

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
КАФЕДРА ФИЗИКИ И ТЕХНОСФЕРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Рабочая программа дисциплины (модуля)
ФИЗИКА

Направление и направленность (профиль)
21.03.01 Нефтегазовое дело. Нефтегазовое дело

Год набора на ОПОП
2022

Форма обучения
очная

Владивосток 2025

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Физика» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 21.03.01 Нефтегазовое дело (утв. приказом Минобрнауки России от 09.02.2018г. №96) 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 физики и техносферной безопасности, Diachenko.OI@vvsu.ru*

Утверждена на заседании кафедры физики и техносферной безопасности от 22.04.2025 , протокол № 8

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой (разработчика)

Дьяченко О.И.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ	
Сертификат	oi_1709809157
Номер транзакции	0000000000DDCFE9
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	
21.03.01 «Нефтегазовое	ОПК-1 : Способен решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности,	ОПК-1.2к : использует естественнонаучные методы и модели в технических	РД1	Знание	основных законов, теорий и принципов классической и современной физики (механики,

дело» (Б-НД)	применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания	приложениях, выделяет конкретное содержание в прикладных задачах			молекулярной физики, термодинамики, электродинамики, квантовой физики), которые описывают природные явления и процессы в инженерных системах.
					<p>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.</p> <p>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.</p>

В процессе освоения дисциплины решаются задачи воспитания гармонично развитой, патриотичной и социально ответственной личности на основе традиционных российских духовно-нравственных и культурно-исторических ценностей, представленные в таблице 1.2.

Таблица 1.2 – Целевые ориентиры воспитания

Воспитательные задачи	Формирование ценностей	Целевые ориентиры
-----------------------	------------------------	-------------------

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 обучения	Часть УП	Семестр (ОФО) или курс (ЗФО, ОЗФО)	Трудоемкость (з.е.)	Объем контактной работы (час)						СРС	Форма аттестации		
					Всего	Аудиторная			Внеаудиторная					
						лек.	прак.	лаб.	ПА	КСР				
21.03.01 Нефтегазовое дело	ОФО	Б1.Б	1	4	73	36	36	0	1	0	71	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	Механика	РД1, РД2, РД3	12	12	0	24	тест, контрольная работа
2	Молекулярная физика и термодинамика	РД1, РД2, РД3	6	6	0	12	тест, контрольная работа
3	Электричество и магнетизм	РД1, РД2, РД3	10	10	0	20	тест, контрольная работа
4	Оптика	РД1, РД2, РД3	8	8	0	15	тест, контрольная работа
Итого по таблице			36	36	0	71	

4.2 Содержание разделов и тем дисциплины (модуля) для ОФО

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 взаимодействие. 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.

Тема 3 Электричество и магнетизм.

Содержание темы: 3.1. Электростатика. Электростатическое поле. Электрический заряд. Свойства электрических зарядов. Характеристики электрического поля. Связь между напряженностью и потенциалом. Электрический диполь. 3.2. 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. 3.3. 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. 3.4. Магнитное поле. Действие магнитного поля. Опыт Эрстеда. Закон Ампера. Магнитный момент. Магнитная индукция. Линии магнитной индукции. Микротоки и макротоки. Напряженность магнитного поля. Магнитный поток. 3.5. Закон Био-Савара Лапласа. Сила Лоренца. Сила Ампера. Теорема Остроградского-Гаусса. Работа по перемещению проводника с током в магнитном поле. .

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

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

Тема 4 Оптика.

Содержание темы: 4.1. Понятия геометрической оптики. Законы геометрической оптики. Линза и ее основные элементы. Ход лучей в линзе. Фокусное расстояние и оптическая сила линзы. Формула тонкой линзы 4.2. Плоское зеркало. Сферическое зеркало. Преломляющая призма. Плоскопараллельная пластина. 4.3. Волновая оптика. Интерференция. Интерференционная картина. Условие минимума и максимума интерференции. Расчет интерференционной картины от двух источников. Интерференция в тонких пленках. Кольца Ньютона. 4.4. Дифракция света. Дифракция Фраунгофера на одной щели. Дифракционная решетка. Поляризация. Поляризаторы и анализаторы. Закон Малиуса. Закон Брюстера .

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. Расчет 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: 18.06.2025). — 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: 18.06.2025). — 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: 18.06.2025). — 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: 17.06.2025). — 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: 18.06.2025). — Текст : электронный.

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

1. Электронно-библиотечная система "ВООК.ru"
2. Электронно-библиотечная система "ЛАНЬ"
3. Open Academic Journals Index (OAJI). Профессиональная база данных - Режим доступа: <http://oaji.net/>
4. Президентская библиотека им. Б.Н.Ельцина (база данных различных профессиональных областей) - Режим доступа: <https://www.prlib.ru/>
5. Информационно-справочная система "Консультант Плюс" - Режим доступа: <http://www.consultant.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

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
КАФЕДРА ФИЗИКИ И ТЕХНОСФЕРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

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

ФИЗИКА

Направление и направленность (профиль)
21.03.01 Нефтегазовое дело. Нефтегазовое дело

Год набора на ОПОП
2022

Форма обучения
очная

Владивосток 2025

1 Перечень формируемых компетенций

Название ОПОП ВО, сокращенное	Код и формулировка компетенции	Код и формулировка индикатора достижения компетенции
21.03.01 «Нефтегазовое дело» (Б-НД)	ОПК-1 : Способен решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания	ОПК-1.2к : использует естественнонаучные методы и модели в технических приложениях, выделяет конкретное содержание в прикладных задачах

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-1 «Способен решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания»

Таблица 2.1 – Критерии оценки индикаторов достижения компетенции

Код и формулировка индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине			Критерии оценивания результатов обучения
	Код результата	Тип результата	Результат	
ОПК-1.2к : использует естественнонаучные методы и модели в технических приложениях, выделяет конкретное содержание в прикладных задачах	RД 1	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.
	RД 2	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.
	RД 3	навык	планирования и проведения физических экспериментов, обработки и анализа экспериментальных данных, оценки погрешностей, а также представления и интерпретация результатов	Сформировавшееся систематическое владение планированием и проведением физических экспериментов, обработкой и анализом экспериментальных данных, оценкой погрешности результатов.

		атов в виде отчетов и графиков.	ностей, 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	Экзамен в письменной форме
		1.2. Молекулярная физика и термодинамика	Контрольная работа Тест	Экзамен в письменной форме
		1.3. Электричество и магнетизм	Контрольная работа Тест	Экзамен в письменной форме
		1.4. Оптика	Контрольная работа Тест	Экзамен в письменной форме
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.	1.1. Механика	Контрольная работа Тест	Экзамен в письменной форме
		1.2. Молекулярная физика и термодинамика	Контрольная работа Тест	Экзамен в письменной форме
		1.3. Электричество и магнетизм	Контрольная работа Тест	Экзамен в письменной форме
		1.4. Оптика	Контрольная работа	Экзамен в письменной форме

			Тест	Экзамен в письменной форме
РДЗ	Навык : планирования и проведения физических экспериментов, обработки и анализа экспериментальных данных, оценки погрешностей, а также представления и интерпретация результатов в виде отчетов и графиков.	1.1. Механика	Контрольная работа	Экзамен в письменной форме
			Тест	Экзамен в письменной форме
		1.2. Молекулярная физика и термодинамика	Контрольная работа	Экзамен в письменной форме
			Тест	Экзамен в письменной форме
		1.3. Электричество и магнетизм	Контрольная работа	Экзамен в письменной форме
			Тест	Экзамен в письменной форме
		1.4. Оптика	Контрольная работа	Экзамен в письменной форме
			Тест	Экзамен в письменной форме

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.

Предусмотрено проведение четырех тестов (максимальное количество баллов за один тест - 15) и четырех контрольных работ (максимальное количество баллов за одну контрольную работу – 5). Экзамен оценивается в 20 баллов.

Вид учебной деятельности	Оценочное средство			
	Тест	Контрольная работа	Экзамен в письменной форме	Итого
Лекции	60		20	80
Практические занятия		20		20
Самостоятельная работа				
Итого	60	20	20	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, обнаживает 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, умеет применять их в ситуациях повышенной сложности.
от 76 до 90	«зачтено» / «хорошо»	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций: освоенные 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 41 до 60	«не зачтено» / «неудовлетворительно»	У студента не сформированы дисциплинарные компетенции, проявляется недостаточность знаний, умений, навыков.
от 0 до 40	«не зачтено» / «неудовлетворительно»	Дисциплинарные компетенции не сформированы. Проявляется полное или практически полное отсутствие знаний, умений, навыков.

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, б2, 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. а, б, в

4. а, в

5. а, б, в, г

6. а 3, б1, в2, г4

$$7. \vec{B} = \frac{\mu_0}{4\pi} \frac{I \Delta l \times \vec{r}}{r^3}$$

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

5.2 Ответы на контрольные работы

Ключи к контрольной работе 1 "Механика"

1. $t = 1 \text{ с}; v = 2 \text{ м/с}; a_1 = -8 \text{ м/с}^2, a_2 = 1 \text{ м/с}^2$.

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

3. $\mu \approx 0.466$.

4. $v \text{ пули} \approx 1432 \text{ м/с.}$

5. $Re \approx 0.011; \rho_1 \approx 1998 \text{ кг/м}^3$.

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. $A \approx 2493$ Дж; $Q \approx 6232$ Дж.
4. $v_{ср.квадр} \approx 1906$ м/с; $P \approx 1900$ Па.
5. $Q \approx 167000$ 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. $F \approx 0.2$ Н.
2. $B \approx 1 \times 10^{-5}$ Тл.
3. $R = 0.2$ м.
4. $F_{Лоренца} = 0,005$ Н.
5. $B \approx 4 \times 10^{-2}$ Тл.

5.3 Ответы на экзамен в письменной форме

Механика

1. Основные законы Ньютона:

- Первый закон говорит о том, что тело будет оставаться в состоянии покоя или движется равномерно и прямолинейно, пока на него не подействуют внешние силы. Например, если на столе стоит книга, она не начнет двигаться сама по себе.
- Второй закон объясняет, что чем больше сила, приложенная к телу, тем больше оно будет ускоряться, и чем больше масса тела, тем труднее его ускорить. Например, легче толкнуть велосипед, чем автомобиль.
- Третий закон утверждает, что на каждое действие есть равное и противоположное противодействие. Например, когда вы прыгаете с трамплина, ваши ноги отталкиваются от поверхности, а вода толкает вас вверх.

2. Инерция:

Инерция — это свойство тела сохранять своё состояние движения или покоя. Например, пассажиры в автомобиле чувствуют, как их тела продолжают двигаться вперёд, когда машина резко тормозит.

3. Закон всемирного тяготения:

Этот закон объясняет, что все тела притягиваются друг к другу. В астрономии его используют для расчёта орбит планет вокруг Солнца или спутников вокруг планет.

4. Ускорение и второй закон Ньютона:

Ускорение показывает, как быстро меняется скорость тела. Согласно второму закону Ньютона, чтобы ускорить тяжелый груз, нужно приложить больше усилий, чем для легкого.

5. Сила трения:

Сила трения препятствует движению объектов. Существует несколько видов трения:

- Трение скольжения происходит, когда два объекта движутся друг относительно друга, например, скольжение книги по столу.
- Трение качения возникает при вращении, например, когда колесо катится по дороге.
- Трение покоя препятствует началу движения, например, когда вы пытаетесь начать толкать неподвижный стол.

Трение покоя обычно сильнее трения скольжения.

6. Сила упругости:

Сила упругости возникает, когда объект деформируется и стремится вернуть свою первоначальную форму. Примером служит растягивание пружины: она возвращается в исходное состояние после того, как её отпустить.

7. Механическая энергия:

Механическая энергия — это энергия движения и положения объектов. Она делится на кинетическую энергию, связанную с движением, и потенциальную энергию, связанную с положением, например, мяч, поднятый над землёй, имеет потенциальную энергию.

8. Работа силы:

Работа силы — это действие силы на объект при его перемещении. Например, когда вы толкаете мебель по комнате, вы выполняете работу.

9. Импульс:

Импульс — это количество движения, которое имеет объект. Закон сохранения импульса гласит, что в закрытой системе общий импульс остаётся постоянным, например, при столкновении двух автомобилей общий импульс до и после аварии остается неизменным.

10. Момент инерции:

Момент инерции показывает, насколько сложно вращать объект вокруг оси. Для разных форм объектов момент инерции рассчитывается по-разному. Например, круглый диск имеет иной момент инерции, чем сфера.

11. Связь углового и линейного ускорения:

Угловое ускорение показывает, как быстро изменяется скорость вращения, а линейное ускорение — скорость прямолинейного движения. Например, при ускорении автомобиля колёса вращаются быстрее, что связано с линейным ускорением автомобиля.

12. Центростремительное ускорение и сила:

Центростремительное ускорение направлено к центру вращения, а центростремительная сила удерживает объект на круговой траектории. Например, когда вы находитесь в автомобиле, совершающем поворот, вы чувствуете силу, направленную внутрь поворота.

13. Колебания:

Колебания — это повторяющиеся движения вокруг равновесного положения. Они могут быть периодическими, когда они повторяются с постоянной частотой, например, маятник часов, или апериодическими, когда нет чёткого повторяющегося паттерна.

14. Закон сохранения механической энергии:

Этот закон утверждает, что в отсутствие трений и других внешних сил общая механическая энергия системы остаётся постоянной. Например, в качелях потенциальная энергия в верхней точке преобразуется в кинетическую в нижней точке.

Молекулярная физика и термодинамика

1. Молекулярно-кинетическая теория:

Эта теория описывает вещества как состоящие из множества частиц, которые постоянно движутся. Основные положения включают то, что температура связана с движением молекул, и давление газа возникает из столкновений молекул с поверхностью контейнера.

2. Температура в молекулярной физике:

Температура показывает среднюю скорость движения молекул. Чем выше температура, тем быстрее движутся молекулы.

3. Идеальный газ:

Идеальный газ — это модель газа, в которой молекулы не взаимодействуют между собой, кроме как при столкновениях. Поведение идеального газа описывается простыми законами, которые хорошо подходят для газа при низких давлениях и высоких температурах.

4. Внутренняя энергия идеального газа:

Внутренняя энергия идеального газа зависит от температуры и количества молекул. Чем выше температура или больше молекул, тем выше внутренняя энергия газа.

5. Диффузия:

Диффузия — это процесс равномерного распределения молекул в пространстве. Молекулы движутся случайным образом, заполняя доступное пространство, например, запах духов распространяется по комнате благодаря диффузии.

6. Изменение давления газа:

Давление газа может изменяться при изменении температуры, объёма или количества вещества. Например, при нагревании воздуха в шаре давление увеличивается, если объём шара остаётся постоянным.

Электричество

1. Электрическое поле:

Электрическое поле — это область вокруг заряженных объектов, в которой на другие заряженные объекты действуют силы. Оно определяет, как заряды взаимодействуют друг с другом на расстоянии.

2. Закон Кулона:

Закон Кулона описывает силу притяжения или отталкивания между двумя зарядами. Чем ближе заряды и чем они больше по величине, тем сильнее их взаимодействие.

3. Напряженность электрического поля:

Напряженность показывает, насколько сильно электрическое поле воздействует на заряд. Чем сильнее поле, тем больше сила, действующая на заряд в этом поле.

4. Потенциал и разность потенциалов:

Потенциал — это энергетическая характеристика точки в поле. Разность потенциалов показывает, насколько отличается энергия двух точек. Напряжение в электрической цепи измеряется как разность потенциалов между двумя точками.

5. Закон Ома:

Закон Ома связывает напряжение, силу тока и сопротивление в цепи. Он помогает рассчитывать, какой ток будет течь через проводник при заданном напряжении и сопротивлении.

6. Электрическое сопротивление:

Сопротивление показывает, насколько материал препятствует прохождению тока. Оно зависит от материала, длины проводника и его площади поперечного сечения. Например, толстые медные провода имеют меньшее сопротивление, чем тонкие алюминиевые.

7. Ёмкость конденсатора:

Ёмкость показывает, сколько электрического заряда может хранить конденсатор. Она зависит от размеров конденсатора и материала между его пластинами.

8. Работа электрических цепей:

В цепях с резисторами, конденсаторами и индуктивностями используются разные принципы для управления электрическим током. Резисторы ограничивают ток, конденсаторы накапливают заряд, а индуктивности создают магнитные поля при прохождении тока.

9. Эффект заземления:

Заземление обеспечивает безопасность, отводя лишний электрический ток в землю и предотвращая поражение электрическим током.

10. Закон сохранения энергии в электрической цепи:

Этот закон гласит, что энергия не исчезает, а преобразуется из одной формы в другую. Например, электрическая энергия может превращаться в тепловую в резисторе.

Магнетизм

1. Магнитное поле:

Магнитное поле — это область вокруг магнита или проводника с током, где действуют магнитные силы. Его можно визуализировать с помощью магнитных линий, которые показывают направление и силу поля.

2. Взаимодействие проводников с током:

Проводники с током создают магнитные поля, которые взаимодействуют между собой. Закон Ампера описывает, как такие проводники притягиваются или отталкиваются в зависимости от направления токов.

3. Работа катушки с током:

Когда ток проходит через катушку, она создает магнитное поле. Сила, действующая на катушку, зависит от силы поля и количества витков провода.

4. Индукция магнитного поля:

Магнитное поле создаётся движущимися электрическими зарядами, то есть токами. Закон Биота-Савара описывает, как именно формируется магнитное поле вокруг проводника с током.

5. Магнитный поток и закон Фарадея:

Магнитный поток показывает количество магнитных линий, проходящих через поверхность. Закон Фарадея объясняет, как изменение магнитного потока вызывает электрическое напряжение, что используется в генераторах.

6. Самоиндукция и взаимная индукция:

Самоиндукция — это явление, когда изменение тока в катушке вызывает изменение её собственного магнитного поля. Взаимная индукция происходит, когда изменение тока в

одной катушке индуцирует напряжение в другой. Примеры включают трансформаторы и электрические моторы.

7. Сила Лоренца:

Сила Лоренца действует на заряженные частицы, движущиеся в магнитном поле. Это принцип, используемый в ускорителях частиц для изменения направления их движения.

8. Электрогенератор и электродвигатель:

Электрогенератор работает по принципу индукции, преобразуя механическую энергию в электрическую. Электродвигатель, наоборот, преобразует электрическую энергию в механическую, используя магнитные поля для создания вращения.

Оптика

1. Свет и его волновая природа:

Свет — это электромагнитное излучение, распространяющееся как волна. Он характеризуется частотой, длиной волн и скоростью распространения. Например, разные цвета света имеют разные длины волн.

2. Закон отражения и преломления:

При отражении угол падения равен углу отражения. При преломлении свет меняет направление при переходе из одной среды в другую. Углы можно рассчитывать, используя соответствующие законы.

3. Дифракция света:

Дифракция — это явление огибания света препятствиями или прохождения через узкие отверстия, что приводит к образованию интерференционных картин. Это влияет, например, на четкость изображений через решётки.

4. Интерференция света:

Интерференция возникает, когда две или более световых волны накладываются, усиливая или ослабляя друг друга. Это можно увидеть в тонких пленках мыльного пузыря, где образуются радужные кольца.

5. Поляризация света:

Поляризация — это направление колебаний света в определённой плоскости. Поляризованные очки используют это явление, чтобы уменьшить блики, например, на солнечных очках.

6. Линзы:

Линзы — это оптические элементы, которые собирают или рассеивают световые лучи. Выпуклые линзы собирают лучи и используются в увеличительных стеклах, а вогнутые рассеивают их и применяются в очках для дальтоников.

7. Показатель преломления:

Этот показатель показывает, насколько сильно свет замедляется при переходе из одной среды в другую. Угол преломления зависит от показателя преломления обеих сред и угла падения света.

8. Оптическая сила линзы:

Оптическая сила линзы определяется её способностью фокусировать свет. Чем ближе фокусное расстояние, тем выше оптическая сила линзы.

9. Закон Снеллиуса:

Этот закон описывает, как свет преломляется при переходе из одной среды в другую. Он используется для расчёта углов преломления в оптических приборах, таких как очки и камеры.

10. Построение изображений с помощью линз:

Изображения формируются в зависимости от типа линзы. Выпуклая линза может создавать увеличенные реальные изображения, а вогнутая — уменьшенные виртуальные. Правила построения помогают определить, где и как появится изображение.

11. Спектр света:

Спектр — это разложение света на его составляющие цвета. С помощью призм или решёток можно разложить белый свет на радугу, показывая разные длины волн.

12. Аберрации в оптике:

Аберрации — это искажения изображения, возникающие из-за несовершенства линз. Хроматическая aberrация связана с разными длинами волн света, а сферическая — с

формой линзы. Они исправляются специальными конструкциями линз или использованием нескольких линз вместе.