от 03.09.2019
- ЭБС «Рукопт», договор №ДС-284 от 15.01.2016 с открытым акционерным обществом «ЦКБ»БИБКОМ», с обществом с ограниченной ответственностью «Агентство «Книга-Сервис»;

## **VIII. ОСОБЕННОСТИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

В случае обучения в университете инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются особенности психофизического развития, индивидуальные возможности и состояние здоровья таких обучающихся.

Образование обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий). На аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и (или) тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т.д.). Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению университетом обеспечивается выпуск и использование на учебных занятиях альтернативных форматов печатных материалов (крупный шрифт или аудиофайлы) а также обеспечивает обучающихся надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации (диктофонов и т.д.). Допускается присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата материально-технические условия университета обеспечивают возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, а также пребывания в них (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов, лифтов; наличие специальных кресел и других приспособлений). На аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации лицам с ограни-

ченными возможностями здоровья, имеющим нарушения опорно-двигательного аппарата могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочитать задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).

*Приложение №1 к рабочей программе дисциплины*

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «БЕЛГОРОДСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
имени В.Я.ГОРИНА»**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
для проведения промежуточной аттестации обучающихся**

по дисциплине (модулю) «Физика»

Направление подготовки/специальность: **35.03.06** - Агроинженерия

Направленность (профиль): Техническая эксплуатация сельскохозяйственной техники и оборудования

Квалификация: бакалавр

Год начала подготовки: 2021

Майский, 2021

## 1. Перечень компетенций, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций, с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

| Код контролируемой компетенции                             | Формулировка контролируемой компетенции   | Индикаторы достижения компетенции   | Этап (уровень) освоения компетенции | Планируемые результаты обучения                                       | Наименование модулей и (или) разделов дисциплины                 | Наименование оценочного средства  |                                   |
|--|---|---|-------------------------------------|---|--|---|-----------------------------------|
|  |   |   |                                     |   |  | Текущий контроль  | Промежуточная аттестация          |
| ОПК-1  | <i>Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий</i> | <b>ОПК-1.2.</b><br>Демонстрирует и использует знания основных законов естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин для решения типовых задач в агроинженерии | Первый этап (пороговой уровень)     | <b>Знать:</b> физические законы и явления и уметь интерпретировать их | <b>Модуль 1. «Механика, молекулярная физика и термодинамика»</b> | Устный опрос.<br>Защита лабораторных работ.<br>Тестирование.<br>Решение задач | Тестирование, ситуационные задачи |
|  |   |   |                                     |   | <b>Модуль 2. «Электромагнитные взаимодействия и волны»</b>       |   |                                   |
|  |   |   | Второй этап (продвинутый уровень)   | <b>Уметь:</b> применять законы физики для решения практических задач  | <b>Модуль 3 «Оптика, основы квантовой и атомной физики»</b>      | Устный опрос.<br>Защита лабораторных работ.<br>Тестирование.<br>Решение задач |                                   |
|  |   |   |                                     |   | <b>Модуль 1. «Механика, молекулярная физика и термодинамика»</b> |   |                                   |
| <b>Модуль 2. «Электромагнитные взаимодействия и волны»</b> | Устный опрос.<br>Защита лабораторных работ.<br>Тестирование.<br>Решение задач   |   |                                     |   |  |   |                                   |

| Код контролируемой компетенции | Формулировка контролируемой компетенции | Индикаторы достижения компетенции                    | Этап (уровень) освоения компетенции | Планируемые результаты обучения   | Наименование модулей и (или) разделов дисциплины          | Наименование оценочного средства  |                                   |
|--------------------------------|---|--|-------------------------------------|---|---|---|-----------------------------------|
|                                |   |  |                                     |   |   | Текущий контроль  | Промежуточная аттестация          |
|                                |   |  |                                     |   | Модуль 3 «Оптика, основы квантовой и атомной физики»      | Устный опрос.<br>Защита лабораторных работ.<br>Тестирование.<br>Решение задач |                                   |
|                                |   |  | Третий этап (высокий уровень)       | Владеть: навыками применения физических закономерностей в практической деятельности | Модуль 1. «Механика, молекулярная физика и термодинамика» | Устный опрос.<br>Защита лабораторных работ.<br>Тестирование.<br>Решение задач | Тестирование, ситуационные задачи |
|                                |   | Модуль 2. «Электромагнитные взаимодействия и волны»  |                                     |   |   |   |                                   |
|                                |   | Модуль 3 «Оптика, основы квантовой и атомной физики» |                                     |   |   |   |                                   |

## 2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

| Компетенция | Планируемые результаты обучения, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции (показатели достижения заданного уровня компетенции) | Уровни и критерии оценивания результатов обучения, шкалы оценивания |   |   |                        |
|-------------|--|---|---|---|------------------------|
|             |  | <i>Компетентность не сформирована</i>                               | <i>Пороговый уровень компетентности</i> | <i>Продвинутый уровень компетентности</i> | <i>Высокий уровень</i> |
|             |  | <i>Неудовлетворительно</i>  | <i>Удовлетворительно</i>                | <i>Хорошо</i>                             | <i>Отлично</i>         |
|             |  |   |   |   |                        |

| Компетенция   | Планируемые результаты обучения, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции (показатели достижения заданного уровня компетенции)                          | Уровни и критерии оценивания результатов обучения, шкалы оценивания   |   |  |   |
|---|---|---|---|--|---|
|   |   | <i>Компетентность не сформирована</i>   | <i>Пороговый уровень компетентности</i>   | <i>Продвинутый уровень компетентности</i>  | <i>Высокий уровень</i>  |
|   |   | <i>Неудовлетворительно</i>  | <i>Удовлетворительно</i>  | <i>Хорошо</i>  | <i>Отлично</i>  |
| ОПК-1<br><i>Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информации-коммуникационных технологий</i> | <b>ОПК-1.2.</b> Демонстрирует и использует знания основных законов естественно-научных и общепрофессиональных дисциплин для решения типовых задач в агроинженерии | <b>Не знает основные законы естественно-научных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в агроинженерии</b> | <b>Частично знает основные законы естественно-научных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в агроинженерии</b> | <b>Владеет знаниями основных законов естественно-научных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в агроинженерии</b> | <b>Свободно владеет знаниями основных законов естественно-научных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в агроинженерии</b> |
|   | <b>Знать:</b> физические законы и явления и уметь интерпретировать их   | Допускает грубые ошибки при воспроизводстве основных законов механики, термодинамики, электромагнетизма, оптики и атомной физики;           | Может изложить основные законы механики, термодинамики, электромагнетизма, оптики и атомной физики;   | Знает основные законы механики, термодинамики, электромагнетизма, оптики и атомной физики;   | Свободно владеет основными законами механики, термодинамики, электромагнетизма, оптики и атомной физики;  |
|   | <b>Уметь:</b> применять законы физики для решения практических задач  | Не умеет интерпретировать результаты физических лабораторных исследований   | Частично умеет интерпретировать результаты физических лабораторных исследований   | Способен интерпретировать результаты физических лабораторных исследований  | Способен самостоятельно интерпретировать результаты физических лабораторных исследований  |
|   | <b>Владеть:</b> навыками применения физических закономерностей в практической деятельности  | Не владеет методами наблюдения и эксперимента;  | Частично владеет методами наблюдения и эксперимента;  | Владеет методами наблюдения и эксперимента;  | Свободно владеет методами наблюдения и эксперимента;  |

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

**Перечень тестов для определения входного рейтинга  
(степени подготовленности студента к изучению дисциплины)**

1. На полу лифта, начинающего движение вертикально вверх с ускорением  $a$ , лежит груз массой  $m$ . Чему равен модуль веса этого груза?

$m(g + a)$

$mg$

$m(g - a)$

0

2. Пловец плывет по течению реки. Чему равна скорость пловца относительно берега реки, если скорость пловца относительно воды 1,5 м/с, а скорость течения реки 0,5 м/с?

2 м/с

1,5 м/с

1 м/с

0,5 м/с

3. Какое количество теплоты нужно передать одному молю одноатомного идеального газа, чтобы изобарно увеличить его объем в 3 раза? Начальная температура газа  $T$ .

$5RT$

$3RT$

$2RT$

$2,5RT$

4. Явление испускания электронов веществом под действием электромагнитного излучения называется ...

фотоэффектом

электризацией

фотосинтезом

ударной ионизацией



5. Сколько нуклонов входит в состав ядра

$A + Z$

$Z$

$A$

$A - Z$

6. Какие явления доказывают, что молекулы находятся в непрерывном хаотическом движении?

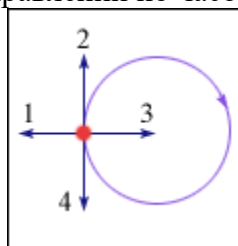
Броуновское движение

Диффузия

Изменение объема при нагревании

Испарение жидкости

7. Тело движется равномерно по окружности в направлении по часовой стрелке (рис.). Как



направлен вектор ускорения при таком движении?

3

1



4

2

8. Как изменится период колебаний математического маятника, если его длина уменьшится в 9 раз?

Уменьшится в 9 раз

Увеличится в 9 раз

Уменьшится в 3 раза

Увеличится в 3 раза

9. В сосуд с водой целиком погрузили три тела одинаковой массы. Первое тело деревянное, второе – алюминиевое, третье – стальное. Меньшая Архимедова сила действует на:

деревянное тело

на все три тела действует одинаковая Архимедова сила

алюминиевое тело

стальное тело

10. Напряженность электрического поля измеряют с помощью пробного заряда  $q_{\text{п}}$ . Как изменится модуль напряженности, если величину пробного заряда увеличить в 2 раза?

Ответ неоднозначен

Уменьшится в 2 раза

Увеличится в 2 раза

Не изменится

11. Дифракционная решетка с периодом  $d$  освещается нормально падающим световым пучком с длиной волны  $\lambda$ . Какое из приведенных ниже выражений определяет угол  $\varphi$ , под которым наблюдается первый главный максимум?

$\sin \varphi = \frac{d}{\lambda}$

$\cos \varphi = \frac{\lambda}{d}$

$\cos \varphi = \frac{d}{\lambda}$

$\sin \varphi = \frac{\lambda}{d}$

12. Протон состоит из

мезонов

нейтрона, позитрона и нейтрино

Протон не имеет составных частей

кварков

13. Чему равна кинетическая энергия тела массой 3 кг, движущегося со скоростью 4 м/с?

6 Дж

24 Дж

48 Дж

12 Дж

14. Какова траектория протона, влетевшего в магнитное поле под углом  $30^\circ$  к вектору  $\vec{B}$  индукции магнитного поля?

Парабола

Окружность

Винтовая линия

Прямая

15. Чему равно в номинальном режиме сопротивление лампы накаливания, на которой написано:  $U = 220 \text{ В}$ ,  $P = 100 \text{ Вт}$ ?

- 484 Ом
- $2,2 \cdot 10^4$  Ом
- 2,2 Ом
- 0,45 Ом

16. Изменение заряда конденсатора в колебательном контуре происходит по закону  $q = 10^{-4} \cos 10\pi t$  (Кл). Чему равна частота электромагнитных колебаний в контуре?

- 5 Гц
- 10 Гц
- $\frac{5}{\pi}$  Гц
- $10\pi$  Гц

17. К закрепленной одним концом проволоке сечением  $0,2 \text{ см}^2$  подвешен груз массой 1 кг. Рассчитайте механическое напряжение в проволоке.

- $5 \cdot 10^5$  Па
- $2 \cdot 10^5$  Па
- $0,2 \cdot 10^5$  Па
- $0,5 \cdot 10^5$  Па

18. Какие из приведенных ниже выражений связывают длину волны де Бройля с радиусом  $r_n$  стационарной орбиты атома водорода?

- $n\lambda = 2\pi r_n$
- $\lambda = 2\pi n r_n$
- $\lambda n = r_n$
- $\lambda = r_n / (2\pi)$
- $\lambda n = r_n / (2\pi)$

### **Первый этап (пороговой уровень)**

**ЗНАТЬ** (помнить и понимать): студент помнит, понимает и может продемонстрировать широкий спектр фактических, концептуальных, процедурных знаний.

### **Текущий контроль**

#### **Перечень вопросов**

1. Кинематика поступательного и вращательного движения .
2. Динамика поступательного и вращательного движения.
3. Законы сохранения в механике.
4. Механические колебания.
5. Механика жидкостей и газов.
6. Основы молекулярно-кинетической теории газов.
7. Термодинамика.
8. Электростатика.
9. Постоянный ток.
10. Электрический ток в средах.
11. Магнетизм.
12. Электромагнитные колебания, переменный ток.
13. Волны. Электромагнитные волны.
14. Основы СТО
15. Геометрическая оптика.
16. Волновая оптика.
17. Тепловое излучение.
18. Корпускулярная оптика.
19. Основы квантовой механики.
20. Основы физики атома.
21. Атомные излучения.
22. Основы физики атомного ядра.

23. Элементарные частицы.

**Тестовые задания**

**ЗАДАНИЕ N 1** ( выберите один вариант ответа)

Какой путь пройдет свободно падающее из состояния покоя тело за 5 секунду? Ускорение свободного падения принять равным 10 м/с<sup>2</sup>.

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

|       |       |
|-------|-------|
| 45 м  | 50 м  |
| 125 м | 250 м |

**ЗАДАНИЕ N 2** ( выберите один вариант ответа)

Какая из названных величин векторная: масса, сила?

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

|                 |                   |
|-----------------|-------------------|
| Только масса    | Только сила       |
| И масса, и сила | Ни масса, ни сила |

**ЗАДАНИЕ N 3** ( выберите один вариант ответа)

Лошадь тянет телегу. Сравните модули силы  $\vec{F}_1$  действия лошади на телегу и  $\vec{F}_2$  действия телеги на лошадь при равномерном движении телеги.

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

|             |               |
|-------------|---------------|
| $F_1 = F_2$ | $F_1 > F_2$   |
| $F_1 < F_2$ | $F_1 \gg F_2$ |

**ЗАДАНИЕ N 4** ( выберите один вариант ответа)

Брусек массой 0,2 кг равномерно тянут с помощью динамометра по горизонтальной поверхности стола. Показания динамометра – 0,5 Н. Чему равен коэффициент трения скольжения? Ускорение свободного падения примите равным 10 м/с<sup>2</sup>.

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

|     |      |
|-----|------|
| 0,2 | 0,25 |
| 0,4 | 0,5  |

**ЗАДАНИЕ N 5** ( выберите один вариант ответа)

Железнодорожный вагон массой  $m$ , движущийся со скоростью  $v$ , сталкивается с неподвижным вагоном массой  $2m$  и сцепляется с ним. Каким суммарным импульсом обладают два вагона после столкновения?

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

|       |       |
|-------|-------|
| 0     | $mv$  |
| $2mv$ | $3mv$ |

**ЗАДАНИЕ N 6** ( выберите один вариант ответа)

Какое выражение определяет потенциальную энергию тела, поднятого над Землей на высоту  $h \ll R$  ( $R$  – радиус Земли)?

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

|            |            |
|------------|------------|
| $mv^2 / 2$ | $mv$       |
| $mgh$      | $kx^2 / 2$ |

**ЗАДАНИЕ N 7** ( выберите один вариант ответа)

Какие явления доказывают, что молекулы находятся в непрерывном хаотическом движении?

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

|                                 |                      |
|---------------------------------|----------------------|
| Испарение жидкости              | Диффузия             |
| Изменение объема при нагревании | Броуновское движение |

**ЗАДАНИЕ N 8 ( выберите один вариант ответа)**

Как изменится давление идеального газа на стенки сосуда, если в данном объеме скорость каждой молекулы удвоилась, а концентрация молекул не изменилась?

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

|                     |                     |
|---------------------|---------------------|
| Не изменится        | Увеличится в 2 раза |
| Увеличится в 4 раза | Ответ не однозначен |

**ЗАДАНИЕ N 9 ( выберите один вариант ответа)**

Какое выражение соответствует первому закону термодинамики, примененному к изохорному процессу?

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

|                |                |
|----------------|----------------|
| $\Delta U = Q$ | $\Delta U = A$ |
| $\Delta U = 0$ | $Q = -A$       |

**ЗАДАНИЕ N 10 ( выберите один вариант ответа)**

Тепловой двигатель за цикл получает от нагревателя 200 Дж и отдает холодильнику 150 Дж. Чему равен КПД двигателя?

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

|      |      |
|------|------|
| 25 % | 33 % |
| 67 % | 75 % |

**ЗАДАНИЕ N 11 ( выберите один вариант ответа)**

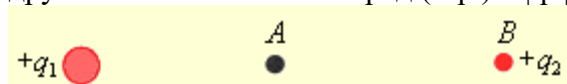
Капля, имеющая положительный заряд (+e), при освещении потеряла один электрон. Каким стал заряд капли?

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

|       |                              |
|-------|------------------------------|
| 0     | (-2e)                        |
| (+2e) | Правильный ответ не приведен |

**ЗАДАНИЕ N 12 ( выберите один вариант ответа)**

Электрическое поле создано неподвижным положительно заряженным шаром (+q<sub>1</sub>). Как изменятся напряженность и потенциал поля в точке А, если в точке В будет находиться другой положительный заряд (+q<sub>2</sub>) и |q<sub>2</sub>| < |q<sub>1</sub>|?



ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

|  |  |
|--|--|
| Напряженность в точке А увеличится, потенциал уменьшится | Напряженность в точке А уменьшится, потенциал увеличится |
| Напряженность и потенциал в точке А уменьшаются          | Напряженность и потенциал в точке А увеличатся           |

**ЗАДАНИЕ N 13 ( выберите один вариант ответа)**

Как изменится сопротивление проводника, если его разрезать на две равные части и соединить эти части параллельно?

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

|                     |                              |
|---------------------|------------------------------|
| Не изменится        | Уменьшится в 2 раза          |
| Уменьшится в 4 раза | Правильный ответ не приведен |

**ЗАДАНИЕ N 14 ( выберите один вариант ответа)**

Чему равна сила тока, протекающего через общую часть электрической цепи?

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

|        |        |
|--------|--------|
| 0,25 А | 0,33 А |
| 0,5 А  | 1 А    |

**ЗАДАНИЕ N 15 ( выберите один вариант ответа)**

Как взаимодействуют между собой два параллельных проводника, если по ним протекают токи в одном направлении?

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

|                                |                              |
|--------------------------------|------------------------------|
| Притягиваются                  | Отталкиваются                |
| Сила взаимодействия равна нулю | Правильный ответ не приведен |

**ЗАДАНИЕ N 16 ( выберите один вариант ответа)**

Какая формула соответствует выражению для модуля силы Ампера?

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

|  |                              |
|--|------------------------------|
| $F = qE$                                 | $F = qvB \sin \alpha$        |
| $F = \frac{q_1 q_2}{4\pi\epsilon_0 r^2}$ | $F = IB\Delta l \sin \alpha$ |

**ЗАДАНИЕ N 17 ( выберите один вариант ответа)**

Какова траектория протона, влетевшего в магнитное поле под углом  $30^\circ$  к вектору  $\vec{B}$  индукции магнитного поля?

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

|            |                |
|------------|----------------|
| Прямая     | Парабола       |
| Окружность | Винтовая линия |

**ЗАДАНИЕ N 18 ( выберите один вариант ответа)**

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

Показатели преломления воды, стекла и алмаза относительно воздуха равны 1,33, 1,5, 2,42. В каком из этих веществ предельный угол полного отражения имеет минимальное значение?

|          |   |
|----------|---|
| В воде   | В стекле  |
| В алмазе | Во всех веществах угол полного отражения одинаков |

**ЗАДАНИЕ N 19 ( выберите один вариант ответа)**

Две световые волны являются когерентными, если

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

|                                |   |
|--------------------------------|---|
| $v_1 = v_2$                    | $\Delta\varphi = 0$                       |
| $\Delta\varphi = \text{const}$ | $v_1 = v_2, \Delta\varphi = \text{const}$ |

**ЗАДАНИЕ N 20 ( выберите один вариант ответа)**

Температура абсолютно черного тела уменьшилась от 2000 К до 1000 К. Длина волны, на которую приходится максимум излучений

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

|                      |                      |
|----------------------|----------------------|
| увеличилась в 2 раза | уменьшилась в 2 раза |
| увеличилась в 16 раз | уменьшилась в 16 раз |

**ЗАДАНИЕ N 21 ( выберите один вариант ответа)**

Как изменится частота «красной» границы фотоэффекта, если шарик радиусом R сообщить положительный заряд?

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

|              |                     |
|--------------|---------------------|
| Не изменится | Увеличится          |
| Уменьшится   | Ответ неоднозначный |

**ЗАДАНИЕ N 22 ( выберите один вариант ответа)**

Какие из перечисленных ниже явлений можно количественно описать с помощью волновой теории?

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

Фотоэффект.

Фотохимическое действие света.

|       |            |
|-------|------------|
| 1     | 2          |
| 1 и 2 | Ни 1, ни 2 |

**ЗАДАНИЕ N 23 ( выберите один вариант ответа)**

Какое из приведенных ниже высказываний правильно описывает способность атомов к излучению и поглощению энергии при переходе между двумя различными стационарными состояниями?

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

|  |  |
|--|--|
| Атом может излучать и поглощать фотоны любой энергии                                       | Атом может излучать фотоны любой энергии, а поглощать лишь с некоторыми значениями энергии |
| Атом может поглощать фотоны любой энергии, а излучать лишь с некоторыми значениями энергии | Атом может излучать и поглощать фотоны лишь с некоторыми значениями энергии                |

**ЗАДАНИЕ N 24 ( выберите один вариант ответа)**

В состав ядра входят

протоны

нейтроны

электроны

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

|          |          |
|----------|----------|
| Только 1 | 1 и 3    |
| 1 и 2    | 1, 2 и 3 |

**ЗАДАНИЕ N 25 ( выберите один вариант ответа)**

Естественное  $\beta$ -излучение представляет собой поток

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

|                   |  |
|-------------------|--|
| электронов        | протонов   |
| ядер атомов гелия | квантов электромагнитного излучения, испускаемых атомными ядрами |

**Перечень лабораторных работ**

1. Лабораторная работа № 1.2 механические колебания
2. Лабораторная работа № 1.4 адиабатический процесс
3. Лабораторная работа № 2.1 теорема остроградского – гаусса для электростатического поля в вакууме
4. Лабораторная работа № 2.2 исследование зависимости мощности и к.п.д. источника постоянного тока от внешней нагрузки
5. Лабораторная работа №3.2 изучение дифракции фраунгофера от одной щели
6. Лабораторная работа № 3.4 определение удельного заряда частицы методом отклонения в магнитном поле

**Перечень задач**

1. Первую половину пути автомобиль двигался со скоростью 54 км/ч, а вторую поло-

- вину пути — со скоростью 72 км/ч. Найти среднюю скорость автомобиля. Ответ дать во внесистемных единицах и в СИ.
2. Автомобиль массой 10 т движется по прямолинейному горизонтальному участку дороги со скоростью 54 км/ч. После выключения двигателя он остановился через 2 мин. Найти коэффициент трения.
  3. Якорь мотора делает 480 об/мин. Определить момент сил, действующий на это тело, если мощность, развиваемая мотором, равна 10 кВт.
  4. Под действием переменной силы  $F$  тело переместилось вдоль прямой на расстояние 20 м. Во время движения проекция  $F$  силы на направление перемещения изменялась равномерно от 0 до 20 Н. Найти работу переменной силы  $F$ .
  5. Горизонтальная платформа, имеющая форму диска, вращается вокруг вертикальной оси, делая 10 об/мин. На краю платформы стоит человек, масса которого 60 кг. Определить частоту вращения, если человек перейдет в центр платформы. Масса платформы 250 кг, ее радиус 3.5 м. Человека считать точечной массой.
  6. Обруч массой 2 кг катится без скольжения по горизонтальной плоскости. Скорость его центра инерции 2 м/с. На какую высоту он поднимется по наклонной плоскости?
  7. Найти работу сил гравитационного поля по перемещению тела в поле Земли с высоты 10000 км до поверхности Земли. Масса тела 10 т.
  8. Написать уравнение гармонического колебательного движения с амплитудой 5 см, если в 1 мин совершается 150 колебаний и начальная фаза равна  $45^\circ$ . Вывести для этого случая зависимость скорости и ускорения от времени.
  9. Найти разность фаз между двумя точками звуковой волны в воздухе. Отстоящими друг от друга на расстоянии 30 см, если частота колебаний 100 Гц, а температура воздуха  $0^\circ\text{C}$ .
  10. Сколько молекул газа находится в 2 л при температуре  $27^\circ\text{C}$  и давлении 5 Па?
  11. Водород в объеме  $V_1 = 5$  л, находившийся под давлением  $P = 1$  атм, адиабатически сжат до объема  $V_2 = 1$  л. Найти работу сжатия.
  12. Используя данные предыдущей задачи, найти изменение внутренней энергии газа и теплоту, сообщенную газу.
  13. Найти напряженность поля в точке, в которой на заряд  $5 \cdot 10^{-9}$  Кл действует сила  $3 \cdot 10^{-4}$  Н. Найти заряд, создающий поле, если рассматриваемая точка удалена от него на 10 см.
  14. Используя данные и результаты расчетов предыдущей задачи, найти потенциал электростатического поля в точке, удаленной от зарядов  $q_1$  и  $q_2$  на расстояние 20 см.
  15. В проводнике сопротивлением 2 Ом, подключенном к элементу с ЭДС 1,1 В, идет ток 0,5 А. Какова сила тока при коротком замыкании элемента?

16. По проводнику сопротивлением 3 Ом течет равномерно возрастающий ток. Количество теплоты, выделившееся в проводнике за 1 мин, равно 2000 Дж. Определить заряд, прошедший через проводник за это время, если в момент времени, принятый за начальный, ток в проводнике был равен нулю.
17. Электрон влетает в однородное магнитное поле напряженностью 1200 А/м. Определить период его вращения в магнитном поле. К задаче приложить рисунок.
18. Плоский контур с током, представляющий собой прямоугольник со сторонами 10 и 20 см помещен в однородное магнитное поле, индукция которого  $7 \cdot 10^{-3}$  Тл. По контуру течет ток 5 А. Найти момент сил, действующий на контур с током, если его плоскость составляет угол  $100^\circ$  с линиями поля. К задаче представить рисунок.
19. Используя условие предыдущей задачи, определить, какую работу нужно совершить, чтобы угол между плоскостью контура и линиями поля составил  $120^\circ$ ?
20. В однородном магнитном поле, индукция которого 0.15 Тл, вращается прямоугольная рамка размерами 200 мм  $\times$  400 мм. Рамка содержит 850 витков. Найти зависимость ЭДС индукции от времени, если период вращения рамки составляет 0,02 с. Чему равно максимальное значение ЭДС индукции.
21. Во сколько раз увеличится масса протона при ускорении его от начальной скорости, равной нулю, до скорости равной 0.85 скорости света.
22. Луч света падает на плоскую границу раздела двух сред, частично отражается и частично преломляется. Определите угол падения, при котором отраженный луч перпендикулярен преломленному лучу.
23. Дифракционная решетка шириной 4 см имеет 2000 штрихов и освещается нормально падающим не монохроматическим светом. На экране, удаленном на расстояние 50 см, максимум второго порядка удален от центрального на 3,35 см. Найти длину волны света.
24. Длина волны, соответствующая максимуму энергии излучения в спектре абсолютно черного тела, равна 500 нм. Излучающая поверхность равна  $5 \text{ см}^2$ . Определить мощность излучения.
25. Красная граница фотоэффекта для некоторого металла равна 500 нм. Определите минимальное значение энергии фотона, вызывающего фотоэффект.
26. Какой изотоп получится из актиния  ${}_{89}\text{Ac}^{225}$  после трех  $\alpha$  - распадов и одного  $\beta$  - распада. Определить активность  $10^{-7}$  г актиния - 225, если период полураспада 10 дней.



### **Второй этап (продвинутый уровень)**

**УМЕТЬ** (применять, анализировать, оценивать, синтезировать): уметь использовать изученный материал в конкретных условиях и в новых ситуациях; осуществлять декомпозицию объекта на отдельные элементы и описывать то, как они соотносятся с целым, выявлять структуру объекта изучения; оценивать значение того или иного материала – научно-технической информации, исследовательских данных и т. д.; комбинировать элементы так, чтобы получить целое, обладающее новизной

#### **Текущий контроль**

#### **Перечень вопросов**

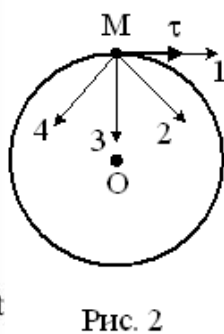
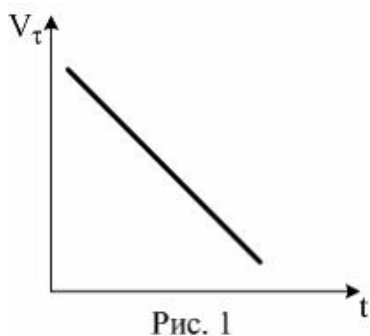
1. Кинематика поступательного движения. Скорость и ускорение.
2. Кинематика вращательного движения.
3. Динамика поступательного движения.
4. Законы Ньютона.
5. Закон всемирного тяготения.
6. Работа. Кинетическая и потенциальная энергии.
7. Динамика вращательного движения.
8. Закон сохранения импульса и момента импульса замкнутой системы.
9. Закон сохранения полной механической энергии.
10. Механические колебания.
11. Волны. Длина волны.
12. Механика жидкости.
13. Основные положения молекулярно-кинетической теории.
14. Внутренняя энергия. Виды теплообмена.
15. I начало термодинамики.
16. Термодинамическая вероятность и энтропия.
17. II начало термодинамики.
18. Тепловые машины. Цикл Карно.
19. Электрический заряд. Свойства заряда.
20. Закон Кулона. Принцип суперпозиции сил.
21. Электростатическое поле. Напряженность электростатического поля.
22. Проводники в электростатическом поле. Диэлектрики в электростатическом поле.
23. Потенциал электростатического поля. Принцип суперпозиции потенциалов.
24. Конденсаторы. Соединение конденсаторов. Энергия конденсатора.
25. Электрический ток. Сила тока.
26. Законы Ома для участка цепи и полной цепи. ЭДС. Закон Джоуля-Ленца.
27. Параллельное и последовательное соединение проводников.
28. Магнитное поле. Магнитная индукция. Линии магнитной индукции.
29. Закон Био-Савара-Лапласа. Закон Ампера. Сила Лоренца.
30. Магнитные свойства веществ. Магнитная проницаемость.
31. Магнитный поток. Теорема Гаусса для магнитного поля.
32. ЭДС индукции. Закон Фарадея. Правило Ленца.
33. Самоиндукция. Индуктивность. Энергия магнитного поля.
34. Колебательный контур. Период собственных колебаний контура.
35. Переменный ток. Мощность в цепи переменного тока.
36. Электромагнитные волны. Свойства электромагнитных волн.
37. Скорость света и закон сложения скоростей. Основные постулаты СТО.
38. Развитие представлений о природе света. Законы геометрической оптики.
39. Монохроматичность. Интерференция света. Когерентность.
40. Дифракция света. Дифракция Френеля. Дифракция Фраунгофера.
41. Поляризация света. Анализатор. Закон Малюса.
42. Дисперсия света. Спектры.
43. Тепловое излучение. Законы излучения абсолютно черного тела.

44. Корпускулярно-волновой дуализм. Энергия кванта света.
45. Фотоэффект. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Давление света.
46. Волновые свойства частиц. Физический смысл волн де-Бройля.
47. Понятие о волновой функции. Физический смысл уравнения Шредингера.
48. Соотношение неопределенностей Гейзенберга.
49. Модели атома. Постулаты Бора.
50. Понятие о квантовых числах. Принцип Паули.
51. Понятие об индуцированном излучении. Оптические квантовые генераторы.
52. Заряд и масса атомных ядер. Спин и магнитный момент ядра.
53. Состав ядра. Энергия связи ядра. Ядерные силы.
54. Радиоактивное излучение и его виды.
55. Классификация элементарных частиц.

### Тестовые задания

#### ЗАДАНИЕ N 1 (выберите один вариант ответа)

Материальная точка  $M$  движется по окружности со скоростью  $\vec{V}$ . На рис. 1 показан график зависимости проекции скорости  $V_\tau$  от времени ( $\vec{\tau}$  — единичный вектор положительного направления,  $V_\tau$  — проекция  $\vec{V}$  на это направление). При этом вектор полного ускорения на рис. 2 имеет направление ...

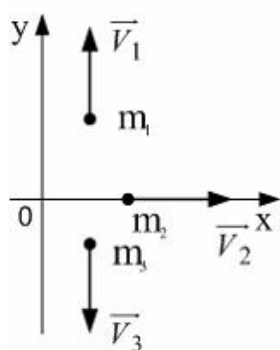


#### ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

|    |   |    |   |
|----|---|----|---|
| 1) | 4 | 2) | 1 |
| 3) | 3 | 4) | 2 |

#### ЗАДАНИЕ N 2 (выберите один вариант ответа)

Система состоит из трех шаров с массами  $m_1=1$  кг,  $m_2=2$  кг,  $m_3=3$  кг, которые движутся так, как показано на рисунке



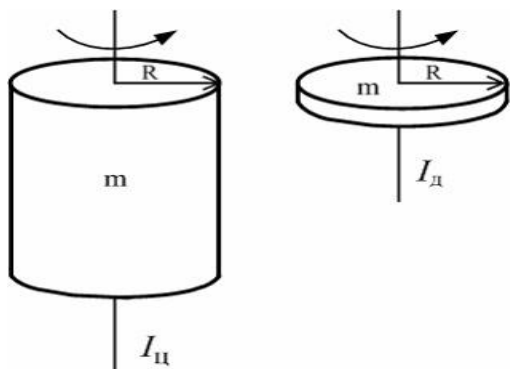
Если скорости шаров равны  $v_1=3$  м/с,  $v_2=2$  м/с,  $v_3=1$  м/с, то величина скорости центра масс этой системы в м/с равна...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

|    |               |    |    |
|----|---------------|----|----|
| 1) | $\frac{5}{3}$ | 2) | 4  |
| 3) | $\frac{2}{3}$ | 4) | 10 |

**ЗАДАНИЕ N 3** (выберите один вариант ответа)

Диск и цилиндр имеют одинаковые массы и радиусы (рис.). Для их моментов инерции справедливо соотношение...



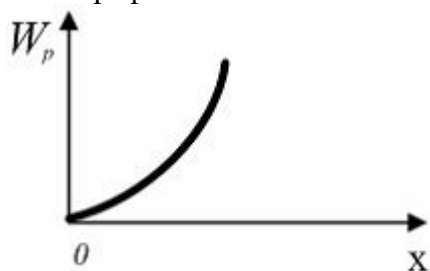
ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

|    |                 |    |                 |
|----|-----------------|----|-----------------|
| 1) | $I_{ц} < I_{д}$ | 2) | $I_{ц} > I_{д}$ |
| 3) | $I_{ц} = I_{д}$ |    |                 |

**ЗАДАНИЕ N 4** (выберите один вариант ответа)

В потенциальном поле сила  $\vec{F}$  пропорциональна градиенту потенциальной энергии  $W_p$ .

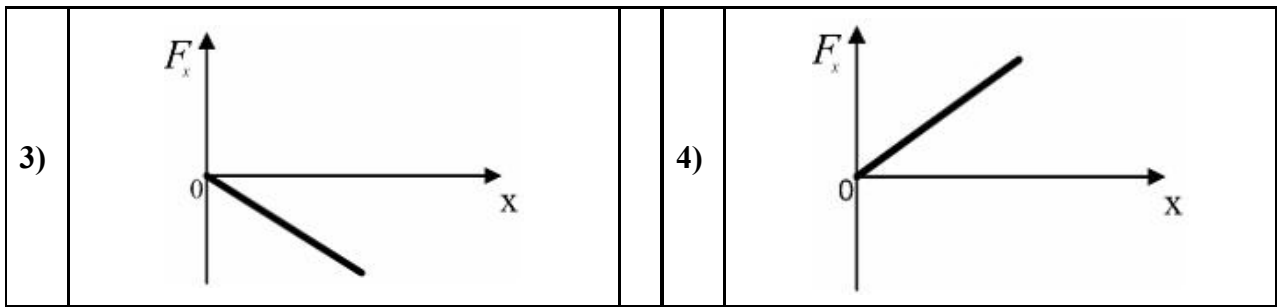
Если график зависимости потенциальной энергии  $W_p$  от координаты  $x$  имеет вид



то зависимость проекции силы  $F_x$  на ось  $X$  будет....

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

|    |  |    |  |
|----|--|----|--|
| 1) |  | 2) |  |
|----|--|----|--|



**ЗАДАНИЕ N 5** (выберите один вариант ответа)

Сплошной и полый цилиндры, имеющие одинаковые массы и радиусы, вкатываются без проскальзывания на горку. Если начальные скорости тел одинаковы, то...

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

|           |  |
|-----------|--|
| <b>1)</b> | выше поднимется полый цилиндр              |
| <b>2)</b> | выше поднимется сплошной цилиндр           |
| <b>3)</b> | оба тела поднимутся на одну и ту же высоту |

**ЗАДАНИЕ N 6** (выберите один вариант ответа)

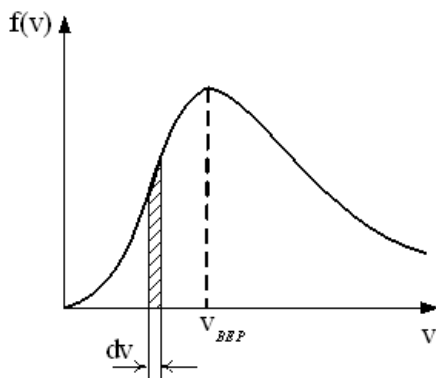
Космический корабль с двумя космонавтами летит со скоростью  $V=0,8c$  ( $c$  – скорость света в вакууме). Один из космонавтов медленно поворачивает метровый стержень из положения 1, параллельного направлению движения, в положение 2, перпендикулярное этому направлению. Тогда длина стержня с точки зрения другого космонавта ...

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

|           |  |
|-----------|--|
| <b>1)</b> | изменится от 1,0 м в положении 1 до 0,6 м в положении 2  |
| <b>2)</b> | равна 1,0 м при любой его ориентации                     |
| <b>3)</b> | изменится от 0,6 м в положении 1 до 1,0 м в положении 2  |
| <b>4)</b> | изменится от 1,0 м в положении 1 до 1,67 м в положении 2 |

**ЗАДАНИЕ N 7** (выберите один вариант ответа)

На рисунке представлен график функции распределения молекул идеального газа по скоростям (распределение Максвелла), где  $f(v) = \frac{dN}{Ndv}$  – 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...

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

|           |                                    |
|-----------|------------------------------------|
| <b>1)</b> | с ростом температуры площадь под   |
| <b>2)</b> | с ростом температуры величина мак- |

|    |   |  |  |              |
|----|---|--|--|--------------|
|    | кривой растёт   |  |  | сумма растёт |
| 3) | с ростом температуры максимум кривой смещается вправо |  |  |              |

**ЗАДАНИЕ N 8** (выберите один вариант ответа)

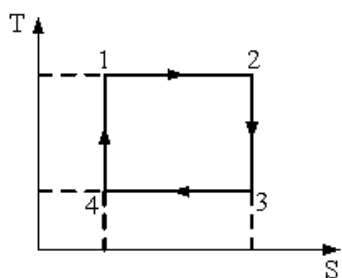
Средняя кинетическая энергия молекул газа при температуре  $T$  зависит от их структуры, что связано с возможностью различных видов движения атомов в молекуле. Средняя кинетическая энергия молекул гелия (He) равна ...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

|    |                 |    |                 |
|----|-----------------|----|-----------------|
| 1) | $\frac{5}{2}kT$ | 2) | $\frac{7}{2}kT$ |
| 3) | $\frac{1}{2}kT$ | 4) | $\frac{3}{2}kT$ |

**ЗАДАНИЕ N 9** (выберите один вариант ответа)

На рисунке изображен цикл Карно в координатах  $(T, S)$ , где  $S$  – энтропия. Тепло подводится к системе на участке ...

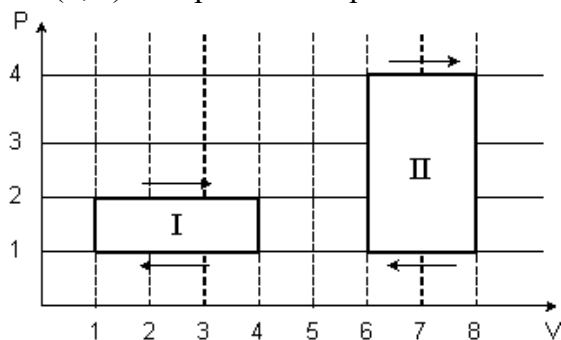


ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

|    |       |    |       |
|----|-------|----|-------|
| 1) | 3 – 4 | 2) | 2 – 3 |
| 3) | 4 – 1 | 4) | 1 – 2 |

**ЗАДАНИЕ N 10** (выберите один вариант ответа)

На  $(P, V)$ -диаграмме изображены два циклических процесса.



Отношение работ, совершенных в каждом цикле  $A_I/A_{II}$ , равно...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

|    |    |    |     |
|----|----|----|-----|
| 1) | -2 | 2) | 1/2 |
|----|----|----|-----|

|    |   |    |      |
|----|---|----|------|
| 3) | 2 | 4) | -1/2 |
|----|---|----|------|

**ЗАДАНИЕ N 11** (выберите один вариант ответа)

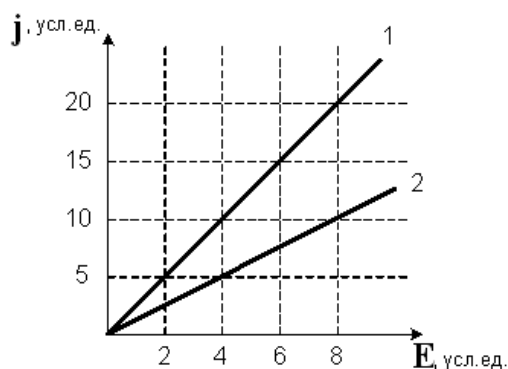
Точечный заряд  $+q$  находится в центре сферической поверхности. Если добавить заряд  $+q$  за пределами сферы, то поток вектора напряженности электростатического поля  $\vec{E}$  через поверхность сферы...

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

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

**ЗАДАНИЕ N 12** (выберите один вариант ответа)

На рисунке представлена зависимость плотности тока  $\mathbf{j}$ , протекающего в проводниках 1 и 2, от напряженности электрического поля  $\mathbf{E}$ .



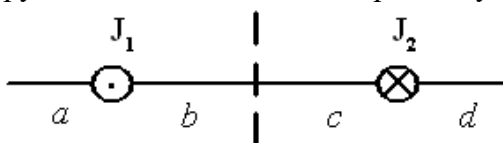
Отношение удельных проводимостей этих элементов  $s_1/s_2$  равно ...

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

|    |     |    |     |
|----|-----|----|-----|
| 1) | 2   | 2) | 4   |
| 3) | 1/4 | 4) | 1/2 |

**ЗАДАНИЕ N 13** (выберите один вариант ответа)

На рисунке изображены сечения двух параллельных прямолинейных длинных проводников с противоположно направленными токами, причем  $J_1=2J_2$ . Индукция  $\vec{B}$  результирующего магнитного поля равна нулю в некоторой точке интервала....

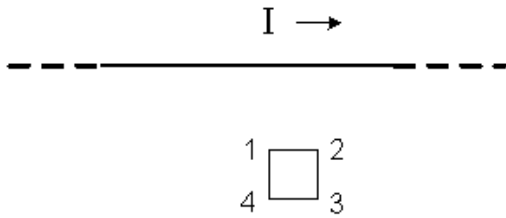


**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

|    |   |    |   |
|----|---|----|---|
| 1) | d | 2) | a |
| 3) | b | 4) | c |

**ЗАДАНИЕ N 14** (выберите один вариант ответа)

На рисунке показан длинный проводник с током, около которого находится небольшая проводящая рамка.



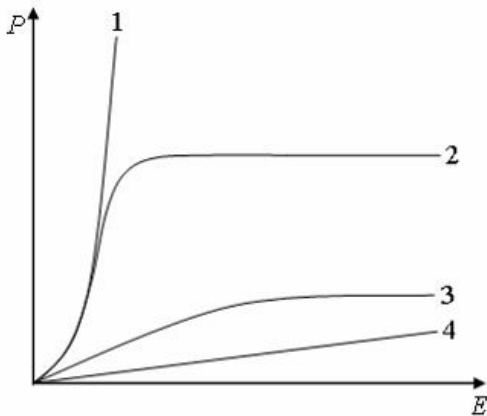
При **выключении** в проводнике тока заданного направления, в рамке...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

|           |  |  |           |  |
|-----------|--|--|-----------|--|
| <b>1)</b> | возникнет индукционный ток в направлении 1-2-3-4 |  | <b>2)</b> | возникнет индукционный ток в направлении 4-3-2-1 |
| <b>3)</b> | индукционного тока не возникнет                  |  |           |  |

**ЗАДАНИЕ N 15** (выберите один вариант ответа)

На рисунке представлены графики, отражающие характер зависимости поляризованности  $P$  диэлектрика от напряженности поля  $E$ .



Укажите зависимость, соответствующую **неполярным** диэлектрикам.

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

|           |   |  |           |   |
|-----------|---|--|-----------|---|
| <b>1)</b> | 3 |  | <b>2)</b> | 2 |
| <b>3)</b> | 1 |  | <b>4)</b> | 4 |

**ЗАДАНИЕ N 16** (выберите один вариант ответа)

Полная система уравнений Максвелла для электромагнитного поля имеет вид:

$$\oint_{(L)} \vec{E} d\vec{l} = - \int_{(S)} \frac{\partial \vec{B}}{\partial t} d\vec{S}$$

$$\oint_{(L)} \vec{H} d\vec{l} = \int_{(S)} \left( \vec{j} + \frac{\partial \vec{D}}{\partial t} \right) d\vec{S}$$

$$\int_{(S)} \vec{D} d\vec{S} = \int_{(V)} \rho dV$$

$$\int_{(S)} \vec{B} d\vec{S} = 0$$

Следующая система уравнений:

$$\oint_{(L)} \vec{E} d\vec{l} = - \int_{(S)} \frac{\partial \vec{B}}{\partial t} d\vec{S}$$

$$\oint_{(L)} \vec{H} d\vec{l} = \int_{(S)} \frac{\partial \vec{D}}{\partial t} d\vec{S}$$

$$\oint_{(S)} \vec{D} d\vec{S} = 0$$

$$\oint_{(S)} \vec{B} d\vec{S} = 0$$

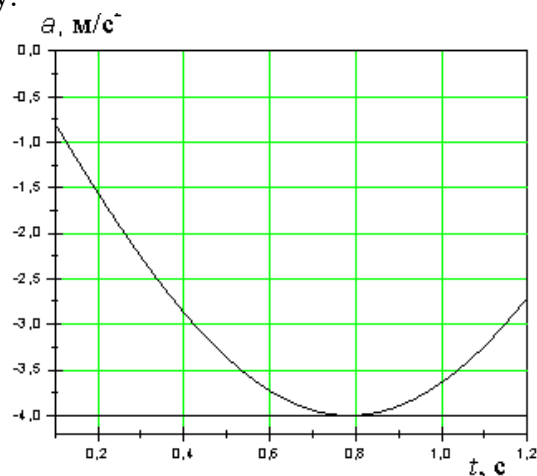
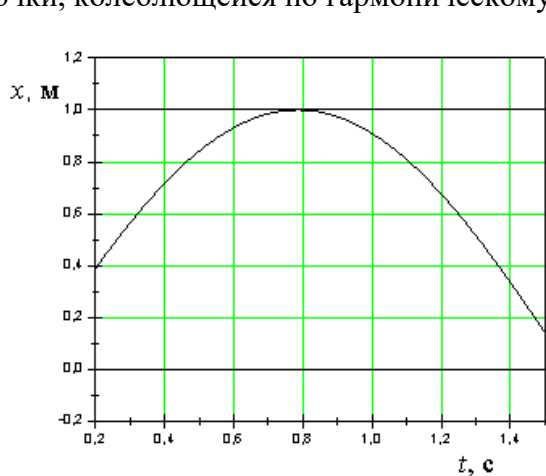
справедлива для переменного электромагнитного поля ...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

|    |  |    |   |
|----|--|----|---|
| 1) | в отсутствие заряженных тел                      | 2) | в отсутствие токов проводимости                 |
| 3) | в отсутствие заряженных тел и токов проводимости | 4) | при наличии заряженных тел и токов проводимости |

**ЗАДАНИЕ N 17** (выберите один вариант ответа)

На рисунках изображены зависимости от времени координаты и ускорения материальной точки, колеблющейся по гармоническому закону.



Циклическая частота колебаний точки равна

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

|    |                    |    |                    |
|----|--------------------|----|--------------------|
| 1) | $3 \text{ c}^{-1}$ | 2) | $1 \text{ c}^{-1}$ |
| 3) | $4 \text{ c}^{-1}$ | 4) | $2 \text{ c}^{-1}$ |

**ЗАДАНИЕ N 18** (выберите один вариант ответа)

Складываются два гармонических колебания одного направления с одинаковыми перио-

дами и равными амплитудами  $A_0$ . При разности фаз  $\Delta\varphi = \frac{3\pi}{2}$  амплитуда результирующего



колебания равна...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

|    |               |    |                  |
|----|---------------|----|------------------|
| 1) | $2A_0$        | 2) | $\frac{5}{2}A_0$ |
| 3) | $A_0\sqrt{2}$ | 4) | 0                |

**ЗАДАНИЕ N 19** (выберите один вариант ответа)

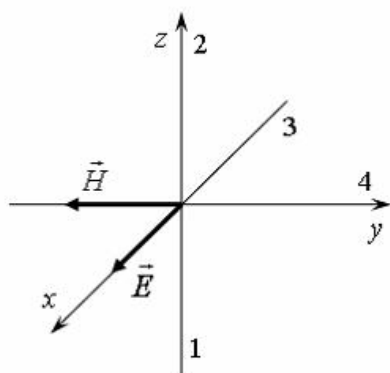
Уравнение плоской синусоидальной волны, распространяющейся вдоль оси OX, имеет вид  $\xi = 0,01\sin(10^3t - 2x)$ . Тогда скорость распространения волны (в м/с) равна...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

|    |      |    |   |
|----|------|----|---|
| 1) | 1000 | 2) | 2 |
| 3) | 500  |    |   |

**ЗАДАНИЕ N 20** (выберите один вариант ответа)

На рисунке показана ориентация векторов напряженности электрического ( $\vec{E}$ ) и магнитного ( $\vec{H}$ ) полей в электромагнитной волне. Вектор плотности потока энергии электромагнитного поля ориентирован в направлении...



ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

|    |   |    |   |
|----|---|----|---|
| 1) | 3 | 2) | 4 |
| 3) | 1 | 4) | 2 |

**ЗАДАНИЕ N 21** (выберите один вариант ответа)

Если закрыть  $n$  открытых зон Френеля, а открыть только первую, то амплитудное значение вектора напряженности электрического поля...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

|    |                      |    |                     |
|----|----------------------|----|---------------------|
| 1) | увеличится в 2 раза  | 2) | уменьшится в 2 раза |
| 3) | увеличится в $n$ раз | 4) | не изменится        |

**ЗАДАНИЕ N 22 (выберите один вариант ответа)**

На идеальный поляризатор падает свет интенсивности  $J_{ест}$  от обычного источника. При вращении поляризатора вокруг направления распространения луча интенсивность света за поляризатором

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

|    |                                    |    |  |
|----|------------------------------------|----|--|
| 1) | меняется от $J_{ест}$ до $J_{max}$ | 2) | не меняется и равна $\frac{1}{2}J_{ест}$ |
| 3) | не меняется и равна $J_{ест}$      | 4) | меняется от $J_{min}$ до $J_{max}$       |

**ЗАДАНИЕ N 23 (выберите один вариант ответа)**

Абсолютно черное тело и серое тело имеют одинаковую температуру. При этом интенсивность излучения...

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

|    |  |    |                                 |
|----|--|----|---------------------------------|
| 1) | определяется площадью поверхности тела | 2) | больше у абсолютно черного тела |
| 3) | одинаковая у обоих тел                 | 4) | больше у серого тела            |

**ЗАДАНИЕ N 24 (выберите один вариант ответа)**

Давление света зависит от ...

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

|    |                                |    |   |
|----|--------------------------------|----|---|
| 1) | степени поляризованности света | 2) | показателя преломления вещества, на которое падает свет |
| 3) | энергии фотона                 | 4) | скорости света в среде                                  |

**ЗАДАНИЕ N 25 (выберите один вариант ответа)**

Установить соответствие квантовых чисел, определяющих волновую функцию электрона в атоме водорода, их физическому смыслу:

1.  $n$  А. определяет ориентации электронного облака в пространстве
2.  $l$  Б. определяет форму электронного облака
3.  $m$  В. определяет размеры электронного облака
- Г. собственный механический момент

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

|    |               |    |               |
|----|---------------|----|---------------|
| 1) | 1-В, 2-Б, 3-А | 2) | 1-В, 2-А, 3-Г |
| 3) | 1-Г, 2-Б, 3-А | 4) | 1-А, 2-Б, 3-В |

**ЗАДАНИЕ N 26 ( выберите один вариант ответа)**

Если частицы имеют одинаковую длину волны де Бройля, то наименьшей скоростью обладает ...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

|    |                   |    |          |
|----|-------------------|----|----------|
| 1) | протон            | 2) | позитрон |
| 3) | $\alpha$ -частица | 4) | нейтрон  |

**ЗАДАНИЕ N 27** (выберите один вариант ответа)

Установите соответствие уравнений Шредингера их физическому смыслу:

1. нестационарное

А. 
$$\nabla\psi + \frac{2m}{\hbar^2} \left( E + \frac{ze^2}{4\pi\epsilon_0 r} \right) \psi = 0$$

2. стационарное для микрочастицы в потенциальной одномерной яме

Б. 
$$\frac{\partial^2 \omega}{\partial x^2} + \frac{2m}{\hbar^2} \left( E - \frac{m\omega^2 x^2}{2} \right) \psi = 0$$

3. стационарное для электрона в атоме водорода

В. 
$$\frac{\partial^2 \psi}{\partial x^2} + \frac{2m}{\hbar^2} E \psi = 0$$

4. стационарное для гармонического осциллятора

Г. 
$$-\frac{\hbar^2}{2m} \nabla\psi + U\psi = i\hbar \frac{\partial\psi}{\partial t}$$

Д. 
$$\nabla\psi + \frac{2m}{\hbar^2} E \psi = 0$$

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

|    |                    |    |                    |
|----|--------------------|----|--------------------|
| 1) | 1-Г, 2-В, 3-А, 4-Б | 2) | 1-А, 2-Б, 3-Г, 4-В |
| 3) | 1-В, 2-Б, 3-А, 4-Д | 4) | 1-Г, 2-Б, 3-А, 4-В |

**ЗАДАНИЕ N 28** (выберите один вариант ответа)

На рисунках приведены картины распределения плотности вероятности нахождения микрочастицы в потенциальной яме с бесконечно высокими стенками. Состоянию с квантовым числом  $n=4$  соответствует ...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

|    |  |    |  |
|----|--|----|--|
| 1) |  | 2) |  |
| 3) |  | 4) |  |

**ЗАДАНИЕ N 29** (выберите один вариант ответа)

При  $\alpha$ -распаде значение зарядового числа  $Z$  меняется ...

## ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

|    |             |    |           |
|----|-------------|----|-----------|
| 1) | на два      | 2) | на четыре |
| 3) | не меняется | 4) | на три    |

**ЗАДАНИЕ N 30** (выберите один вариант ответа)

Сколько  $\alpha$  – и  $\beta^-$  – распадов должно произойти, чтобы  ${}^{238}_{92}\text{U}$  превратился в стабильный изотоп свинца  ${}^{206}_{82}\text{Pb}$ .

## ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

|    |  |    |   |
|----|--|----|---|
| 1) | 6 $\alpha$ – и распадов 8 $\beta^-$ – распадов | 2) | 10 $\alpha$ – и распадов 4 $\beta^-$ – распадов |
| 3) | 8 $\alpha$ – распадов и 6 $\beta^-$ – распадов | 4) | 9 $\alpha$ – и распадов 5 $\beta^-$ – распадов  |

**ЗАДАНИЕ N 31** ( выберите один вариант ответа)

Реакция  $\mu^- \rightarrow e^- + \nu_e + \nu_\mu$  не может идти из-за нарушения закона сохранения ...

## ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

|    |                       |    |                            |
|----|-----------------------|----|----------------------------|
| 1) | барионного заряда     | 2) | лептонного заряда          |
| 3) | электрического заряда | 4) | спинового момента импульса |

**ЗАДАНИЕ N 32** (выберите один вариант ответа)

В процессе электромагнитного взаимодействия принимают участие ...

## ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

|    |          |    |        |
|----|----------|----|--------|
| 1) | нейтроны | 2) | фотоны |
| 3) | нейтрино |    |        |

**Перечень лабораторных работ**

7. Лабораторная работа № 1.2 механические колебания
8. Лабораторная работа № 1.4 адиабатический процесс
9. Лабораторная работа № 2.1 теорема остроградского – гаусса для электростатического поля в вакууме
10. Лабораторная работа № 2.2 исследование зависимости мощности и к.п.д. источника постоянного тока от внешней нагрузки
11. Лабораторная работа № 2.3 магнитное поле
12. Лабораторная работа № 2.5 электромагнитная индукция
13. Лабораторная работа № 3.2 изучение дифракции фраунгофера от одной щели
14. Лабораторная работа № 3.4 определение удельного заряда частицы методом отклонения в магнитном поле

### Перечень задач

1. Материальная точка движется прямолинейно. Уравнение движения  $S = A + Bt + Ct^2 + Dt^3$  ( $S$  — в метрах,  $t$  — в секундах). Каковы скорость и ускорение точки в моменты времени  $t_1 = 0$ ,  $t_2 = 9$  с? Каковы средние величины скорости и ускорения за первые 9 секунд движения, если для Вашего варианта  $A = 3$  м,  $B = 3$  м/с,  $C = 2$  м/с<sup>2</sup>,  $D = 0$ ?
2. Диск вращается согласно уравнению  $\varphi = a + bt + ct^2 + dt^3$ , где  $\varphi$  — угол поворота радиуса в радианах,  $t$  — время в секундах. Определить угловую скорость и ускорение в моменты времени  $t_1 = 12$  с и  $t_2 = 14$  с. Каковы средние значения угловой скорости и углового ускорения в промежутке времени от  $t_1 = 12$  до  $t_2 = 14$  с включительно, если для Вашего варианта  $a = 2$ ,  $b = 3$  с<sup>-1</sup>,  $c = 0.2$  с<sup>-2</sup>,  $d = 0.02$  с<sup>-3</sup>?
3. Используя данные предыдущей задачи определить: 1) частоту вращения диска в момент времени  $t_2$  в об/с и об/мин; 2) в момент времени  $t_2$  определить скорость, нормальное, тангенциальное и полное ускорение точек, находящихся на расстоянии 11 см от оси вращения.
4. С каким ускорением по наклонной плоскости будет двигаться брусок массой 2 кг, если он приводится в движение грузом массой 1 кг, привязанным к нити, которая переброшена через блок, закрепленный на верхнем конце наклонной плоскости? Угол наклона плоскости к горизонтали  $30^\circ$ , а коэффициент трения бруска о плоскость 0.15.
5. На конце однородного медного стержня длиной 30 см и диаметром 1 см укреплен алюминиевый шарик радиусом 5 см. Вычислить момент инерции системы относительно оси, проходящей через конец стержня и перпендикулярно к нему. С каким угловым ускорением будет двигаться эта система, если на нее будет действовать момент сил 2 Н·м?
6. Под действием постоянного момента сил 20 Н·м тело начало вращаться и сделало 200 полных оборотов. Определить работу момента сил, если его направление совпадает с направлением угловой скорости. За какой промежуток времени тело сделало 200 оборотов?
7. Из орудия массой 1200 кг вылетел снаряд массой 10 кг со скоростью 1000 м/с под углом  $60^\circ$  к горизонту. Найти скорость отдачи.
8. Горизонтальная платформа массой 80 кг вращается вокруг вертикальной оси, делая 100 об/мин. В центре платформы стоит человек и держит в расставленных руках гири, какое число оборотов в минуту будет делать платформа, если человек, опустив руки, уменьшит свой момент инерции от 2.96 до 0.98 кг·м<sup>2</sup>? Платформу считать круглым однородным диском.
9. Сплошной однородный диск массой 1 кг катится по горизонтальной плоскости. Скорость его центра инерции равна 2 м/с. На какую высоту он поднимется по наклонной плоскости?
10. При давлении 10 атмосфер плотность кислорода равна 12.2 кг/м<sup>3</sup>. Определить температуру газа.
11. При сжатии 0.5 кг кислорода при постоянном давлении была произведена работа, равная 600 Дж. Как и на сколько градусов изменилась температура газа?
12. Используя данные задачи 11, определить изменение внутренней энергии газа и теплоту, сообщенную газу.

13. На двух тонких шелковых нитях длиной 45 см подвешены два маленьких соприкасающихся шарика массой по 0.001 г. На какой угол разойдутся нити, если шарикам сообщить одинаковые заряды по  $3.2 \cdot 10^{-10}$  Кл ?

14. Электростатическое поле создается зарядом  $q_1 = 3.2 \cdot 10^{-8}$  Кл. Найти работу сил поля по переносу электрона из точки, расположенной на расстоянии 10 м от заряда  $q_1$ , в точку, расположенную на расстоянии 10 см от заряда  $q_1$ .

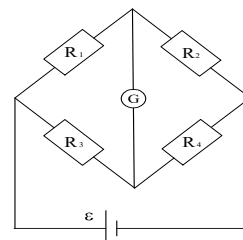
15. На расстоянии 3 см от точечного заряда 4 нКл, находящегося в жидком диэлектрике, напряженность поля равна 10 кВ/м. Какова относительная диэлектрическая проницаемость этого диэлектрика ?

16. В плоском горизонтально расположенном конденсаторе, расстояние между пластинами которого  $d = 1$  см, находится заряженная капелька массой  $m = 5 \cdot 10^{-11}$  г. При отсутствии электрического поля капелька вследствие сопротивления воздуха падает с некоторой постоянной скоростью. Если к пластинам конденсатора приложить разность потенциалов  $\Delta \varphi = 600$  В, то капелька падает вдвое медленнее. Найти заряд капельки.

17. В вершинах квадрата со стороной 20 см находятся 2 отрицательных и 2 положительных заряда, абсолютные величины которых одинаковы и равны  $3.2 \cdot 10^{-8}$  Кл. Найти напряженность и потенциал суммарного поля в точке пересечения диагоналей.

18. Сила тока в проводнике сопротивлением 21 Ом изменяется во времени по закону  $I = 100 - 2t$ , где  $I$  – выражено в амперах, а  $t$  – в секундах. Найти: 1) закон изменения напряжения на проводнике от времени; 2) заряд, прошедший через проводник за промежуток времени от  $t_1 = 2$  с до  $t_2 = 5$  с; 3) количество теплоты выделившееся в проводнике за этот промежуток времени.

19. Найти силу тока в отдельных ветвях мостика Уитстона при условии, что сила тока, идущего через гальванометр, равна нулю. ЭДС источника тока 2 В;  $R_1 = 30$  Ом;  $R_2 = 45$  Ом;  $R_3 = 200$  Ом. Сопротивлением источника тока пренебречь.



20. Протон и электрон, двигаясь с одинаковой скоростью, попадают в однородное магнитное поле перпендикулярно линиям поля. Определить отношение радиусов кривизны траектории частиц. Принять, что масса протона в 1840 раз больше массы электрона. К задаче приложить рисунок.

21. В цепь переменного тока частотой 50 Гц и эффективным напряжением 220 В включены последовательно емкость 35,4 мкФ, активное сопротивление 100 Ом и индуктивность 0,7 Гн. Найти полное сопротивление цепи и мощность, которую ток развивает в данной цепи.

22. На дне сосуда, наполненного водой ( $n = 1,33$ ) до высоты  $h = 25$  см, находится точечный источник света. На поверхности воды плавает непрозрачная пластинка так, что центр пластинки находится над источником света. Определите минимальный диаметр пластинки, при котором свет не пройдет сквозь поверхность воды.

23. Вертикальную мыльную пленку наблюдают в отраженном свете через желтое стекло (0,6 мкм) и через зеленое стекло (0,5 мкм). Найти расстояние между соседними зелеными полосами, если расстояние между соседними желтыми полосами равно 2 мм.

24. Определите энергию фотона, при которой его эквивалентная масса равна массе покоя электрона. Ответ выразите в электрон-вольтах.

25. Какой изотоп образуется из  ${}_{92}\text{U}^{233}$  после двух  $\alpha$  - распадов и одного  $\beta$  - распада. Определить постоянную распада и активность 0,1 г этого изотопа, если период полураспада равен  $1,6 \cdot 10^5$  лет.

**Третий этап (высокий уровень)**

**ВЛАДЕТЬ** наиболее общими, универсальными методами действий, познавательными, творческими, социально-личностными навыками.

**Текущий контроль**

**Перечень вопросов**

1. Механическое движение. Система отсчета. Траектория, путь, перемещение.
2. Кинематика поступательного движения. Скорость и ускорение.
3. Частные случаи поступательного движения.
4. Основные уравнения кинематики поступательного движения.
5. Кинематика вращательного движения.
6. Тангенциальная и нормальная составляющая ускорения.
7. Угол поворота, угловая скорость, угловое ускорение.
8. Связь между линейными и угловыми величинами.
9. Частные случаи вращательного движения.
10. Основные уравнения кинематики вращательного движения.
11. Динамика поступательного движения. Масса, импульс, сила.
12. Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчета.
13. Второй закон Ньютона. Вес тела. Силы трения, упругости, тяжести.
14. Принцип относительности Галилея. Третий закон Ньютона.
15. Закон всемирного тяготения.
16. Работа, работа переменной силы.
17. Кинетическая и потенциальная энергии.
18. Механическая мощность.
19. Динамика вращательного движения.
20. Момент силы, условие равновесия тела, имеющего ось вращения.
21. Момент инерции твердого тела.
22. Способы определения момента инерции, теорема Штейнера.
23. Основное уравнение динамики вращательного движения. Момент импульса.
24. Работа момента силы. Кинетическая энергия вращающегося тела.
25. Силы внутренние и внешние. Замкнутые системы.
26. Закон сохранения импульса и момента импульса замкнутой системы.
27. Консервативные системы. Закон сохранения полной механической энергии.
28. Механические колебания. Уравнения гармонических колебаний.
29. Математический маятник. Пружинный маятник. Период колебаний маятника.
30. Вынужденные колебания. Резонанс. Затухающие колебания.
31. Волны. Длина волны. Уравнение бегущей волны.
32. Гидростатическое и гидродинамическое давление. Закон Паскаля.
33. Течение идеальной жидкости. Уравнение неразрывности струи.
34. Уравнение Бернулли.
35. Течение вязкой жидкости. Ламинарное и турбулентное течение.
36. Закон Пуазейля. Уравнение Ньютона.
37. Основные положения молекулярно-кинетической теории.
38. Модели газа для решения задач МКТ и термодинамики.
39. Основное уравнение МКТ.
40. Молекулярно-кинетическое толкование температуры.

41. Изопроцессы в газах. Закон Дальтона.
42. Явление переноса: диффузия, вязкость, теплопроводность.
43. Энергия, теплота, работа в термодинамике.
44. Внутренняя энергия. Виды теплообмена.
45. Молекулярно-кинетическая теория теплоемкости: распределение энергии по степеням свободы.
46. I начало термодинамики.
47. Работа газа в изопроцессах.
48. Адиабатический процесс.
49. Термодинамическая вероятность и энтропия.
50. Изменение энтропии.
51. II начало термодинамики.
52. Тепловые машины. Цикл Карно.
53. Электрический заряд. Свойства заряда.
54. Закон Кулона. Принцип суперпозиции сил.
55. Электростатическое поле. Напряженность электростатического поля.
56. Силовые линии электростатического поля. Принцип суперпозиции полей.
57. Поток вектора напряженности электростатического поля. Теорема Гаусса.
58. Проводники в электростатическом поле.
59. Сверхпроводимость.
60. Диэлектрики в электростатическом поле.
61. Диэлектрическая проницаемость.
62. Потенциальная энергия.
63. Потенциал электростатического поля. Принцип суперпозиции потенциалов.
64. Конденсаторы. Соединение конденсаторов. Энергия конденсатора.
65. Электрический ток. Сила тока. Плотность тока.
66. Законы Ома для участка цепи и полной цепи. ЭДС.
67. Закон Джоуля-Ленца.
68. Параллельное и последовательное соединение проводников.
69. Разветвленная электрическая цепь. Правила Кирхгофа.
70. Электрический ток в жидкостях. Закон Фарадея.
71. Электрический ток в газах. Плазма и ее свойства.
72. Электрический ток в вакууме.
73. Магнитное поле.
74. Магнитная индукция. Линии магнитной индукции.
75. Закон Био-Савара-Лапласа.
76. Магнитные поля простейших конфигураций токов.
77. Закон Ампера. Взаимодействие проводников с током.
78. Сила Лоренца. Движение заряженной частицы в магнитном поле.
79. Магнитные свойства веществ. Магнитная проницаемость.
80. Диа-, пара-, ферромагнетики.
81. Магнитный поток. Теорема Гаусса для магнитного поля.
82. ЭДС индукции. Закон Фарадея. Правило Ленца.
83. Самоиндукция. Индуктивность. Энергия магнитного поля.
84. Электромагнитные колебания.
85. Колебательный контур. Период собственных колебаний контура.
86. Вынужденные электрические колебания.
87. Переменный ток. Мощность в цепи переменного тока.
88. Индуктивное, емкостное и полное сопротивление цепи переменного тока.
89. Волны. Длина волны. Уравнение бегущей волны.
90. Звук. Скорость звука в различных средах. Ультразвук и инфразвук.
91. Электромагнитные волны. Свойства электромагнитных волн. Шкала электромагнитных волн.



92. Скорость света и закон сложения скоростей. Основные постулаты СТО.
93. Относительность одновременности и длины. Релятивистские преобразования координат.
94. Релятивистский закон сложения скоростей. Соотношение между релятивистской и ньютоновской механикой.
95. Развитие представлений о природе света. Законы геометрической оптики.
96. Отражение и преломление света. Полное внутреннее отражение.
97. Линза. Формула тонкой линзы.
98. Монохроматичность. Интерференция света. Когерентность. Применение интерференции.
99. Дифракция света. Дифракция Френеля. Дифракция Фраунгофера. Дифракционная решетка.
100. Поляризация света. Анализатор. Закон Малюса. Методы получения поляризованного света. Вращение плоскости поляризации.
101. Дисперсия света. Спектры.
102. Тепловое излучение. Законы излучения абсолютно черного тела.
103. Корпускулярно-волновой дуализм. Энергия кванта света.
104. Фотоэффект. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта.
105. Давление света.
106. Волновые свойства частиц. Физический смысл волн де-Бройля.
107. Понятие о волновой функции. Физический смысл уравнения Шредингера.
108. Соотношение неопределенностей Гейзенберга.
109. Движение свободной частицы. Частица в потенциальной яме прямоугольной формы.
110. Линейный гармонический осциллятор в квантовой механике.
111. Модели атома. Постулаты Бора.
112. Понятие о квантовых числах. Принцип Паули.
113. Рентгеновские спектры. Тормозные и характеристические рентгеновские лучи. Молекулярные спектры.
114. Спонтанное излучение и поглощение света. Люминесценция.
115. Понятие об индуцированном излучении. Оптические квантовые генераторы. Лазерное излучение и его свойства.
116. Заряд и масса атомных ядер. Спин и магнитный момент ядра.
117. Состав ядра. Энергия связи ядра. Ядерные силы.
118. Радиоактивное излучение и его виды. Правила смещения при радиоактивном распаде.
119. Основной закон радиоактивного распада. Активность и ее измерение. Гамма-лучи.
120. Методы наблюдения и регистрации радиоактивных излучений и частиц.
121. Два подхода к структуре элементарных частиц. Понятие о космических лучах и их свойствах. Классификация элементарных частиц.
122. Мюоны и их свойства. Мезоны и их свойства. Античастицы.
123. Гипероны. Странность и четность элементарных частиц.
124. Классификация взаимодействий в ядерной физике. Современная физическая картина мира.

### Тестовые задания

#### ЗАДАНИЕ N 1 (приведите правильный ответ)

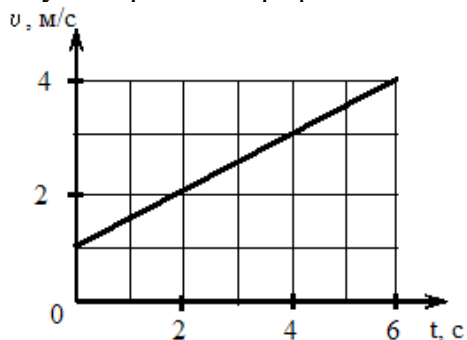
Тело массы  $m = 100$  г бросили с поверхности земли с начальной скоростью  $v_0 = 10$  м/с под углом  $\alpha = 30^\circ$  к горизонту. Если пренебречь сопротивлением воздуха, средняя мощность, развиваемая силой тяжести за время падения тела на землю, равна ...

**ЗАДАНИЕ N 2** (приведите правильный ответ)

Частица движется в двумерном поле, причем ее потенциальная энергия задается функцией  $U = -2xy$ . Работа сил поля по перемещению частицы (в Дж) из точки С (1, 1, 1) в точку В (2, 2, 2) равна ... (Функция  $U$  и координаты точек заданы в единицах СИ.)

**ЗАДАНИЕ N 3** (приведите правильный ответ)

На рисунке приведен график зависимости скорости тела  $v$  от времени  $t$ .



Если масса тела равна 2 кг, то сила (в Н), действующая на тело, равна ...

**ЗАДАНИЕ N 4** (приведите правильный ответ)

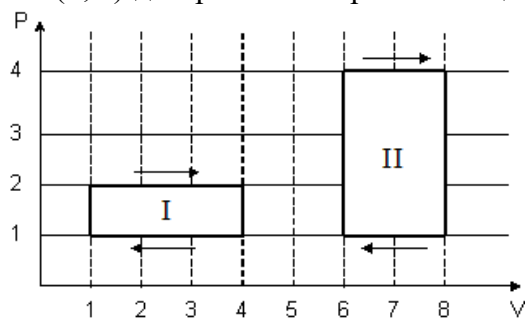
На черную пластинку падает поток света. Если число фотонов, падающих на единицу площади поверхности в единицу времени, увеличить в 4 раза, а черную пластинку заменить зеркальной, то световое давление увеличится в \_\_\_\_\_ раз.

**ЗАДАНИЕ N 5** (приведите правильный ответ)

При наблюдении интерференции фиолетового света в опыте Юнга расстояние между соседними темными полосами на экране равно 2 мм. Если источник фиолетового света заменить источником красного света, длина волны которого в 1,5 раза больше, то это расстояние станет равным \_\_\_\_\_ мм.

**ЗАДАНИЕ N 6** (приведите правильный ответ)

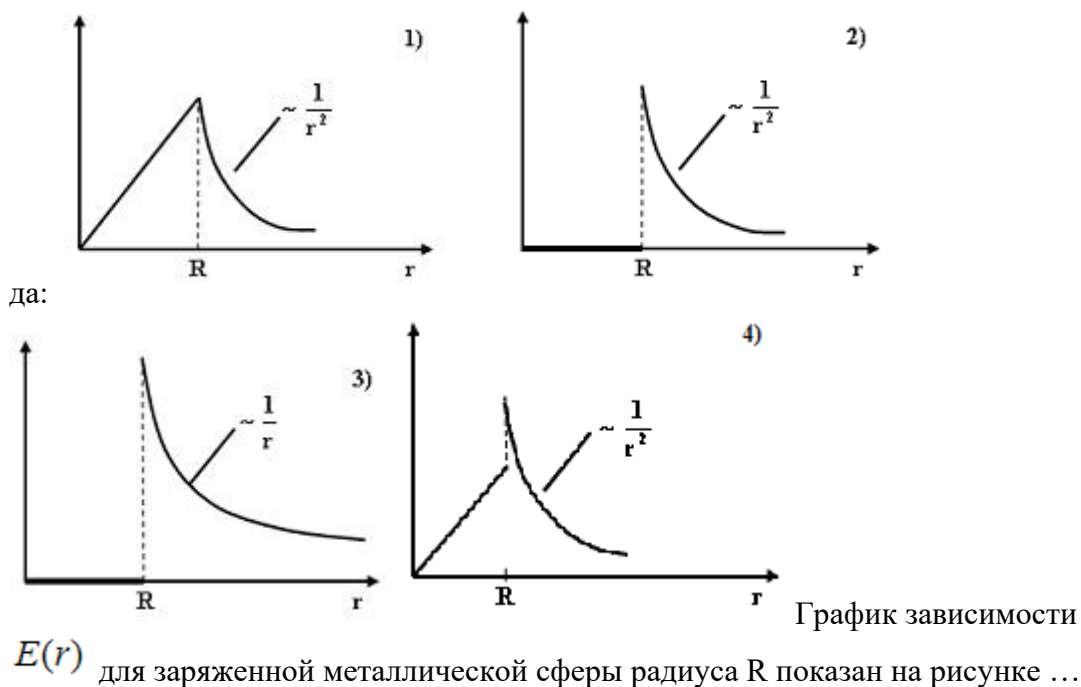
На (P,V)-диаграмме изображены 2 циклических процесса.



Отношение работ  $\frac{A_{II}}{A_I}$ , совершенных в этих циклах, равно ...

**ЗАДАНИЕ N 7** (приведите правильный ответ)

На рисунках представлены графики зависимости напряженности поля  $E(r)$  для различных распределений заря-



**ЗАДАНИЕ N 8** (приведите правильный ответ)

Частица совершила перемещение по некоторой траектории из точки 1 с радиус-вектором  $\vec{r}_1 = \vec{i} - 3\vec{j}$  в точку 2 с радиус-вектором  $\vec{r}_2 = 3\vec{i} + 2\vec{j}$ . При этом на нее действовала сила  $\vec{F} = 3\vec{i} + 4\vec{j}$  (радиус-векторы  $\vec{r}_1$ ,  $\vec{r}_2$  и сила  $\vec{F}$  заданы в единицах СИ). Работа, совершенная силой  $\vec{F}$ , равна ...

**ЗАДАНИЕ N 9** (приведите правильный ответ)

Если в электромагнитной волне, распространяющейся в среде с показателем преломления  $n = 2$ , значения напряженностей электрического и магнитного полей соответственно равны

$$E = 750 \frac{\text{В}}{\text{м}}, \quad H = 2 \frac{\text{А}}{\text{м}}$$

, то объемная плотность энергии составляет

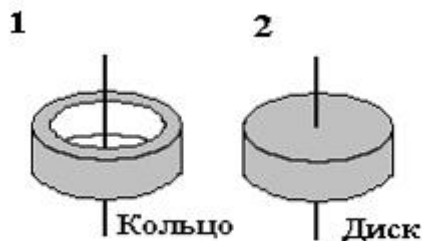
\_\_\_\_\_  $\frac{\text{мкДж}}{\text{м}^3}$ .

**ЗАДАНИЕ N 10** (приведите правильный ответ)

В колебательном контуре, состоящем из катушки индуктивности  $L = 10 \text{ Гн}$ , конденсатора  $C = 10 \text{ мкФ}$  и сопротивления  $R = 5 \text{ Ом}$ , время релаксации в секундах равно ...

**ЗАДАНИЕ N 11** (приведите правильный ответ)

На рисунке показаны тела одинаковой массы и размеров, вращающиеся вокруг верти-



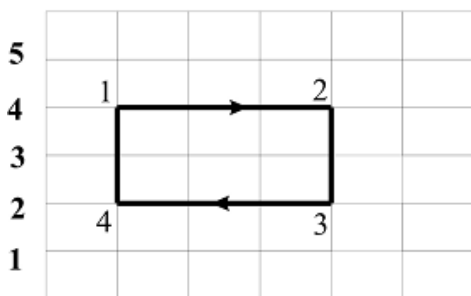
кальной оси с одинаковой частотой.

Момент им-

пульса первого тела  $L_1 = 0,1$  Дж·с. Если  $m = 1$  кг,  $R = 10$  см, то кинетическая энергия второго тела (в мДж) равна ...

**ЗАДАНИЕ N 12** (приведите правильный ответ)

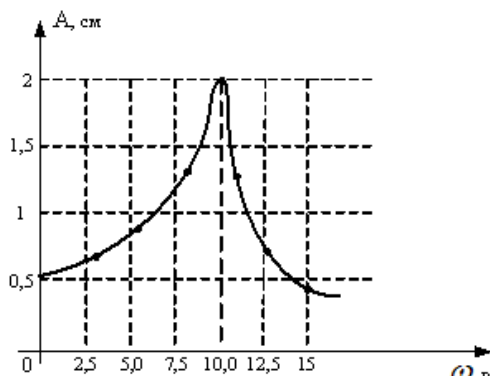
Диаграмма циклического процесса идеального одноатомного газа представлена на ри-



сунке.  $V, \text{ м}^3$  Отношение работы газа за цикл к работе при охлаждении газа по модулю равно ...

**ЗАДАНИЕ N 13** (приведите правильный ответ)

На рисунке представлена зависимость амплитуды вынужденных колебаний математического маятника от частоты внешней силы при слабом затуха-



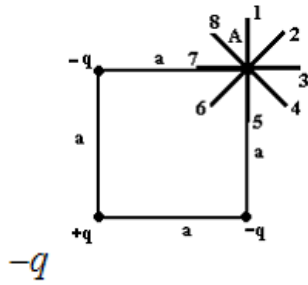
нии.  $\omega, \text{ рад/с}$  Длина нити маятника (в см) равна ...

**ЗАДАНИЕ N 14** (приведите правильный ответ)

Если увеличить в 2 раза амплитуду волны и при этом увеличить в 2 раза скорость распространения волны (например, при переходе из одной среды в другую), то плотность потока энергии увеличится в \_\_\_\_\_ раз.

**ЗАДАНИЕ N 15** (приведите правильный ответ)

Электростатическое поле создано системой точечных зарядов  $-q$ ,  $+q$  и



лени ...

.Градиент потенциала поля в точке А ориентирован в направ-

**ЗАДАНИЕ N 16** (*приведите правильный ответ*)

Давление  $P$  света на поверхность, имеющую коэффициент отражения  $\rho = 0,5$ , при

$$E = 200 \frac{\text{Вт}}{\text{м}^2}$$

энергетической освещенности \_\_\_\_\_ мкПа.

**ЗАДАНИЕ N 17** (*приведите правильный ответ*)

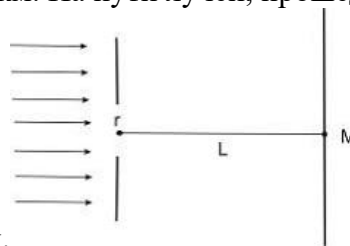
Два проводника заряжены до потенциалов 34 В и  $-16$  В. Заряд 100 нКл нужно перенести со второго проводника на первый. При этом необходимо совершить работу (в мкДж), равную ...

**ЗАДАНИЕ N 18** (*приведите правильный ответ*)

В упругой среде плотностью  $\rho$  распространяется плоская синусоидальная волна с частотой  $\omega$  и амплитудой  $A$ . При переходе волны в другую среду, плотность которой в 2 раза меньше, амплитуду увеличивают в 4 раза, тогда объемная плотность энергии, переносимой волной, увеличится в \_\_\_\_\_ раз(-а).

**ЗАДАНИЕ N 19** (*приведите правильный ответ*)

На диафрагму с круглым отверстием радиусом 2 мм падает нормально параллельный пучок света длиной волны 0,5 мкм. На пути лучей, прошедших через отверстие, на



расстоянии 1 м помещают экран.

В отверстии диафрагмы для точки М укладываются \_\_\_\_\_ зона(-ы) Френеля.

В отверстии диафрагмы для

**ЗАДАНИЕ N 20** (*приведите правильный ответ*)

Отношение скоростей протона и  $\alpha$ -частицы, длины волн де Бройля которых одинаковы, равно ...

**ЗАДАНИЕ N 21** (*приведите правильный ответ*)

Если через интервал времени  $\tau$  осталось нераспавшимся 25% первоначального количества радиоактивных ядер, то это время равно \_\_\_\_\_ периодам(-у) полураспада.

### Перечень лабораторных работ

- Лабораторная работа № 1.1 проверка закона сохранения механической энергии

2. Лабораторная работа № 1.2 механические колебания
3. Лабораторная работа № 1.3 диффузия в газах
4. Лабораторная работа № 1.4 адиабатический процесс
5. Лабораторная работа № 1.5 деформация твердого тела
6. Лабораторная работа №1.6 методы определения вязкости жидкости
7. Лабораторная работа № 2.1 теорема остроградского – гаусса для электростатического поля в вакууме
8. Лабораторная работа № 2.2 исследование зависимости мощности и к.п.д. источника постоянного тока от внешней нагрузки
9. Лабораторная работа № 2.3 магнитное поле
10. Лабораторная работа № 2.4 свободные колебания в rlc контуре
11. Лабораторная работа № 2.5 электромагнитная индукция
12. Лабораторная работа № 2.6 измерение диэлектрической проницаемости
13. Лабораторная работа № 2.7 постоянный электрический ток
14. Лабораторная работа №3.1 определение радиуса кривизны линзы с помощью колец ньютона
15. Лабораторная работа №3.2 изучение дифракции фраунгофера от одной щели
16. Лабораторная работа № 3.3 определение периода кристаллической решётки методом дифракции электронов
17. Лабораторная работа № 3.4 определение удельного заряда частицы методом отклонения в магнитном поле
18. Лабораторная работа № 3.5 измерение длины волны лазерного излучения

#### Перечень задач

1. Система грузов массами  $m_1 = 0,5$  кг и  $m_2 = 0,6$  кг находится в лифте, движущемся вверх с ускорением  $a = 4,9$  м/с<sup>2</sup>. Определите силу натяжения нити, если коэффициент трения между грузом массы  $m_1$  и опорой 0,1.
2. Тело массой  $m = 5$  кг падает с высоты  $h = 20$  м. Определите сумму потенциальной и кинетической энергий тела в точке, находящейся от поверхности Земли на высоте 5 м. Трением тела о воздух пренебречь. Сравните эту энергию с первоначальной энергией тела.
3. Два шара массами 9 кг и 12 кг подвешены на нитях длиной 1,5 м. Первоначально шары соприкасаются между собой, затем меньший шар отклонили на угол  $\alpha = 30^\circ$  и отпустили. Считая удар неупругим, определите высоту  $h$ , на которую поднимутся оба шара после удара.
4. Точка совершает гармонические колебания с амплитудой  $A = 10$  см и периодом  $T = 5$  с. Определите для точки: 1) максимальную скорость; 2) максимальное ускорение.
5. Средняя квадратичная скорость некоторого газа при нормальных условиях равна 480 м/с. Сколько молекул содержит 1 г этого газа?
6. Определите показатель адиабаты  $\gamma$  для смеси газов, содержащей гелий массой 8 г и водород массой 2 г.
7. Определите напряженность электростатического поля в точке расположенной вдоль прямой, соединяющей заряды  $Q_1 = 10$  нКл и  $Q_2 = -8$  нКл и находящейся на расстоянии 8 см от отрицательного заряда. Расстояние между зарядами 20 см.
8. Вольтметр включенный в сеть последовательно с сопротивлением  $R_1$ , показал напряжение  $U_1 = 198$  В, а при включении последовательно с сопротивлением  $R_2 = 2R_1$

показал  $U_2 = 180$  В. Определите сопротивление  $R_1$  и напряжение в сети, если сопротивление вольтметра  $r = 900$  Ом.

9. В однородное магнитное поле с индукцией  $0,3$  Тл помещена прямоугольная рамка с подвижной стороной, длина которой  $15$  см. Определите ЭДС индукции, возникающей в рамке, если ее подвижная сторона перемещается перпендикулярно линиям магнитной индукции со скоростью  $v = 10$  м/с.
10. При наблюдении затухающих колебаний выяснилось, что для двух последовательных колебаний амплитуда второго меньше амплитуды первого на  $60\%$ . Период затухающих колебаний  $T = 0,5$  с. Определите: 1) коэффициент затухания; 2) для тех же условий частоту незатухающих колебаний.
11. Человек с лодки рассматривает предмет, лежащий на дне водоема ( $n = 1,33$ ). Определите его глубину, если при определении "на глаз" по вертикальному направлению глубина водоема кажется равной  $1,5$  м.
12. Принимая Солнце за черное тело и учитывая, что его максимальной спектральной плотности энергетической светимости соответствует длина волны  $500$  нм, определите: 1) температуру поверхности Солнца; 2) энергию, излучаемую Солнцем в виде электромагнитных волн за  $10$  мин; 3) массу, теряемую Солнцем за это время за счет излучения.
13. Выведите зависимость между длиной волны де Бройля релятивистской частицы и ее кинетической энергией.
14. Заряженная частица, ускоренная разностью потенциалов  $U = 500$  В, имеет длину волны де Бройля  $1,282$  пм. Принимая заряд этой частицы равным заряду электрона, определите ее массу.
15. Определите работу выхода  $A$  электронов из вольфрама, если "красная граница" фотоэффекта для него  $\lambda_0 = 275$  нм.

#### **Критерии оценивания тестового задания (при входном рейтинге, 5 баллов):**

Тестовые задания оцениваются по шкале: 1 балл за правильный ответ, 0 баллов за неправильный ответ. Итоговая оценка по тесту формируется путем суммирования набранных баллов и отнесения их к общему количеству вопросов в задании. Помножив полученное значение на  $100\%$ , можно привести итоговую оценку к балльной следующим образом:

Процент правильных ответов:

71 –  $100\%$  от 4 до 5 баллов,

41 –  $70\%$  от 2 до 3 баллов,

0 –  $40\%$  от 0 до 1 баллов

#### **Критерии оценивания собеседования (при защите лабораторных работ 21 балл):**

от 19 до 21 баллов: ответ содержательный, уверенный и четкий; показано свободное владение материалом различной степени сложности; при ответе на дополнительные вопросы выявляется владение материалом; допускаются один-два недочета, которые студент сам исправляет по замечанию преподавателя;

от 15 до 18 баллов: твердо усвоен основной материал; ответы удовлетворяют требованиям, установленным для оценки «отлично», но при этом опускаются две негрубые ошибки; делаются несущественные пропуски при изложении фактического материала; при ответе на дополнительные вопросы демонстрируется понимание требуемого материала с несущественными ошибками;

от 11 до 14 баллов: обучаемый знает и понимает основной материал программы, основные темы, но в усвоении материала имеются пробелы; излагает его упрощенно, с небольшими ошибками и затруднениями; изложение теоретического материала приводится с ошибками, неточно или схематично; появляются затруднения при ответе на дополнительные вопросы;

От 0 до 10 баллов: отказ от ответа; отсутствие минимальных знаний по дисциплине; присутствуют грубые ошибки в ответе; практические навыки отсутствуют; студент не способен исправить ошибки даже с помощью рекомендаций преподавателя.

#### **Критерии оценивания собеседования (по ситуационным задачам 21 балл):**

от 19 до 21 баллов: ответ содержательный, уверенный и четкий; показано свободное владение материалом различной степени сложности; при ответе на дополнительные вопросы выявляется владение материалом; допускаются один-два недочета, которые студент сам исправляет по замечанию преподавателя;

От 15 до 18 баллов: твердо усвоен основной материал; ответы удовлетворяют требованиям, установленным для оценки «отлично», но при этом допускаются две негрубые ошибки; делаются несущественные пропуски при изложении фактического материала; при ответе на дополнительные вопросы демонстрируется понимание требуемого материала с несущественными ошибками;

От 11 до 14 баллов: обучаемый знает и понимает основной материал программы, основные темы, но в усвоении материала имеются пробелы; излагает его упрощенно, с небольшими ошибками и затруднениями; изложение теоретического материала приводится с ошибками, неточно или схематично; появляются затруднения при ответе на дополнительные вопросы;

От 0 до 10 баллов: отказ от ответа; отсутствие минимальных знаний по дисциплине; присутствуют грубые ошибки в ответе; практические навыки отсутствуют; студент не способен исправить ошибки даже с помощью рекомендаций преподавателя.

#### **Критерии оценивания тестового задания (при предэкзаменационном тестировании, 18 баллов):**

Тестовые задания оцениваются по шкале: 1 балл за правильный ответ, 0 баллов за неправильный ответ. Итоговая оценка по тесту формируется путем суммирования набранных баллов и отнесения их к общему количеству вопросов в задании. Помножив полученное значение на 100%, можно привести итоговую оценку к балльной следующим образом:

Процент правильных ответов:

90 – 100% от 17 до 18 баллов,

70 – 89 % от 13 до 16 баллов,

50 – 69 % от 9 до 12 баллов,

менее 50 % от 0 до 8 баллов.

#### **Критерии оценивания творческого задания (по творческому рейтингу, 5 баллов):**

Результат выполнения студентом индивидуального творческого задания различных уровней сложности, в том числе, участие в различных конференциях и конкурсах на протяжении всего курса изучения дисциплины оценивается по следующим видам работ:

- участие в конкурсе научно-исследовательских работ – от 4 до 5 баллов,
- участие в научной конференции – от 2 до 3 баллов,
- применение творческого подхода в учебном процессе – от 0 до 1 баллов.

#### **Итоговое тестирование**

Банк тестовых заданий тестирования студентов находится на сервере Белгородского ГАУ в электронной информационно-обучающей среде, реализующей возможность дистанционного обучения (<http://www.do.belgau.edu.ru/>), и доступен по логину и паролю для каждо-



го студента, который определяется номером зачетной книжки.  
Промежуточная аттестация обучающихся проводится в форме экзамена.

*Пример экзаменационного билета:*

**Министерство сельского хозяйства Российской Федерации**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего образования**  
**«Белгородский государственный аграрный университет имени В.Я. Горина»**  
**(ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ)**  
**Факультет Инженерный**  
**Кафедра Математики, физики и химии**  
**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 58**

Дисциплина **Физика**  
Направление подготовки **35.03.06 - «Агроинженерия»**

1. Механическое движение. Система отсчета. Тело отсчета. Траектория, путь, перемещение. Физические модели. Виды движения. Поступательное и вращательное движение.
2. Закон Ампера. Взаимодействие проводников с током. Сила Лоренца. Движение заряженной частицы в магнитном поле.
3. Сколько  $\alpha$  и  $\beta$  – превращений должен испытать радон  ${}_{86}\text{Rn}^{215}$ , чтобы превратиться в таллий  ${}_{81}\text{Tl}^{207}$ . Какова активность 0,0219 мг радона, если его период полураспада равен 3,92 с?

**4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Процедура оценки знаний умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, производится преподавателем в форме текущего контроля и промежуточной аттестации.

Для повышения эффективности текущего контроля и последующей промежуточной аттестации студентов осуществляется структурирование дисциплины на модули. Каждый модуль учебной дисциплины включает в себя изучение законченного раздела, части дисциплины.

Основными видами текущего контроля знаний, умений и навыков в течение каждого модуля учебной дисциплины являются тестовый контроль, устный опрос, решение ситуационных задач. Студент должен выполнить все контрольные мероприятия, предусмотренные в модуле учебной дисциплины к указанному сроку, после чего преподаватель представляет балльные оценки, набранные студентом по результатам текущего контроля модуля учебной дисциплины.

Контрольное мероприятие считается выполненным, если за него студент получил оценку в баллах, не ниже минимальной оценки, установленной программой дисциплины по данному мероприятию.

Промежуточная аттестация обучающихся проводится в форме экзамена.

Экзамен проводится в письменно-устной форме по утвержденным билетам. Каждый билет содержит по два вопроса, и третьего, вопроса или задачи, или практического задания.

Первый вопрос в экзаменационном билете - вопрос для оценки уровня обученности «знать», в котором очевиден способ решения, усвоенный студентом при изучении дисциплины.

Второй вопрос для оценки уровня обученности «знать» и «уметь», который позволяет оценить не только знания по дисциплине, но и умения ими пользоваться при решении стандартных типовых задач.

Третий вопрос (задача/задание) для оценки уровня обученности «владеть», содержание которого предполагает использование комплекса умений и навыков, для того, чтобы обучающийся мог самостоятельно сконструировать способ решения, комбинируя известные ему способы и привлекая имеющиеся знания.

По итогам сдачи экзамена выставляется оценка.

Критерии оценки знаний обучающихся на экзамене:

- оценка «отлично» выставляется, если обучающийся обладает глубокими и прочными знаниями программного материала; при ответе на все вопросы билета продемонстрировал исчерпывающее, последовательное и логически стройное изложение; правильно сформулировал понятия и закономерности по вопросам; использовал примеры из дополнительной литературы и практики; сделал вывод по излагаемому материалу;

- оценка «хорошо» выставляется, если обучающийся обладает достаточно полным знанием программного материала; его ответ представляет грамотное изложение учебного материала по существу; отсутствуют существенные неточности в формулировании понятий; правильно применены теоретические положения, подтвержденные примерами; сделан вывод; два первых вопроса билета освещены полностью, а третий доводится до логического завершения после наводящих вопросов преподавателя;

- оценка «удовлетворительно» выставляется, если обучающийся имеет общие знания основного материала без усвоения некоторых существенных положений; формулирует основные понятия с некоторой неточностью; затрудняется в приведении примеров, подтверждающих теоретические положения; все вопросы билета начаты и при помощи наводящих вопросов преподавателя доводятся до конца;

- оценка «неудовлетворительно» выставляется, если обучающийся не знает значительную часть программного материала; допустил существенные ошибки в процессе изложения; не умеет выделить главное и сделать вывод; приводит ошибочные определения; ни один вопрос билета не рассмотрен до конца, даже при помощи наводящих вопросов преподавателя.

Основным методом оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций является балльно-рейтинговая система, которая регламентируется Положением о балльно-рейтинговой системе оценки обучения в ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ.

Основными видами поэтапного контроля результатов обучения студентов являются: рубежный рейтинг, творческий рейтинг, рейтинг личностных качеств, рейтинг сформированности прикладных практических требований, промежуточная аттестация.

Уровень развития компетенций оценивается с помощью рейтинговых баллов.

| <b>Рейтинги</b> | <b>Характеристика рейтингов</b>  | <b>Максимум баллов</b> |
|-----------------|--|------------------------|
| Рубежный        | Отражает работу студента на протяжении всего периода изучения дисциплины. Определяется суммой баллов, которые студент получит по результатам изучения каждого модуля.                                    | 60                     |
| Творческий      | Результат выполнения студентом индивидуального творческого задания различных уровней сложности, в том числе, участие в различных конференциях и конкурсах на протяжении всего курса изучения дисциплины. | 5                      |

|   |  |     |
|---|--|-----|
| Рейтинг личностных качеств                                  | Оценка личностных качеств обучающихся, проявленных ими в процессе реализации дисциплины (модуля) (дисциплинированность, посещаемость учебных занятий, сдача вовремя контрольных мероприятий, ответственность, инициатива и др.)          | 10  |
| Рейтинг сформированности прикладных практических требований | Оценка результата сформированности практических навыков по дисциплине (модулю), определяемый преподавателем перед началом проведения промежуточной аттестации и оценивается как «зачтено» или «не зачтено».                              | +   |
| Промежуточная аттестация                                    | Является результатом аттестации на окончательном этапе изучения дисциплины по итогам сдачи зачета или экзамена. Отражает уровень освоения информационно-теоретического компонента в целом и основ практической деятельности в частности. | 25  |
| Итоговый рейтинг  | Определяется путём суммирования всех рейтингов   | 100 |

Общий рейтинг по дисциплине складывается из рубежного, творческого, рейтинга личностных качеств, рейтинга сформированности прикладных практических требований, промежуточной аттестации (экзамена или зачета).

Рубежный рейтинг – результат текущего контроля по каждому модулю дисциплины, проводимого с целью оценки уровня знаний, умений и навыков студента по результатам изучения модуля. Оптимальные формы и методы рубежного контроля: устные собеседования, письменные контрольные опросы, в т.ч. с использованием ПЭВМ и ТСО, результаты выполнения лабораторных и практических заданий. В качестве практических заданий могут выступать крупные части (этапы) курсовой работы или проекта, расчетно-графические задания, микропроекты и т.п.

Промежуточная аттестация – результат аттестации на окончательном этапе изучения дисциплины по итогам сдачи *зачета/ экзамена*, проводимого с целью проверки освоения информационно-теоретического компонента в целом и основ практической деятельности в частности. Оптимальные формы и методы выходного контроля: письменные экзаменационные или контрольные работы, индивидуальные собеседования.

Творческий рейтинг – составная часть общего рейтинга дисциплины, представляет собой результат выполнения студентом индивидуального творческого задания различных уровней сложности.

Рейтинг личностных качеств - оценка личностных качеств обучающихся, проявленных ими в процессе реализации дисциплины (модуля) (дисциплинированность, посещаемость учебных занятий, сдача вовремя контрольных мероприятий, ответственность, инициатива и др.

Рейтинг сформированности прикладных практических требований - оценка результата сформированности практических навыков по дисциплине (модулю), определяемый преподавателем перед началом проведения промежуточной аттестации и оценивается как «зачтено» или «не зачтено».

В рамках балльно-рейтинговой системы контроля успеваемости студентов, семестровая составляющая балльной оценки по дисциплине формируется при наборе заданной в программе дисциплины суммы баллов, получаемых студентом при текущем контроле в процессе освоения модулей учебной дисциплины в течение семестра.

Итоговая оценка /зачёта/ компетенций студента осуществляется путём автоматического перевода баллов общего рейтинга в стандартные оценки.

Максимальная сумма рейтинговых баллов по учебной дисциплине составляет 100 баллов.

Оценка «зачтено» ставится в том случае, если итоговый рейтинг студента составил

51 балл и более.

Оценка «не зачтено» ставится в том случае, если итоговый рейтинг студента составил менее 51 балла.

По дисциплине с экзаменом необходимо использовать следующую шкалу пересчета суммарного количества набранных баллов в четырехбалльную систему:

|                     |                   |                     |                    |
|---------------------|-------------------|---------------------|--------------------|
| Неудовлетворительно | Удовлетворительно | Хорошо              | Отлично            |
| менее 51 балла      | 51-67 баллов      | 67,1-85 бал-<br>лов | 85,1-100<br>баллов |