Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Владивостокский государственный университет»
Кафедра естественных наук

Рабочая программа дисциплины (модуля)

# ФИЗИКА

Специальность и специализация
21.05.04 Горное дело. Горное дело

Год набора на ОПОП
2024

Форма обучения
очная

Владивосток 2026

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Физика» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по специальности 21.05.04 Горное дело (утв. приказом Минобрнауки России от 12.08.2020г. №987) и Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утв. приказом Минобрнауки России от 06.04.2021 г. N245).

Составитель(и):

*Дьяченко О.И., кандидат физико-математических наук, заведующий кафедрой, Кафедра естественных наук, Diachenko.OI@vvsu.ru*

Утверждена на заседании кафедры естественных наук от 02.06.2026, протокол № 1

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой (разработчика)

Дьяченко О.И.

| **ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ** | |
|---|---|
| Сертификат | 1576081941 |
| Номер транзакции | 0000000000DC16D5 |
| Владелец | Дьяченко О.И. |

## 1 Цель, планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)

**Целью** освоения учебной дисциплины «Физика» является формирование у студентов теоретических знаний и практических навыков в области физических процессов и явлений, лежащих в основе технологических систем и производственных процессов, необходимых для решения инженерных задач и освоения специальных дисциплин.

**Задачи дисциплины:**

**1. Освоение основных законов и теорий физики.**

- Изучить фундаментальные физические понятия и законы (механики, молекулярной физики, термодинамики, электродинамики, квантовой и ядерной физики), которые необходимы для понимания природы физических явлений и процессов, происходящих в технических системах и материалах.

**2. Формирование навыков применения физических моделей.**

- Научиться использовать физические модели и методы для описания, анализа и прогноза поведения физических систем, возникающих в инженерной практике, а также решения задач междисциплинарного характера.

**3. Развитие экспериментальных умений.**

- Овладеть методами проведения физических экспериментов, включая обработку экспериментальных данных, оценку погрешностей, анализ результатов и интерпретацию физических закономерностей, что является основой инженерного подхода к решению проблем.

**4. Формирование инженерного мышления.**

- Развивать аналитические и творческие способности студентов, формируя научное и инженерное мышление через решение задач, требующих интеграции знаний из физики и других естественно-научных и инженерных дисциплин.

**5. Подготовка к использованию физики в профессиональной деятельности.**

Применять физические законы и методы для анализа и оптимизации инженерных решений, а также для проектирования, эксплуатации и модернизации технических систем и процессов.

**6. Развитие компетенций работы с информацией и коммуникации.**

- Уметь использовать современные информационные технологии для поиска, анализа и визуализации физических данных, а также для грамотного представления результатов исследований в письменной и устной форме.

Эти цели и задачи помогут сформировать у студентов комплексное понимание роли физики в их профессиональной деятельности и заложить основу для дальнейшего освоения специализированных дисциплин и практической работы.

Планируемыми результатами обучения по дисциплине (модулю), являются знания, умения, навыки. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Компетенции, формируемые в результате изучения дисциплины (модуля)

| Название ОПОП ВО, сокращенное | Код и формулировка компетенции | Код и формулировка индикатора достижения компетенции | Результаты обучения по дисциплине | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | Код результата | Формулировка результата | |
| 21.05.04 «Горное дело» | ОПК-5 : Способен применять | ОПК-5.1к : Выбирает методы | РД1 | Знание | основных законов, теорий и принципов классической и современной физики (механики, |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| (ГД) | методы анализа, знания закономерностей поведения, управления свойствами горных пород и состоянием массива в процессах добычи и переработки полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов | анализа, управления свойствами горных пород и состоянием массива в процессах добычи и переработки полезных ископаемых и при строительстве и эксплуатации подземных объектов | | | молекулярной физики, термодинамики, электродинамики, квантовой физики), которые описывают природные явления и процессы в инженерных системах. |
| | | | РД2 | Умение | использовать физические модели и математические методы для анализа и решения прикладных задач в инженерной практике, а также для описания, расчета и прогноза поведения физических систем. |
| | | | РД3 | Навык | планирования и проведения физических экспериментов, обработки и анализа экспериментальных данных, оценки погрешностей, а также представления и интерпретация результатов в виде отчетов и графиков. |

## 2 Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП

Отнесение дисциплины к обязательной части Блока 1 Дисциплины (модули) учебного плана определяется спецификой и миссией ВВГУ, а также особенностями взаимодействия ВВГУ с рынком труда и региональными требованиями, выраженными в результатах образования и компетенциях.

Входными требованиями, необходимыми для освоения дисциплины, является наличие у обучающихся компетенций, сформированных на предыдущем уровне образования.

## 3. Объем дисциплины (модуля)

Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу с обучающимися (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу, приведен в таблице 2.

Таблица 2 – Общая трудоемкость дисциплины

| Название ОПОП ВО | Форма обуче-ния | Часть УП | Семестр (ОФО) или курс (ЗФО, ОЗФО) | Трудо-емкость | Объем контактной работы (час) | | | | | | СРС | Форма аттес-тации |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | (З.Е.) | Всего | Аудиторная | | | Внеауди-торная | | | |
| | | | | | | лек. | прак. | лаб. | ПА | КСР | | |
| 21.05.04 Горное дело | ОФО | С1.Б | 2 | 4 | 60 | 18 | 18 | 18 | 1 | 5 | 84 | Э |
| 21.05.04 Горное дело | ОФО | С1.Б | 3 | 4 | 60 | 18 | 18 | 18 | 1 | 5 | 84 | Э |
| 21.05.04 Горное дело | ОФО | С1.Б | 4 | 4 | 83 | 36 | 18 | 18 | 1 | 10 | 61 | Э |

## 4 Структура и содержание дисциплины (модуля)

### 4.1 Структура дисциплины (модуля) для ОФО

Тематический план, отражающий содержание дисциплины (перечень разделов и тем), структурированное по видам учебных занятий с указанием их объемов в соответствии с учебным планом, приведен в таблице 3.1

Таблица 3.1 – Разделы дисциплины (модуля), виды учебной деятельности и формы текущего контроля для ОФО

| № | Название темы | Код результата обучения | Кол-во часов, отведенное на | | | | Форма текущего контроля |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Лек | Практ | Лаб | СРС | |
| **1 семестр** | | | | | | | |
| 1 | Механика | РД1, РД2, РД3 | 12 | 12 | 12 | 54 | тест, контрольная работа |
| 2 | Молекулярная физика и термодинамика. | РД1, РД2, РД3 | 6 | 6 | 6 | 30 | тест, контрольная работа. |
| **2 семестр** | | | | | | | |
| 1 | Электричество | РД1, РД2, РД3 | 10 | 10 | 10 | 48 | тест, контрольная работа |
| 2 | Магнетизм | РД1, РД2, РД3 | 8 | 8 | 8 | 36 | тест, контрольная работа |
| **3 семестр** | | | | | | | |
| 1 | Геометрическая оптика | РД1, РД2, РД3 | 18 | 8 | 8 | 30 | тест, контрольная работа |
| 2 | Волновая оптика | РД1, РД2, РД3 | 18 | 10 | 10 | 31 | тест, контрольная работа |
| **Итого по таблице** | | | **72** | **54** | **54** | **229** | |

### 4.2 Содержание разделов и тем дисциплины (модуля) для ОФО

**1 семестр**

*Тема 1 Механика.*

Содержание темы: 1.1. Кинематика. Основные понятия механики. Путь и перемещение. Скорость. Ускорение. Ускорение при криволинейном движении. 1.2. Виды механического движения. Вращательное движение. Основные характеристики. Динамика. Первый закон Ньютона. Второй закон Ньютона. Третий закон Ньютона. 1.3. Фундаментальные физические взаимодействия. Гравитационное взаимодействие. Электромагнитное взаимодействие. Сильное и слабое взаимодействия. 1.4. Законы сохранения в механике. Механическая энергия. Кинетическая энергия и работа. Мощность. Консервативные силы. Неконсервативные силы. Потенциальная энергия. Связь между потенциальной энергией и силой. Закон сохранения механической энергии. Импульс. Закон сохранения импульса. Абсолютно упругий и неупругий удар. 1.5. Механика твердого тела. Центр инерции. Момент силы. Момент импульса. Момент инерции. Связь момента инерции и момента импульса. Основное уравнение динамики. Примеры расчета момента инерции. Теорема Гюйгенса-Штейнера. Кинетическая энергия твердого тела. Работа при вращении твердого тела. Описание поступательного и вращательного движения 1.6. Основные понятия и законы гидроаэромеханики. Уравнение неразрывности. Уравнение Бернулли. Вязкость жидкостей. Закон Стокса. .

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: стандартные образовательные технологии.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: подготовка к практическому занятию.

*Тема 2 Молекулярная физика и термодинамика.*

Содержание темы: 2.1. Основные понятия МКТ. Температура. Изопроцессы. Уравнение состояния идеального газа. Уравнение Менделеева-Клапейрона. Основные выводы МКТ. Основное уравнение МКТ. 2.2. Реальные газы. Явления переноса. Термодинамика. Основные понятия. Первое начало термодинамики. Теплоемкость. Адиабатический процесс 2.3. Политропический процесс. Применение первого начала термодинамики к изопроцессам. Второе начало термодинамики. Энтропия. Проблема тепловой смерти вселенной. Третье начало термодинамики. .

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: стандартные образовательные технологии.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: подготовка к практическому занятию.

**2 семестр**

*Тема 1 Электричество.*

Содержание темы: 1.1. Электростатика. Электростатическое поле. Электрический заряд. Свойства электрических зарядов. Характеристики электрического поля. Связь между напряженностью и потенциалом. Электрический диполь. 1.2. Сила тока. Плотность тока. Взаимосвязь скорости направленного движения зарядов и плотности тока. Напряжение. Сопротивление. Условия прохождения постоянного электрического тока. Понятие электродвижущей силы. Напряжение для участка цепи постоянного тока. Закон Ома для участка цепи. Закон Ома для замкнутой цепи в интегральной форме. Закон Ома для замкнутой цепи в дифференциальной форме. 1.3. Разветвленные цепи. Правила Кирхгофа. Работа и мощность тока для участка цепи. Интегральный закон Джоуля ? Ленца. Закон Джоуля-Ленца в дифференциальной форме. Полезная и полная работа источника тока. .

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: стандартные образовательные технологии.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: подготовка к практическому занятию.

*Тема 2 Магнетизм.*

Содержание темы: 2.1. Магнитное поле. Действие магнитного поля. Опыт Эрстеда. Закон Ампера. Магнитный момент. Магнитная индукция. Линии магнитной индукции. Микротоки и макротоки. Напряженность магнитного поля. Магнитный поток. 2.2. Закон Био-Савара Лапласа. Сила Лоренца. Сила Ампера. Теорема Остроградского-Гаусса. Работа по перемещению проводника с током в магнитном поле. 2.3. Электромагнитная индукция. Правило Ленца. Трансформаторы. Генераторы.Уравнения Максвелла. .

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: стандартные образовательные технологии.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: подготовка к практическому занятию.

**3 семестр**

*Тема 1 Геометрическая оптика.*

Содержание темы: 1.1 Понятия геометрической оптики. Законы геометрической оптики. Линза и ее основные элементы. Ход лучей в линзе. Фокусное расстояние и оптическая сила линзы. Формула тонкой линзы 1.2 Плоское зеркало. Сферическое зеркало. Преломляющая призма. Плоскопараллельная пластина. .

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: стандартные образовательные технологии.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: подготовка к практическому занятию.

*Тема 2 Волновая оптика.*

Содержание темы: 2.1 Интерференция. Интерференционная картина. Условие минимума и максимума интерференции. Расчет интерференционной картины от двух источников. Интерференция в тонких пленках. Кольца Ньютона. 2.2 Дифракция света. Дифракция Фраунгофера на одной щели. Дифракционная решетка. 2.3 Поляризация. Поляризаторы и анализаторы. Закон Малюса. Закон Брюстера. 2.4 Дисперсия .

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: стандартные образовательные технологии.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: подготовка к практическому занятию.

## 5 Методические указания для обучающихся по изучению и реализации дисциплины (модуля)

### 5.1 Методические рекомендации обучающимся по изучению дисциплины и по обеспечению самостоятельной работы

В ходе изучения данной дисциплины студент слушает лекции и выполняет практические работы. При подготовке к практическим занятиям студент самостоятельно изучает учебную литературу, необходимую для выполнения работы. Для помощи студенту в освоении теоретического материала (лекционных занятий) предусмотрены регулярные консультации ведущего преподавателя

Обучение строится с применением активных и интерактивных методов обучения. Изучение теоретического материала дисциплины на лекционных занятиях происходит с использованием медиа-оборудования.

При изучении данной дисциплины в соответствии с требованиями ФГОС ВО применяются инновационные технологии обучения, развивающие навыки командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерские качества. Преподавание данной дисциплины учитывает региональную и профессиональную специфику Дальневосточного региона при реализации содержания образования и формировании компетенций выпускника, определяемых настоящим ФГОС ВО.

В процессе работы над ситуациями у обучаемых формируется конкурентоспособность, развивается персональная и коллективная ответственность, шлифуются личностные ценности и установки.

**Задания для самостоятельной работы студентов:**

*1. Анализ теплового баланса в инженерной системе (эссе или доклад):*

Задание: Выполнить анализ теплового баланса для выбранного технического устройства (например, двигателя, печи или холодильной установки), исследовать процессы теплообмена, оценить эффективность системы с точки зрения минимизации потерь энергии. Объем: 5–7 страниц. Рекомендации: Использовать законы термодинамики, привести примеры расчета теплопередачи, использовать диаграммы и схемы для иллюстрации теплообмена.

*2. Моделирование механических нагрузок на конструкции (практическое задание):*

Задание: Смоделировать воздействие механических нагрузок на простую конструкцию (например, балку или колонну) с помощью программного обеспечения (например, SolidWorks, ANSYS). Оценить пределы прочности и выбрать оптимальный материал. Объем : Отчет с результатами моделирования — 6–8 страниц.

Рекомендации: Использовать знания по механике, привести обоснование выбора материала, рассмотреть реальные условия нагрузки.

*3. Рассчет и оценка уровня электромагнитного излучения в рабочей зоне:*

Задание: Выполнить расчет уровня электромагнитного поля в рабочей зоне и оценить его воздействие на персонал. Рассмотреть необходимость защитных мероприятий. Объем: 4–5 страниц с расчетами и выводами. Рекомендации: Применять формулы расчета интенсивности электромагнитного поля, использовать нормативные данные для оценки уровня безопасности, предложить способы снижения электромагнитного воздействия.

*4. Определение теплопроводности строительных материалов для производственных помещений:*

Задание: Выполнить расчет коэффициента теплопроводности для различных строительных материалов, используемых в производственных помещениях, чтобы предложить оптимальные решения по теплоизоляции. Объем: 5–6 страниц расчетов и анализа. Рекомендации: Использовать таблицы свойств материалов, методы расчета теплопередачи, дать рекомендации по выбору материалов для теплоизоляции.

*5. Анализ акустических параметров и проектирование звукоизоляции рабочего места:*

Задание: Оценить уровень звукового давления в рабочей зоне и разработать меры по звукоизоляции с использованием законов акустики. Объем: 5–6 страниц с расчетами и выводами. Рекомендации: Применить формулы для расчета уровня шума, рассмотреть способы снижения шума, учитывать нормативные требования по уровню звука в производственных помещениях.

*6. Применение второго закона термодинамики для анализа эффективности тепловых машин:*

Задание: Изучить второй закон термодинамики на примере тепловой машины и рассчитать КПД для повышения энергоэффективности в производственных условиях.
Объем: 5–6 страниц с анализом и расчетами. Рекомендации: Рассмотреть формулы для расчета КПД, привести примеры из производственной практики, обосновать пути улучшения энергоэффективности

**Методические рекомендации для выполнения заданий:**

1. Планирование времени:

Разделите время на выполнение каждого задания по неделям, учитывая объем и сложность. Рекомендуется уделять 10–12 часов на каждое крупное задание (например, расчет теплоизоляции или моделирование), и 5–6 часов на менее трудоемкие задания, такие как эссе или анализ.

2. Поиск источников:

Используйте научные базы данных, нормативные документы (ГОСТы, СНиПы, ПУЭ и т.д.), а также учебные пособия и лекции. Задания должны основываться на проверенных источниках.

3. Работа с программным обеспечением:

Если задание требует применения вычислительной техники или моделирования, заранее ознакомьтесь с программным обеспечением. Выполните несколько тестовых заданий, чтобы научиться работать с интерфейсом программы и правильно вводить исходные данные.

4. Взаимодействие с преподавателем:

Регулярно обсуждайте результаты с преподавателем, особенно в случае сложных расчетных задач или моделирования. Это поможет избежать ошибок и корректировать направления работы на ранних этапах.

5. Оформление отчётов:

Каждый отчёт должен содержать титульный лист, краткое введение в задачу, теоретическую часть, расчёты или моделирование, выводы и список использованной литературы. Соблюдайте требования к оформлению, установленные вузом.

6. Анализ полученных данных:

При выполнении расчетов или моделирования важно проводить критический анализ полученных результатов и соотносить их с теоретическими знаниями и нормативами. Выводы должны быть обоснованными и сопоставимыми с практическими условиями.

7. Самоконтроль:

Проверяйте точность расчетов несколько раз. Ошибки в вычислениях могут привести к неверным выводам, что особенно важно в вопросах техносферной безопасности.

Эти задания и методические рекомендации помогут студентам сформировать системное понимание физических процессов в контексте обеспечения техносферной безопасности, развить аналитические и расчетные навыки, а также применить полученные знания на практике.

### 5.2 Особенности организации обучения для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

При необходимости обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов (по заявлению обучающегося) предоставляется учебная информация в доступных формах с учетом их индивидуальных психофизических особенностей:

- для лиц с нарушениями зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; индивидуальные консультации с привлечением тифлосурдопереводчика; индивидуальные задания, консультации и др.
- для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме; в форме электронного документа; индивидуальные консультации с привлечением сурдопереводчика; индивидуальные задания, консультации и др.
- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме; в форме электронного документа; индивидуальные задания, консультации и др.

## 6 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

В соответствии с требованиями ФГОС ВО для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений планируемым результатам обучения по дисциплине (модулю) созданы фонды оценочных средств. Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в Приложении 1.

## 7 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

### *7.1 Основная литература*

1. Савельев, И. В. Курс общей физики. В 3 томах. Том 1. Механика. Молекулярная физика/ И. В. Савельев. — 19-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 436 с. — ISBN 978-5-507-48093-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная

система. — URL: https://e.lanbook.com/book/341150 (дата обращения: 15.04.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Трофимова, Т. И., Основы физики. Волновая и квантовая оптика : учебное пособие / Т. И. Трофимова. — Москва : КноРус, 2021. — 215 с. — ISBN 978-5-406-04725-5. — URL: https://book.ru/book/938040 (дата обращения: 18.11.2025). — Текст : электронный.

3. Трофимова, Т. И., Основы физики. Молекулярная физика. Термодинамика : учебное пособие / Т. И. Трофимова. — Москва : КноРус, 2021. — 180 с. — ISBN 978-5-406-04727-9. — URL: https://book.ru/book/938041 (дата обращения: 18.11.2025). — Текст : электронный.

4. Трофимова, Т. И., Основы физики. Электродинамика : учебное пособие / Т. И. Трофимова. — Москва : КноРус, 2023. — 270 с. — ISBN 978-5-406-11448-3. — URL: https://book.ru/book/953490 (дата обращения: 18.11.2025). — Текст : электронный.

### *7.2 Дополнительная литература*

1. Макаров, Е. Ф., Общая физика : учебное пособие / Е. Ф. Макаров, Р. П. Озеров, В. И. Хромов, ; под ред. А. Г. Чертова, А. А. Воробьева. — Москва : КноРус, 2020. — 800 с. — ISBN 978-5-406-00269-8. — URL: https://book.ru/book/933946 (дата обращения: 04.05.2023). — Текст : электронный.

2. Матвеев, И. В. Конспект лекций по физике : учебное пособие / И. В. Матвеев. — Самара : ПГУТИ, 2023 — Часть 1 : Механика — 2023. — 88 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/411806 (дата обращения: 24.11.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Трофимова, Т. И., Физика. В таблицах и формулах : учебное пособие / Т. И. Трофимова. — Москва : КноРус, 2023. — 447 с. — ISBN 978-5-406-10966-3. — URL: https://book.ru/book/947208 (дата обращения: 18.11.2025). — Текст : электронный.

### *7.3 Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", включая профессиональные базы данных и информационно-справочные системы (при необходимости):*

1. Справочно-правовая система «КонсультантПлюс» (http://www.consultant.ru).
2. Электронно-библиотечная система "BOOK.ru"
3. Электронно-библиотечная система "ЛАНЬ"
4. Open Academic Journals Index (OAJI). Профессиональная база данных - Режим доступа: http://oaji.net/
5. Президентская библиотека им. Б.Н.Ельцина (база данных различных профессиональных областей) - Режим доступа: https://www.prlib.ru/

## 8 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения

Основное оборудование:

- Мультимедийный комплект №2 в составе:проектор Casio XJ-M146,экран 180*180,крепление потолочное
- Система аудиовизуального представления информации

Программное обеспечение:

- Microsoft Office Professional Plus 2013 Russian
- Microsoft Windows Professional 7 Russian

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Владивостокский государственный университет»
Кафедра естественных наук

Фонд оценочных средств
для проведения текущего контроля
и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

# ФИЗИКА

Специальность и специализация
21.05.04 Горное дело. Горное дело

Год набора на ОПОП
2024

Форма обучения
очная

Владивосток 2026

## 1 Перечень формируемых компетенций

| Название ОПОП ВО, сокращенное | Код и формулировка компетенции | Код и формулировка индикатора достижения компетенции |
|---|---|---|
| 21.05.04 «Горное дело» (ГД) | ОПК-5 : Способен применять методы анализа, знания закономерностей поведения, управления свойствами горных пород и состоянием массива в процессах добычи и переработки полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов | ОПК-5.1к : Выбирает методы анализа, управления свойствами горных пород и состоянием массива в процессах добычи и переработки полезных ископаемых и при строительстве и эксплуатации подземных объектов |

Компетенция считается сформированной на данном этапе в случае, если полученные результаты обучения по дисциплине оценены положительно (диапазон критериев оценивания результатов обучения «зачтено», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично»). В случае отсутствия положительной оценки компетенция на данном этапе считается несформированной.

## 2 Показатели оценивания планируемых результатов обучения

**Компетенция ОПК-5** «Способен применять методы анализа, знания закономерностей поведения, управления свойствами горных пород и состоянием массива в процессах добычи и переработки полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов»

Таблица 2.1 – Критерии оценки индикаторов достижения компетенции

| Код и формулировка индикатора достижения компетенции | Результаты обучения по дисциплине | | | Критерии оценивания результатов обучения |
|---|---|---|---|---|
| | Код рез-та | Тип рез- та | Результат | |
| ОПК-5.1к : Выбирает методы анализа, управления свойствами горных пород и состоянием массива в процессах добычи и переработки полезных ископаемых и при строительстве и эксплуатации подземных объектов | РД1 | Знание | основных законов, теорий и принципов классической и современной физики (механики, молекулярной физики, термодинамики, электродинамики, квантовой физики), которые описывают природные явления и процессы в инженерных системах. | Сформировавшееся систематическое знание основных законов, теорий и принципов классической и современной физики (механики, молекулярной физики, термодинамики, электродинамики, квантовой физики), которые описывают природные явления и процессы в инженерных системах. |
| | РД2 | Умение | использовать физические модели и математические методы для анализа и решения прикладных задач в инженерной практике, а также для описания, расчета и прогноза поведения физических систем. | Сформировавшееся систематическое умение использовать физические модели и математические методы для анализа и решения прикладных задач в инженерной практике, а также для описания, расчета и прогноза поведения физических систем. |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | РД3 | Навык | планирования и проведения физических экспериментов, обработки и анализа экспериментальных данных, оценки погрешностей, а также представления и интерпретация результатов в виде отчетов и графиков. | Сформировавшееся систематическое владение планированием и проведением физических экспериментов, обработкой и анализом экспериментальных данных, оценкой погрешностей, а также представлением и интерпретацией результатов в виде отчетов и графиков. |

Таблица заполняется в соответствии с разделом 1 Рабочей программы дисциплины (модуля).

## 3 Перечень оценочных средств

Таблица 3 – Перечень оценочных средств по дисциплине (модулю)

| Контролируемые планируемые результаты обучения | | Контролируемые темы дисциплины | Наименование оценочного средства и представление его в ФОС | |
|---|---|---|---|---|
| | | | Текущий контроль | Промежуточная аттестация |
| очная форма обучения | | | | |
| РД1 | Знание : основных законов, теорий и принципов классической и современной физики (механики, молекулярной физики, термодинамики, электродинамики, квантовой физики), которые описывают природные явления и процессы в инженерных системах. | 1.1. Механика | Контрольная работа | Тест |
| | | | | Тест |
| | | 1.2. Молекулярная физика и термодинамика | Контрольная работа | Тест |
| | | | | Тест |
| | | 2.1. Электричество | Контрольная работа | Тест |
| | | | | Тест |
| | | 2.2. Магнетизм | Контрольная работа | Тест |
| | | | | Тест |
| | | 3.1. Геометрическая оптика | Контрольная работа | Тест |
| | | | | Тест |
| | | 3.2. Волновая оптика | Контрольная работа | Тест |
| | | | | Тест |
| РД2 | Умение : использовать физические модели и | 1.1. Механика | Контрольная работа | Тест |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | математические методы для анализа и решения прикладных задач в инженерной практике, а также для описания, расчета и прогноза поведения физических систем. | | | Тест |
| | | 1.2. Молекулярная физика и термодинамика | Контрольная работа | Тест |
| | | | | Тест |
| | | 2.1. Электричество | Контрольная работа | Тест |
| | | | | Тест |
| | | 2.2. Магнетизм | Контрольная работа | Тест |
| | | | | Тест |
| | | 3.1. Геометрическая оптика | Контрольная работа | Тест |
| | | | | Тест |
| | | 3.2. Волновая оптика | Контрольная работа | Тест |
| | | | | Тест |

## 4 Описание процедуры оценивания

Качество сформированности компетенций на данном этапе оценивается по результатам текущих и промежуточных аттестаций при помощи количественной оценки, выраженной в баллах. Максимальная сумма баллов по дисциплине (модулю) равна 100 баллам.

В каждом семестре предусмотрено проведение двух тестов (максимальное количество баллов за один тест - 15) и двух контрольных работ (максимальное количество баллов за одну контрольную работу – 15). Экзамен оценивается в 40 баллов.

| Вид учебной деятельности | Оценочное средство | | | |
|---|---|---|---|---|
| | Тест | Контрольная работа | | Итого |
| Лекции | 70 | | | 70 |
| Практические занятия | | 15 | | 15 |
| Самостоятельная работа | | 15 | | 15 |
| Итого | 70 | 30 | | 100 |

Сумма баллов, набранных студентом по всем видам учебной деятельности в рамках дисциплины, переводится в оценку в соответствии с таблицей.

| Сумма баллов по дисциплине | Оценка по промежуточной аттестации | Характеристика качества сформированности компетенции |
|---|---|---|
| от 91 до 100 | «зачтено» / «отлично» | Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций, обнаруживает всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой, умеет свободно выполнять практические задания, предусмотренные программой, свободно оперирует |

| | | |
|---|---|---|
| | | приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности. |
| от 76 до 90 | «зачтено» / «хорошо» | Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации. |
| от 61 до 75 | «зачтено» / «удовлетворительно» | Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций: в ходе контрольных мероприятий допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков по некоторым дисциплинарным компетенциям, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации. |
| от 0 до 60 | «не зачтено» / «неудовлетворительно» | У студента не сформированы дисциплинарные компетенции, проявляется недостаточность знаний, умений, навыков. |

## 5 Примерные оценочные средства

### 5.1 Примеры тестовых заданий

**Тест 1. Механика**

**1. Выбор одного правильного ответа. Правильный ответ напишите в виде буквы.**

Какое определение соответствует материальной точке?

а) Тело, размером которого можно пренебречь в условиях данной задачи.

б) Тело, имеющее только линейные размеры.

в) Объект, для которого важен его объём.

г) Тело с бесконечно малой массой.

**2. Выбор одного правильного ответа. Правильный ответ напишите в виде буквы.**

Какой вектор направлен по касательной к траектории движения?

а) Радиус-вектор.

б) Мгновенная скорость.

в) Ускорение.

г) Траектория.

**3. Выбор нескольких правильных ответов. Правильные ответы напишите в виде букв через запятую.**

Выберите правильные формулы для расчета угловой скорости:

а) $\omega=\Delta\varphi/\Delta t$

б) $\omega=v/R$

в) $\omega=a/R^2$

г) $\omega=\Delta v/\Delta t$

**4. Установление правильной последовательности. Правильный ответ напишите в виде правильной последовательности букв через запятую.**

Расположите шаги решения задачи на определение ускорения тела под действием нескольких сил в правильной последовательности:

а) Найдите сумму всех сил, действующих на тело.

б) Примените второй закон Ньютона для записи уравнения движения.

в) Определите массы тел, участвующих в задаче.

г) Установите направления сил, действующих на тело, и ускорения.

д) Рассчитайте ускорение тела на основе уравнения движения.

**5. Определение соответствия. Правильные ответы напишите в виде буквы и соответствующей ей цифры.**

Свяжите величины с их единицами измерения в СИ:

а) Скорость —

б) Сила —

в) Момент импульса —

г) Работа —

Варианты:

1. Ньютон
2. Джоуль
3. Метр в секунду
4. Килограмм на квадратный метр в секунду

**6. Ввод ответа (текстовое поле). Правильный ответ напишите в виде текста.**

Дайте определение третьего закона Ньютона.

**7. Выбор одного правильного ответа. Правильный ответ напишите в виде буквы.**

Какое выражение соответствует кинетической энергии?

а) $E_k = mv^2/2$

б) $E_k = ma/2$

в) $E_k = mgh/2$

г) $E_k = m^2v/2$

**8. Выбор нескольких правильных ответов. Правильный ответ напишите в виде правильной последовательности букв через запятую.**

Какие из этих характеристик являются скалярными величинами?

а) Ускорение.

б) Сила.

в) Энергия.

г) Путь.

**9. Выбор одного правильного ответа. Правильный ответ напишите в виде буквы.**

Какое определение лучше всего подходит для понятия «момент силы»?

а) Сила, действующая на тело.

б) Произведение силы на плечо относительно оси вращения.

в) Разница двух векторов скорости.

г) Векторная величина, равная произведению массы на ускорение.

**10. Сортировка (установление правильной последовательности). Правильный ответ напишите в виде правильной последовательности букв через запятую.**

Упорядочьте этапы вывода уравнения Бернулли:

а) Определение разности давлений.

б) Рассмотрение закона сохранения энергии.

в) Учёт кинетической энергии жидкости.

г) Анализ потенциальной энергии.

**11. Определение соответствия. Правильные ответы напишите в виде буквы и соответствующей ей цифры.**

Установите соответствие между типом энергии и примером её использования:

а) Потенциальная энергия —

б) Кинетическая энергия —

в) Механическая энергия —

г) Внутренняя энергия —

Варианты:

1. Движущийся автомобиль.
2. Сжатая пружина.
3. Полный запас энергии в системе.
4. Тепловая энергия нагретого тела.

**12. Ввод ответа (текстовое поле). Правильный ответ напишите в виде текста.**

Напишите формулу для момента импульса.

**13. Выбор нескольких правильных ответов. Правильный ответ напишите в виде правильной последовательности букв через запятую.**

Какие из перечисленных физических величин зависят от массы тела?

а) Импульс.

б) Угловая скорость.

в) Кинетическая энергия.

г) Ускорение.

**14. Выбор одного правильного ответа. Правильный ответ напишите в виде буквы.**

Что описывает закон Стокса?

а) Вязкость жидкости при ламинарном течении.

б) Давление на тело, погружённое в жидкость.

в) Сопротивление тела при движении в вакууме.

г) Момент силы относительно оси.

**15. Ввод ответа (текстовое поле):**

Напишите определение момента инерции.

**Тест 2. «Молекулярная физика и термодинамика».**

**1. Выбор одного правильного ответа. Правильный ответ напишите в виде буквы.**

Какой из следующих законов описывает зависимость давления идеального газа от объема при постоянной температуре?

а) Закон Бойля-Мариотта

б) Закон Гей-Люссака

в) Закон Шарля

г) Закон Дальтона

**2. Выбор одного правильного ответа. Правильный ответ напишите в виде буквы.**

Какое уравнение описывает уравнение Менделеева-Клапейрона?

а) $PV=\nu RT$

б) $P_1V_1/T_1= P_2V_2/T_2$

в) $V= mRT/P$

г) $P= mRT/V$

**3. Выбор нескольких правильных ответов. Правильные ответы напишите в виде букв через запятую.**

Какие из следующих уравнений являются следствиями уравнения Менделеева-Клапейрона? (Выберите все подходящие)

а) $PV=\nu RT$

б) $\varepsilon=(3/2)kT$

в) $p=(1/3)\, n\, m_{0кв}>^2$

**4. Выбор нескольких правильных ответов. Правильные ответы напишите в виде букв через запятую.**

Какие свойства идеального газа изменяются при нагревании при постоянном объеме? (Выберите все подходящие)

а) Давление

б) Температура

в) Объем

г) Внутренняя энергия

**5. Установление правильной последовательности. Правильный ответ напишите в виде правильной последовательности букв через запятую.**

Упорядочите этапы работы идеального теплового двигателя по их последовательности (вводите буквы от а до г):

а) Отвод теплоты от рабочего тела в холодный резервуар

б) Подвод теплоты к рабочему телу из горячего резервуара

в) Выполнение работы двигателем

г) Поступление рабочего тела в рабочий цикл

**6. Определение соответствия. Правильные ответы напишите в виде буквы и соответствующей ей цифры.**

Соотнесите термодинамические процессы с их уравнениями (Вопрос – Ответ):

а) Изохорный процесс

б) Изобарный процесс

в) Изотермический процесс

г) Адиабатный процесс

1) $\delta Q = p\mathrm{d}V$

2) $\delta Q = \mathrm{d}U + p\mathrm{d}V$

3) $\delta Q = \mathrm{d}U$

4) $\mathrm{d}U + p\mathrm{d}V = 0$

**7. Ввод правильного ответа**

Напишите уравнение для расчета молярной теплоемкости при постоянном объеме .

**8. Ввод ответа (текстовое поле). Правильный ответ напишите в виде текста.**

Напишите формулу для расчета работы в изотермическом процессе (без пробелов, в латинском регистре).

**9. Выбор одного правильного ответа. Правильный ответ напишите в виде буквы.**

Какой из следующих процессов является адиабатным?

а) Нагревание газа при постоянном объеме

б) Сжатие газа при постоянной температуре

в) Расширение газа без теплообмена с окружающей средой

г) Охлаждение газа при постоянном давлении

**10. Выбор нескольких правильных ответов. Выбор нескольких правильных ответов. Правильные ответы напишите в виде букв через запятую.**

Какие из следующих уравнений являются уравнениями для внутренней энергии? (Выберите все подходящие)

а) ) $E = (3/2)\nu RT$

б) $U = \nu C_v T$

в) $U = nC_p T$

г) $E = pV$

**11. Установление правильной последовательности. Правильный ответ напишите в виде правильной последовательности букв через запятую.**

Установите правильную последовательность процессов, происходящих в идеальном газе при прохождении изобарного процесса с увеличением температуры. Упорядочите этапы от начала до конца.

1) Газ расширяется, увеличивая свой объем.

2) Температура газа увеличивается при постоянном давлении.

3) Газ поглощает тепло от внешних источников.

4) Молекулы газа начинают двигаться быстрее, что приводит к увеличению температуры.

Варианты последовательности:

а) 1 → 2 → 3 → 4

б) 2 → 3 → 4 → 1

в) 3 → 4 → 2 → 1

г) 4 → 3 → 1 → 2

**12. Определение соответствия. Правильные ответы напишите в виде буквы и соответствующей ей цифры.**

Соотнесите законы термодинамики с их формулировками (Вопрос – Ответ):

а) Первое начало термодинамики

б) Второе начало термодинамики

в) Третье начало термодинамики

1) Энтропия любой системы стремится к нулю по мере приближения к нулю её термодинамической температуры.

2) Энтропия замкнутой системы не убывает.

3) Количество тепла, сообщенное системе, идет на приращение внутренней энергии системы и на совершение системой работы над внешними телами.

**13. Ввод правильного ответа. Правильный ответ напишите в виде формулы.**

Напишите формулу для расчета изменения внутренней энергии в изобарном процессе.

**14. Ввод правильного ответа. Правильный ответ напишите в виде формулы.**

Напишите формулу для расчета работы в адиабатном процессе.

**15. Выбор одного правильного ответа. Правильный ответ напишите в виде буквы.**

Что происходит с давлением идеального газа при увеличении его температуры в изохорном процессе?

а) Давление остается постоянным, так как объем не меняется.

б) Давление уменьшается пропорционально увеличению температуры.

в) Давление увеличивается пропорционально увеличению температуры.

г) Давление уменьшается пропорционально уменьшению температуры.

**Тест 3. «Электричество»**

**1. Выбор одного правильного ответа. Правильный ответ напишите в виде буквы.**

Какой из следующих законов описывает силу взаимодействия между двумя зарядами?

а) Закон Кулона

б) Закон Ома

в) Закон Фарадея

г) Закон Джоуля-Ленца

**2. Выбор одного правильного ответа. Правильный ответ напишите в виде буквы.**

Что такое электрический потенциал?

а) Энергетическая характеристика поля

б) Сила, действующая на заряд в поле

в) Энергия взаимодействия зарядов

г) Сопротивление проводника

**3. Выбор нескольких правильных ответов. Правильные ответы напишите в виде букв через запятую.**

Какие из этих величин характеризуют электрическое поле? (Выберите все подходящие)

а) Напряженность поля

б) Потенциал поля

в) Сила тока

г) Заряд

**4. Выбор нескольких правильных ответов. Правильные ответы напишите в виде букв через запятую.**

Какие из приведенных ниже формул связаны с законом Ома?

а) $I = U/R$

б) $U = IR$

в) R = U/I
г) P = U/I

**5. Установление правильной последовательности. Правильный ответ напишите в виде правильной последовательности букв через запятую.**

Упорядочите этапы передачи электроэнергии по их последовательности (вводите буквы от а до г):
а) Преобразование напряжения для передачи
б) Передача энергии по линиям электропередачи
в) Потребление энергии конечными пользователями
г) Преобразование напряжения для использования

**6. Определение соответствия. Правильные ответы напишите в виде буквы и соответствующей ей цифры.**

Соотнесите компоненты электрической цепи с их функцией (Вопрос – Ответ):
а) Источник тока
б) Резистор
в) Конденсатор
г) Проводник

1. Запасание заряда
2. Поддержание напряжения
3. Ограничение тока
4. Перенос тока

**7. Ввод ответа (текстовое поле). Правильный ответ напишите в виде текста.**

Напишите закон Кулона для расчета силы взаимодействия двух точечных зарядов (без пробелов, латинский регистр).

**8. Ввод ответа (текстовое поле). Правильный ответ напишите в виде текста.**

Что такое напряженность электрического поля (опишите словами)?

**9. Выбор одного правильного ответа. Правильный ответ напишите в виде буквы.**

Какая единица измерения силы тока? а) Вольт
б) Кулон
в) Ампер
г) Джоуль

**10. Выбор нескольких правильных ответов. Правильные ответы напишите в виде букв через запятую.**

Какие из следующих уравнений относятся к закону Джоуля-Ленца?
а) $P = I^2 R$
*б)* $P = U^2 R$
в) $P = IU$
г) $Q = U^2 / R$

**11. Установление правильной последовательности. Правильный ответ напишите в виде правильной последовательности букв через запятую.**

Упорядочите стадии процесса зарядки конденсатора от начала до конца.
а) Замыкание цепи
б) Начало потока заряда
в) Нарастание заряда на обкладках
г) Стабилизация напряжения на конденсаторе

**12. Определение соответствия. Правильные ответы напишите в виде буквы и соответствующей ей цифры.**

Соотнесите законы электричества с их описанием:
а) Закон Ома
б) Закон Кулона
в) Закон Джоуля-Ленца

1. Электрический ток прямо пропорционален напряжению
2. Сила между двумя точечными зарядами обратно пропорциональна квадрату расстояния
3. Энергия, выделяемая проводником с током, пропорциональна квадрату тока

**13. Ввод правильного ответа. Напишите определение удельного сопротивления.**

**14. Ввод правильного ответа. Как называется работа, производимая электрическим полем при перемещении заряда?**

**15. Выбор одного правильного ответа. Правильный ответ напишите в виде буквы.**

Что происходит с сопротивлением проводника при повышении его температуры?

а) Сопротивление уменьшается
б) Сопротивление остается постоянным
в) Сопротивление увеличивается
г) Сопротивление сначала уменьшается, а затем увеличивается

**Тест 4. «Магнетизм»**

**1. Выбор одного правильного ответа. Правильный ответ напишите в виде буквы.**

Как называется правило, с помощью которого можно определить направление линии магнитной индукции вокруг проводника с током?

а) Правило правой руки
б) Правило левой руки
в) Правило буравчика
г) Закон Ампера

**2. Выбор одного правильного ответа. Правильный ответ напишите в виде буквы.**

Как называется векторная величина, характеризующая силу и направление магнитного поля?

а) Напряженность электрического поля
б) Магнитный поток
в) Магнитная индукция
г) Потенциал

**3. Выбор нескольких правильных ответов. Правильные ответы напишите в виде букв через запятую.**

Какие из следующих понятий связаны с магнитным полем? (Выберите все подходящие)

а) Линии магнитной индукции
б) Магнитный поток
в) Магнитная проницаемость
г) Электрический потенциал

**4. Выбор нескольких правильных ответов. Правильные ответы напишите в виде букв через запятую.**

Какие материалы являются ферромагнетиками?

а) Железо
б) Медь
в) Никель
г) Платина

**5. Установление правильной последовательности. Правильный ответ напишите в виде правильной последовательности букв через запятую.**

Упорядочите этапы намагничивания вещества:

а) Внешнее магнитное поле приводит к упорядочению магнитных моментов атомов

б) Магнитные домены внутри вещества ориентируются вдоль поля
в) Возникает результирующий магнитный момент
г) Вещество приобретает магнитные свойства

**6. Определение соответствия. Правильные ответы напишите в виде буквы и соответствующей ей цифры.**

Соотнесите явления с их описанием (Вопрос – Ответ):
а) Магнитная индукция
б) Магнитный поток
в) Магнитная проницаемость
г) Магнитное поле

1. Величина, характеризующая количество магнитных линий через площадь
2. Величина, показывающая способность среды к намагничиванию
3. Величина, определяющая силу и направление поля
4. Пространство, в котором действует магнитная сила

**7. Ввод ответа (текстовое поле). Правильный ответ напишите в виде текста.**

Напишите закон Био-Савара для расчета магнитного поля (без пробелов, латинский регистр).

**8. Ввод ответа (текстовое поле). Правильный ответ напишите в виде текста.**

Опишите, что такое магнитная индукция (без формул).

**9. Выбор одного правильного ответа. Правильный ответ напишите в виде буквы.**

Какой из этих процессов характеризует возникновение электрического тока в замкнутом контуре при изменении магнитного поля? а) Электромагнитная индукция
б) Магнитная проницаемость
в) Магнитное насыщение
г) Магнитное поле

**10. Выбор нескольких правильных ответов. Правильные ответы напишите в виде букв через запятую.**

Какие из этих формул характеризуют силу, действующую на проводник с током в магнитном поле?
а) $F = BIL\sin\theta$
б) $F = qvB\sin\theta$
в) $F = mv^2/r$
г) $F = mg$

**11. Установление правильной последовательности. Правильный ответ напишите в виде правильной последовательности букв через запятую.**

Упорядочите стадии возникновения индукционного тока при перемещении проводника в магнитном поле:
а) Проводник перемещается в магнитном поле
б) Возникает ЭДС индукции
в) Появляется индукционный ток
г) Ток создает магнитное поле, противодействующее движению

**12. Определение соответствия. Правильные ответы напишите в виде буквы и соответствующей ей цифры.**

Соотнесите законы электромагнетизма с их описанием (Вопрос – Ответ):
а) Закон Ампера
б) Закон Фарадея
в) Закон Ленца

1. Сила тока в проводнике пропорциональна магнитной индукции и длине проводника
2. ЭДС индукции пропорциональна скорости изменения магнитного потока

3. Индукционный ток направлен так, что противодействует изменению магнитного потока

**13. Ввод ответа (текстовое поле). Правильный ответ напишите в виде текста.**

Напишите определение магнитного потока.

**14. Ввод ответа (текстовое поле). Правильный ответ напишите в виде текста.**

Как называется явление, при котором вещество сохраняет намагниченность после прекращения внешнего поля?

**15. Выбор одного правильного ответа. Правильный ответ напишите в виде буквы.**

Что происходит с магнитной индукцией в катушке, если через неё пропускать больший ток?

a) Магнитная индукция уменьшается
b) Магнитная индукция остается постоянной
c) Магнитная индукция увеличивается
d) Магнитная индукция исчезает

**Тест 5. «Геометрическая оптика»**

**1. Выбор одного правильного ответа. Правильный ответ напишите в виде буквы.**

Как называется закон, описывающий отражение света?

a) Закон Снеллиуса
b) Закон сохранения энергии
c) Закон отражения
d) Закон Декарта

**2. Выбор одного правильного ответа. Правильный ответ напишите в виде буквы.**

Что называется фокусным расстоянием линзы? a) Расстояние от линзы до её изображения
b) Расстояние от линзы до её оптического центра
c) Расстояние от линзы до её фокуса
d) Расстояние от предмета до линзы

**3. Выбор нескольких правильных ответов. Правильные ответы напишите в виде букв через запятую.**

Какие из этих явлений связаны с преломлением света?
a) Изменение направления света при переходе из одной среды в другую
b) Полное внутреннее отражение
c) Отклонение света в линзах
d) Отражение от зеркала

**4. Выбор нескольких правильных ответов. Правильные ответы напишите в виде букв через запятую.**

Какие из перечисленных приборов используют принципы геометрической оптики?
a) Лупа
b) Микроскоп
c) Лазер
d) Телескоп

**5. Установление правильной последовательности. Правильный ответ напишите в виде правильной последовательности букв через запятую.**

Упорядочите этапы прохождения света через выпуклую линзу:
а) Световые лучи падают на линзу
б) Лучи преломляются при прохождении через линзу
в) Лучи сходятся в фокусе линзы
г) Формируется изображение

**6. Определение соответствия. Правильные ответы напишите в виде буквы и соответствующей ей цифры.**

Соотнесите термины с их описанием (Вопрос – Ответ):

a) Фокус линзы
b) Главная оптическая ось
c) Оптический центр
d) Фокусное расстояние

1. Точка пересечения параллельных световых лучей после прохождения линзы
2. Прямая линия, проходящая через центр линзы и её фокусы
3. Точка в центре линзы
4. Расстояние от оптического центра до фокуса

**7. Ввод ответа (текстовое поле). Правильный ответ напишите в виде текста.**

Напишите определение закона преломления (слова, без формул).

**8. Ввод ответа (текстовое поле). Правильный ответ напишите в виде текста.**

Опишите понятие угла падения света.

**9. Выбор одного правильного ответа. Правильный ответ напишите в виде буквы.**

Что называется углом полного внутреннего отражения?

a) Угол, при котором свет отражается полностью внутри среды
b) Угол, при котором свет преломляется
c) Угол, при котором свет проходит через поверхность без отклонения
d) Угол между падающим и отражённым лучами

**10. Выбор нескольких правильных ответов. Правильные ответы напишите в виде букв через запятую.**

Какие из следующих утверждений верны для выпуклой линзы?

a) Она рассеивает свет
b) Она собирает свет
c) Она может создавать увеличенное изображение
d) Она может создавать уменьшенное изображение

**11. Установление правильной последовательности. Правильный ответ напишите в виде правильной последовательности букв через запятую.**

Упорядочите этапы формирования изображения в зеркале:

а) Свет падает на зеркало
б) Свет отражается от поверхности зеркала
в) Отражённые лучи собираются в точке или расходятся
г) Формируется изображение объекта

**12. Определение соответствия. Правильные ответы напишите в виде буквы и соответствующей ей цифры.**

Соотнесите оптические приборы с их функцией (Вопрос – Ответ):

a) Лупа
b) Микроскоп
c) Перископ
d) Телескоп

1. Увеличение изображений далёких объектов
2. Наблюдение за малым объектом на близком расстоянии
3. Увеличение предмета на небольшом расстоянии
4. Наблюдение объектов через преграды

**13. Ввод ответа (текстовое поле). Правильный ответ напишите в виде текста.**

Напишите определение понятия "дисперсия света".

**14. Ввод ответа (текстовое поле). Правильный ответ напишите в виде текста.**

Как называется явление разделения света на его составляющие цвета при прохождении через призму?

**15. Выбор одного правильного ответа. Правильный ответ напишите в виде буквы.**

Что произойдёт с изображением предмета в выпуклом зеркале? a) Оно будет увеличенным и прямым
b) Оно будет уменьшенным и перевёрнутым
c) Оно будет уменьшенным и прямым
d) Оно будет увеличенным и перевёрнутым

**Тест 6. «Волновая оптика»**

**1. Выбор одного правильного ответа. Правильный ответ напишите в виде буквы.**

Какое явление показывает, что свет обладает волновыми свойствами?

a) Полное внутреннее отражение
b) Интерференция
c) Поляризация
d) Отражение

**2. Выбор одного правильного ответа. Правильный ответ напишите в виде буквы.**

Как называется явление наложения световых волн, приводящее к усилению или ослаблению светового потока?

a) Дифракция
b) Интерференция
c) Поляризация
d) Преломление

**3. Выбор нескольких правильных ответов. Правильные ответы напишите в виде букв через запятую.**

Какие из этих явлений подтверждают волновую природу света?
a) Интерференция
b) Дифракция
c) Отражение
d) Поляризация

**4. Выбор нескольких правильных ответов. Правильные ответы напишите в виде букв через запятую.**

Какие условия должны выполняться для наблюдения устойчивой интерференции света?
a) Волны должны быть когерентными
b) Волны должны иметь одинаковую длину волны
c) Волны должны исходить из разных источников
d) Волны должны быть поляризованы в разных плоскостях

**5. Установление правильной последовательности. Правильный ответ напишите в виде правильной последовательности букв через запятую.**

Упорядочите этапы наблюдения интерференционных полос в опыте Юнга:
а) Свет проходит через две щели
б) Щели создают два когерентных световых источника
в) Интерференционные полосы появляются на экране
г) Свет от когерентных источников накладывается друг на друга

**6. Определение соответствия. Правильные ответы напишите в виде буквы и соответствующей ей цифры.**

Соотнесите термины с их описанием (Вопрос – Ответ):
a) Когерентные волны
b) Поляризация
c) Интерференция
d) Дифракция

1. Процесс, при котором световые волны распространяются в одной плоскости
2. Явление наложения волн, приводящее к появлению зон усиления и ослабления
3. Волны, имеющие постоянную разность фаз
4. Отклонение волн при прохождении через узкие отверстия

**7. Ввод ответа (текстовое поле). Правильный ответ напишите в виде текста.**

Напишите определение понятия "поляризация света".

**8. Ввод ответа (текстовое поле). Правильный ответ напишите в виде текста.**

Опишите явление дифракции света.

**9. Выбор одного правильного ответа. Правильный ответ напишите в виде буквы.**

Что называется дисперсией света?

a) Наложение световых волн друг на друга
b) Изменение направления света при переходе из одной среды в другую
c) Разложение света на составляющие цвета при прохождении через призму
d) Полное внутреннее отражение

**10. Выбор нескольких правильных ответов. Правильные ответы напишите в виде букв через запятую.**

Какие из следующих утверждений верны для дифракционной решётки?

a) Она создаёт интерференционные полосы
b) Она состоит из множества щелей
c) Она увеличивает интенсивность света
d) Она разлагает свет на спектр

**11. Установление правильной последовательности. Правильный ответ напишите в виде правильной последовательности букв через запятую.**

Упорядочьте стадии образования спектра на дифракционной решётке:

а) Свет падает на дифракционную решётку
б) Происходит дифракция на щелях решётки
в) Возникает интерференция между дифрагированными лучами
г) Образуется спектр

**12. Определение соответствия. Правильные ответы напишите в виде буквы и соответствующей ей цифры.**

Соотнесите оптические явления с их результатами (Вопрос – Ответ):

a) Интерференция
b) Дифракция
c) Дисперсия
d) Поляризация

1. Разложение света на спектр
2. Появление зон усиления и ослабления светового потока
3. Огибание светом препятствий
4. Ограничение световых колебаний одной плоскостью

**13. Ввод ответа (текстовое поле). Правильный ответ напишите в виде текста.**

Напишите определение понятия "когерентные источники".

**14. Ввод ответа (текстовое поле). Правильный ответ напишите в виде текста.**

Как называется явление, при котором световые волны огибают препятствия?

**15. Выбор одного правильного ответа. Правильный ответ напишите в виде буквы.**

Что произойдёт с шириной интерференционных полос, если увеличить длину волны света?

a) Полосы сузятся
b) Полосы расширятся
c) Полосы останутся прежними
d) Полосы исчезнут

*Краткие методические указания*

Тесты проводятся в письменной форме. Тест состоит из 15 тестовых заданий. На выполнение теста отводится 20 минут. Во время проведения теста использование литературы и других информационных ресурсов допускается только по предварительному согласованию с преподавателем.

*Шкала оценки*

**Критерии оценивания теста:**

**1. Выбор одного правильного ответа (1 балл):**

Верно: 1 балл

Ошибка: 0 баллов

**2. Выбор нескольких правильных ответов (1 балл):**

Полностью верно (выбраны все правильные и только правильные ответы): 1 балл

Верно выбраны некоторые ответы, но не все (например, один из нескольких): 0.5 балла

Неправильные или не все правильные ответы выбраны: 0 баллов

**3. Установление правильной последовательности (1 балл):**

Полностью правильный порядок: 1 балл

Один или два шага в неправильном порядке: 0.5 балла

Неправильный порядок: 0 баллов

**4. Ввод правильного ответа (1 балл):**

Полностью правильный ответ: 1 балл

Неправильный ответ: 0 баллов

**5. Определение соответствия (1 балл):**

Полностью правильное соответствие: 1 балл

Один или два неправильно сопоставленных элемента: 0.5 балла

Неправильное соответствие: 0 баллов

**Итоговая оценка**

- Максимальное количество баллов: 15
- Минимальное количество баллов: 0
- Баллы начисляются за каждый вопрос по критериям выше.

**Оценивание:**

15-13 баллов — отлично

12-10 баллов — хорошо

9-7 баллов — удовлетворительно

6 и менее баллов — неудовлетворительно

### 5.2 Примеры заданий для выполнения контрольных работ

**Контрольная работа 1 "Механика"**

1. Координаты двух материальных точек выражаются зависимостями от времени уравнениями

$x_1=20+2t-4t^2$ и $x_2=2+2t+0{,}5t^2$. В какой момент времени проекции этих скоростей будут одинаковыми? Чему будут равны скорости и ускорения этих точек в этот момент? *Ответ представьте в системе интернациональной*.

2. Тело брошено с обрыва в горизонтальном направлении со скоростью 7м/с. Высота обрыва 10м. Определите величину перемещения тела и время падения. *Ответ представьте в системе интернациональной*.

3. Наклонная плоскость, образующая угол $25^0$ с плоскостью горизонта, имеет длину 2м. Тело, двигаясь равноускоренно, соскользнуло с этой плоскости за 2с. Определить коэффициент трения тела о плоскость. *Ответ представьте в системе интернациональной*.

4. Пуля, летящая горизонтально, попадает в шар, подвешенный на невесомом жестком стержне, и застревает в нем. Масса пули в 1000 раз меньше массы шара. Расстояние от центра шара до точки подвеса стержня 1м. Найти скорость пули, если известно, что стержень с шаром отклонился от удара пули на угол $10^0$. *Ответ представьте в системе интернациональной.*

5. Шарик радиусом r=2мм падает в глицерине с постоянной скоростью υ=8,5 мм/с. Определите число Рейнольдса Re и плотность $\rho_1$ материала шарика, если критическое число Рейнольдса $Re_{кр}$=0,5. Плотность глицерина ρ=1,26г/см$^3$, динамическая вязкость глицерина η=1,48 Па·с. *Ответ представьте в системе интернациональной*.

**Контрольная работа 2 "Молекулярная физика"**

1. В сосуде объемом V = 10 л содержится идеальный газ при температуре T = 300 K и давлении P = 2 атм . Найти количество вещества n газа и число молекул N , содержащихся в сосуде. *Ответ представьте в системе интернациональной*.

2. Газ находится при температуре T = 400 K . Определить среднюю кинетическую энергию поступательного движения одной молекулы газа и среднюю скорость молекул, если известно, что это кислород (молекулярная масса M = 32 г / моль ). *Ответ представьте в системе интернациональной*.

3. 1 моль идеального газа, первоначально находящегося при температуре 300 K , нагревают при постоянном давлении до температуры 600 K . Определить работу, совершенную газом в процессе нагревания, и количество теплоты, полученное газом (считатьR = 8 , 31 Дж /( моль · К ) ). *Ответ представьте в системе интернациональной*.

4. В сосуде объемом V = 1 л при температуре T = 300 K находится водород (молекулярная масса M = 2 г / моль ). Найти среднеквадратичную скорость молекул газа и давление в сосуде, если масса водорода в сосуде равна m = 0 , 2 г . *Ответ представьте в системе интернациональной*.

5. Лед массой m = 0 , 5 кг при температуре T = 0 ∘ C помещают в воду при той же температуре. Определить, какое количество теплоты необходимо затратить для полного плавления льда, если удельная теплота плавления льда равна λ = 334 кДж / кг . *Ответ представьте в системе интернациональной*.

**Контрольная работа 3 "Электричество"**

1. Через проводник сопротивлением R = 5 Ом протекает постоянный ток. Напряжение на его концах равно U = 15 В . Найти силу тока, проходящего через проводник. *Ответ представьте в системе интернациональной* .

2. Однородное электрическое поле с напряженностью E = 1000 В / м действует на заряд q = 5 мКл . Рассчитать работу, совершенную этим полем при перемещении заряда на расстояние d = 0, 2 м в направлении поля. *Ответ представьте в системе интернациональной* .

3. В цепи с постоянным напряжением U = 24 В через резистор R = 8 Ом проходит ток I = 3 A . Рассчитать мощность, расходуемую на резисторе. *Ответ представьте в системе интернациональной* .

4. Составьте систему уравнений для цепи, состоящей из двух резисторов: R1 = 4 Ом и R2 = 6 Ом , соединенных последовательно с источником ЭДС ε = 12 В и внутренним сопротивлением источника r = 2 Ом . Найдите силу тока в цепи, используя закон Ома для всей цепи. *Ответ представьте в системе интернациональной* .

5. В проводнике длиной L = 2 м и площадью поперечного сечения S *=1 мм$^2$* сопротивление составляет R = 10 Ом . Найти удельное сопротивление материала проводника. *Ответ представьте в системе интернациональной* .

**Контрольная работа 4 "Магнетизм"**

1. По прямому проводнику длиной L = 0.5 м , расположенном в однородном магнитном поле с индукцией B = 0.2 Тл , протекает ток силой I = 4 A . Определите силу, действующую на проводник, если он расположен под углом α = 3 0∘ к направлению магнитного поля. *Ответ представьте в системе интернациональной .*

2. Вдоль оси z прямолинейного проводника с током I = 5 A находится точка на расстоянии r = 0.1 м . Рассчитать магнитную индукцию в этой точке. *Ответ представьте в системе интернациональной .*

3. Магнитная индукция на оси кольца радиусом R = 0.2 м , по которому протекает ток I = 3 A , в центре кольца составляет B = 2.5 $\times 1\ 0^{-5}$ Тл . Найдите радиус кольца. *Ответ представьте в системе интернациональной .*

4. На заряд q = 1 мКл , движущийся со скоростью v = 10000 м/с , действует магнитное поле с индукцией B = 0.5 Тл , перпендикулярное скорости движения заряда. Определите силу Лоренца, действующую на заряд. *Ответ представьте в системе интернациональной .*

5. Внутри соленоида с длиной l = 0.5 м и числом витков N = 1000 , по которому протекает ток I = 2 A , магнитная индукция составляет B = 4 $\times 1\ 0^{-2}$ Тл . Рассчитать магнитное поле внутри соленоида. *Ответ представьте в системе интернациональной .*

**Контрольная работа 5 "Геометрическая оптика"**

1. Световой луч падает на зеркальную поверхность под углом α = 3 0∘ . Какой угол отражения будет у этого луча? *Ответ представьте в системе интернациональной .*

2. Для собирающей линзы фокусное расстояние равно f = 20 см . Объект расположен на расстоянии d = 60 см от линзы. Найти расположение изображения и его размеры, если линза собирающая. *Ответ представьте в системе интернациональной .*

3. Свет проходит из воздухan (n = 1 ) в стекло ( n = 1.5 ) под углом α = 4 5∘ . Найти угол преломления β в стекле. *Ответ представьте в системе интернациональной .*

4. Объект находится на расстоянии 10 см от плоского зеркала. На каком расстоянии от зеркала будет расположено его изображение? Какой будет характер этого изображения? *Ответ представьте в системе интернациональной, а также в виде текста.*

5. Линза с фокусным расстоянием f = 15 см используется для фокусировки параллельного пучка света. На каком расстоянии от линзы будет расположено изображение, если объект находится на бесконечности? *Ответ представьте в системе интернациональной .*

**Контрольная работа 6 "Волновая оптика"**

1. На экране, находящемся на расстоянии L = 2 м от двух щелей, создающих интерференционную картину, наблюдаются максимумы через Δ y = 0 , 5 см . Длины волн двух источников λ = 600 нм . Найти расстояние между щелями. *Ответ представьте в системе интернациональной .*

2. Ширина центрального максимума в дифракционной картине, образованной монохроматическим светом с длиной волны λ = 500 нм и одномерной щелью с шириной a = 0 , 2 мм , составляет Δ y = 4 см на экране, расположенном на расстоянии L = 1 м . Найдите минимальное значение угла дифракции для первого порядка. *Ответ представьте в системе интернациональной .*

3. Плоская волна с интенсивностью $I_0$ падает на поляризатор, и после прохождения через него интенсивность света уменьшается в два раза. Найдите угол между направлением падения света и осью поляризатора. *Ответ представьте в системе интернациональной .*

4. Тонкая пленка имеет толщину d = 0 , 5 мм и коэффициент отражения r = 0 , 9 . Свет с длиной волны λ = 600 нм падает под нормальным углом на эту пленку. Найдите видимость интерференционной картины, если пленка имеет наименьшую толщину для максимума интерференции. *Ответ представьте в системе интернациональной .*

5. Через щель шириной a = 0 , 1 мм пропускается свет с длиной волны λ = 500 нм . На экране, расположенном на расстоянии L = 2 м от щели, наблюдаются дифракционные минимумы. Найдите расстояние от центрального максимума до первого минимума. *Ответ представьте в системе интернациональной* .

*Краткие методические указания*

На выполнение одной контрольной работы отводится не более одного двухчасового занятия. Разрешается пользоваться лекционным материалом.

*Шкала оценки*

**Критерии оценивания контрольной работы:**

Приведено правильное решение 5 задач – 15 баллов

Приведено правильное решение 4 задач – 12 баллов

Приведено правильное решение 3 задач – 9 баллов

Приведено правильное решение 2 задач – 6 баллов

Приведено правильное решение 1 задачи – 3 балла

**КЛЮЧИ К ОЦЕНОЧНЫМ МАТЕРИАЛАМ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ФИЗИКА»**

**5.1 Ответы на тестовые задания**

Ключи к тесту 1 «Механика»:

1. а
2. б
3. а, б
4. в, г, а, б, д
5. а3, б1, в4, г2
6. Сила действия равна силе противодействия, направлена в противоположную сторону.
7. а
8. в, г
9. б
10. б, г, в, а
11. а2, б1, в3, г4
12. $L = r \times p$
13. а, в
14. а
15. Мера инертности тела при вращении относительно оси.

Ключи к тесту 2 «Молекулярная физика и термодинамика»:

1. а
2. а
3. а
4. а, б, г
5. б в а г
6. а3, б2, в1, г4
7. $C_V = \frac{i}{2}R$
8. $A_{12} = \nu RT \ln \frac{V_2}{V_1}$
9. в
10. б, в
11. б
12. а3, б2, в 3.
13. $dU = \nu\, C_V dT$
14. $A = -\nu\, C_V(T_2 - T_1) = \nu\, C_V(T_1 - T_2) = \nu\, C_V T_1\left(1 - \frac{T_2}{T_1}\right) = \nu \frac{R}{\gamma - 1} T_1\left(1 - \left(\frac{V_1}{V_2}\right)^{\gamma - 1}\right)$
15. в

Ключи к тесту 3 «Электричество»

1. а
2. а
3. а, б
4. а, б, в
5. а, б, г, в
6. а2, б3, в1, г4
7. $F = k\frac{q_1 q_2}{r^2}$

8. Напряженность электрического поля — это векторная величина, равная силе, действующей на единичный положительный заряд, помещенный в данное поле.

9. в

10. а, в

11. а, б, в, г

12. а1,б 2, в3

13. Удельное сопротивление — это физическая величина, характеризующая сопротивление материала единичной длины и единичной площади поперечного сечения.

14. Работа электрического поля при перемещении заряда называется электрической энергией.

15. в

Ключи к тесту 4 «Магнетизм»

1. в
2. в
3. a, b, в
4. а, в
5. а, б, в, г
6. а 3, б1, в2, г4
7. $\vec{B} = \frac{\mu_0}{4\pi} \frac{I \Delta \vec{l} \times \vec{r}}{r^3}$

8. Магнитная индукция — это векторная величина, характеризующая интенсивность магнитного поля и направление его действия.

9. а
10. а, б
11. а, б, в, г
12. а 1, б 2, в 3

13. Магнитный поток — это скалярная величина, равная произведению магнитной индукции на площадь поверхности, через которую проходит магнитное поле, и косинуса угла между ними.

14. Явление называется остаточной намагниченностью или гистерезисом.

15. в

Ключи к тесту 5 «Геометрическая оптика»

1. c
2. c
3. a, b, c
4. a, b, d
5. а, б, в, г
6. а 1, b 2, c 3, d 4

7. Закон преломления утверждает, что отношение синуса угла падения к синусу угла преломления постоянно и равно относительному показателю преломления двух сред.

8. Угол падения света — это угол между падающим лучом и перпендикуляром к поверхности в точке падения.

9. a
10. b, c, d
11. а, б, в, г
12. a 3, b 2, c 4, d 1
13. Дисперсия света — это явление разложения света на составляющие цвета при прохождении через преломляющие среды.
14. Это явление называется дисперсией света.
15. c

Ключи к тесту 6 «Геометрическая оптика»

1. b
2. b
3. a, b, d
4. a, b
5. а, б, г, в
6. a 3, b 1, c 2, d 4
7. Поляризация света — это явление, при котором световые волны ограничиваются одной плоскостью колебаний.
8. Дифракция света — это явление огибания световыми волнами препятствий и проникновения в область геометрической тени.
9. c
10. a, b, d
11. а, б, в, г
12. a 2, b 3, c 1, d 4

13. Когерентные источники — это источники света, которые излучают волны с постоянной разностью фаз и одинаковой частотой.

14. Это явление называется дифракцией света.

15. b

## 5.2 Ответы на контрольные работы

**Ключи к контрольной работе 1 "Механика"**

1. $t = 1$ с; $v = 2$ м/с; $a1 = -8$ м/с², $a2 = 1$ м/с².

2. $\Delta s \approx 10.77$ м; $t \approx 1.43$ с.

3. $\mu \approx 0.466$.

4. v пули ≈ 1432 м/с.

5. $Re \approx 0.011$; $\rho 1 \approx 1998$ кг/м³.

**Ключи к контрольной работе 2 "Молекулярная физика"**

1. $n \approx 0.81$ моль; $N \approx 4.87 \times 10^{23}$.

2. $\langle E \rangle \approx 8.29 \times 10^{-21}$ Дж; $\langle v \rangle \approx 515$ м/с.

3. A ≈ 2493 Дж; Q ≈ 6232 Дж.

4. v ср.квадр ≈ 1906 м/с; P ≈ 1900Па.

5. Q ≈ 167000 Дж.

**Ключи к контрольной работе 3 "Электричество"**

1. I = 3 А.

2. A = 1 Дж.

3. P = 72 Вт.

4. I = 1 А.

5. $\rho = 5 \times 10^{-7}$ Ом·м.

**Ключи к контрольной работе 4 "Магнетизм"**

1. F ≈ 0.2 Н.

2. B ≈ $1 \times 10^{-5}$ Тл.

3. R = 0.2 м.

4. F Лоренца = 0,005 Н.

5. B ≈ $4 \times 10^{-2}$ Тл.

**Ключи к контрольной работе 5 "Геометрическая оптика"**

1. α отраж = 30°.

2. d' ≈ 30 см, увеличение M = 0.5.

3. β ≈ 28°.

4. d = 10 см, изображение прямое, мнимое, равное по размеру.

5. d' = 0,15 м.

**Контрольная работа 6 "Волновая оптика"**

1. d ≈ 0.024 м.

2. θмин ≈ 0.1 рад.

3. θ = 45°.

4. Видимость V ≈ 0.82.

5. Δy ≈ 0.01 м.