

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ



УТВЕРЖДАЮ
Декан ИСА

УТВЕРЖДАЮ /А.И. Толстухин/
(Ф.И.О. декана (директора института))

16.02.2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б.1.1.13 Физика

(код и наименование дисциплины по учебному плану)

Направление подготовки
(специальность)

20.03.02 Природообустройство и водопользование

Квалификация выпускника

Бакалавр

(бакалавр/магистр/специалист)

Направленность

Инженерные системы водоснабжения и водоотведения

Курс 1, 2

Семестр 2, 3

Распределение учебного времени

Трудоемкость по учебному плану	288 / 8	часов/зачетных единиц
Лекции	68	часов
Лабораторные работы	68	часов
Практические занятия	34	часов
Иная контактная работа	-	часов
Всего контактной работы (без учета экз.)	170	часов
Контактная работа по экзамену	6	часов
Курсовой проект (работа)	-	семестр
Самостоятельная работа обучающихся (без учета экз.)	82	часов
Самостоятельная работа по подготовке к экзамену	30	часов
Экзамен	3	семестр
Зачет	-	семестр
БРК, ДЗ	2	семестр

(год)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО направления подготовки (специальности) 20.03.02 Природообустройство и водопользование

Программу составили:

доцент	Физики	СОГЛАСОВАНО	С.В. Красильникова
(должность)	(кафедра)		(И.О. Фамилия)

РАССМОТРЕНА и ОДОБРЕНА на заседании кафедры, за которой закреплена дисциплина
Кафедра физики

		(наименование кафедры)	
19.01.2022	протокол №	5	
(дата)			
Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	А.С. Масленников	
		(И.О. Фамилия)	

Рабочая программа СОГЛАСОВАНА с факультетом (институтом), выпускающей(ими) кафедрой(ами).

СООТВЕТСТВУЕТ действующей ОП.

Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	В.М. Поздеев
		(И.О. Фамилия)

Председатель методической комиссии факультета (института), в который входит выпускающая кафедра

СОГЛАСОВАНО	И.С. Сабанцева
	(И.О. Фамилия)

Эксперт(ы): Расторгуева Елена Николаевна, директор ФГБУ "Управление "Мармелиоводхоз"

Рабочая программа проверена и зарегистрирована в УМЦ 17.02.2022 г.

Специалист учебно-методического центра СОГЛАСОВАНО /Т.А. Смирнова/

Раздел 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является достижение планируемых результатов обучения, соответствующих установленным в ОПОП индикаторам достижения компетенций:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
1. УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 Выполняет поиск необходимой для решения поставленной задачи информации, её критический анализ, обобщение и представление на основе знаний естественно-научных дисциплин и современных информационных технологий	знания: Методов поиска информации на основе законов физики. умения: На основе законов физики поиска информации, необходимой для решения поставленной задачи. навыки: Критического анализа, обобщения и представления информации на основе законов физики.
2. ОПК-1 Способен участвовать в осуществлении технологических процессов по инженерным изысканиям, проектированию, строительству, эксплуатации и реконструкции объектов природообустройства и водопользования	ОПК-1.1 Знание и владение методами управления процессами в области инженерных изысканий, проектирования, строительства, эксплуатации и реконструкции объектов.	знания: Фундаментальные законы природы и основные физические законы в области механики, молекулярной физики и термодинамики, электричества и магнетизма, колебаний и волн, волновой оптики; причинно-следственные связи в физических законах, области их применимости. умения: навыки: Проведения физических измерений и использования на практике основных за-конов физики.
	ОПК-1.2 Умение решать задачи, связанные с управлением процессами в области инженерных изысканий, проектирования, строительства, эксплуатации и реконструкции объектов при-родообустройства и водопользования на основе использования естественнонаучных и технических наук при соблюдении экологической безопасности и качества работ.	знания: умения: Применять основные законы из различных областей физики для объяснения физических явлений и экспериментов; устанавливать и графически представлять причинно-следственные связи в физических законах. Использовать стандартные алгоритмы проведения физических экспериментов и обработки их результатов. Решать комплексные задачи по физике. навыки:
3. ОПК-2 Способен принимать участие в научно-	ОПК-2.2 Умение применять при участии в научных исследованиях	знания: умения: Применять основные законы из различных областей физики для

исследовательской деятельности на основе использования естественнонаучных и технических наук, учета требований экологической и производственной безопасности	знание методов научных исследований объектов природообустройства и водопользования.	объяснения физических явлений и экспериментов; устанавливать и графически представлять причинно-следственные связи в физических законах. Использовать стандартные алгоритмы проведения физических экспериментов и обработки их результатов. Решать комплексные задачи по физике. навыки:
	ОПК-2.1 Знание и владение методами участия в научных исследованиях.	знания: Фундаментальных законов природы, причинно-следственные связи в физических законах, области их применимости, а также физических эффектов, лежащих в основе работы измерительных приборов, статистических методов обработки данных. умения: навыки: Владения методикой проведения эксперимента.

Раздел 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина относится к обязательной части ОПОП.

Дисциплина является обязательной

Для продолжения формирования заявленных компетенций необходимы знания предшествующих дисциплин: Математика (УК-1), Информационные технологии (УК-1), Химия (УК-1), Начертательная геометрия и инженерная графика (УК-1), Математика (ОПК-1), Химия (ОПК-1), Начертательная геометрия и инженерная графика (ОПК-1), Химия (ОПК-2)

Изучаемая дисциплина является основой для продолжения формирования указанных компетенций в следующих дисциплинах: Математика (УК-1), Гидравлика водотоков и сооружений (УК-1), Математика (ОПК-1), Техническая механика (ОПК-1), Гидравлика (ОПК-1), Электротехника, электроника и автоматизация (ОПК-1), Техническая механика (ОПК-2), Гидравлика (ОПК-2), Электротехника, электроника и автоматизация (ОПК-2)

Раздел 3. ОПИСАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Для формирования заявленных компетенций используются методологические технологии, реализующие деятельностный, личностно-ориентированный, практико-ориентированный подходы.

Основными стратегическими технологиями являются: лекционные занятия, практические и лабораторные занятия, процедуры самообучения

На достижение конкретных целей обучения направлены применяемые тактические технологии: классическая лекция, проблемная лекция

Раздел 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
Физические основы механики	40	ОПК-1, ОПК-2, УК-1

Лекция. Лекция 1. Кинематика поступательного и вращательного движения.	2	ОПК-1, ОПК-2, УК-1
Лекция. Лекция 2. Динамика поступательного движения.	2	
Лекция. Лекция 3. Динамика вращательного движения.	2	
Лекция. Лекция 4. Законы сохранения в механике.	2	
Лекция. Лекция 5. Механика жидкостей и газов.	2	
Лекция. Лекция 6. Элементы специальной теории относительности.	2	
Практическое занятие. Практическое занятие 1. Кинематика и динамика поступательного движения.	2	
Практическое занятие. Практическое занятие 2. Кинематика и динамика вращательного движения.	2	
Практическое занятие. Практическое занятие 3. Законы сохранения в механике.	2	
Лабораторная работа. Лабораторная работа 1. Статистическая обработка результатов эксперимента.	2	
Лабораторная работа. Лабораторная работа 2. Изучение законов вращательного движения на маятнике Обербека.	4	
Лабораторная работа. Лабораторная работа 3. Определение скорости полета пули с помощью баллистического маятника.	4	
Лабораторная работа. Коллоквиум 1 по разделу "Физические основы механики".	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение I Проработка теоретического материала (учебные пособия, лекции в электронном курсе) по темам: 1) Основные понятия в динамике: инерциальные системы отсчета, примеры ИСО, сила, масса, импульс. 2) Силы в механике: гравитационные, упругие, силы трения и сопротивления. Переменные силы. 3) Гидромеханика. Вязкость жидкостей. II Выполнение практических заданий: 1) Тесты по разделу в электронном курсе. 2) Подготовка к выполнению лабораторных работ: написание конспекта по методическим указаниям. 3) Отчеты по лабораторным работам раздела: заполнение таблиц с результатами эксперимента, построение графиков, расчеты, оценка погрешности результатов измерений, оформление выводов. 4) Подготовка к защите лабораторных работ по контрольным вопросам. 5) Решение дополнительных задач и тестов. 6) Подготовка к коллоквиуму 1.	10	
Статистическая физика и термодинамика	40	
Лекция. Лекция 7. Статистический и термодинамический методы исследования вещества. Основное уравнение МКТ. Распределения Максвелла и Больцмана.	2	
Лекция. Лекция 8. Явления переноса в термодинамически неравновесных системах: диффузия, теплопроводность, внутреннее трение.	2	
Лекция. Лекция 9. Внутренняя энергия идеального газа. Число	2	

степеней свободы молекулы. 1 начало термодинамики.		
Лекция. Лекция 10. Теплоёмкость. Уравнение Майера. Адиабатный процесс. Политропные процессы.	2	
Лекция. Лекция 11. Цикл. КПД цикла. Понятие энтропии. 2 и 3 начала термодинамики.	2	
Лекция. Лекция 12. Реальные газы. Уравнение для реального газа. Изотермы реального газа. Диаграмма состояния.	2	
Практическое занятие. Практическое занятие 4. Основы МКТ.	2	
Практическое занятие. Практическое занятие 5. Основы термодинамики.	2	
Практическое занятие. Практическое занятие 6. Реальные газы.	2	
Лабораторная работа. Лабораторная работа 4. Распределение Максвелла.	2	
Лабораторная работа. Лабораторная работа 5. Определение коэффициента вязкости жидкости по методу Стокса.	4	
Лабораторная работа. Лабораторная работа 6. Определение коэффициента Пуассона для воздуха методом Клемана-Дезорма.	4	
Лабораторная работа. Коллоквиум 2 по разделу "Статистическая физика и термодинамика"	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение РГР I Проработка теоретического материала (учебные пособия, лекции в электронном курсе) по темам: 1) Идеальный газ. Законы идеального газа. 2) Опытное обоснование МКТ. 3) Работа тепловых двигателей и холодильных установок. II Выполнение практических заданий: 1) Тесты по разделу в электронном курсе. 2) Подготовка к выполнению лабораторных работ: написание конспекта по методическим указаниям. 3) Отчеты по лабораторным работам раздела: заполнение таблиц с результатами эксперимента, построение графиков, расчеты, оценка погрешности результатов измерений, оформление выводов. 4) Подготовка к защите лабораторных работ по контрольным вопросам. 5) Решение дополнительных задач и тестов. 6) Подготовка к коллоквиуму 2.	10	
Электричество	28	ОПК-1, ОПК-2, УК-1
Лекция. Лекция 13. Электростатическое поле и его характеристики.	2	
Лекция. Лекция 14. Теорема Гаусса для электростатического поля в вакууме.	2	
Лекция. Лекция 15. Проводники в электрическом поле. Конденсатор. Энергия электростатического поля.	2	
Лекция. Лекция 16. Постоянный электрический ток. Законы постоянного тока.	2	
Практическое занятие. Практическое занятие 7. Напряженность и потенциал электростатического поля. Принцип	2	
Практическое занятие. Практическое занятие 8. Законы	2	

постоянного тока.		
Лабораторная работа. Лабораторная работа 7. Экспериментальная проверка теоремы Гаусса.	2	
Лабораторная работа. Лабораторная работа 8. Изучение зависимости сопротивления металлов от температуры.	4	
Лабораторная работа. Коллоквиум 3 по разделу "Электричество".	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение I Проработка теоретического материала (учебные пособия, лекции в электронном курсе) по темам: 1) Электрические заряды. Закон Кулона. 2) Диэлектрики. Поляризация диэлектриков. Сегнетоэлектрики. II Выполнение практических заданий: 1) Тесты по разделу в электронном курсе. 2) Подготовка к выполнению лабораторных работ: написание конспекта по методическим указаниям. 3) Отчеты по лабораторным работам раздела: заполнение таблиц с результатами эксперимента, построение графиков, расчеты, оценка погрешности результатов измерений, оформление выводов. 4) Подготовка к защите лабораторных работ по контрольным вопросам. 5) Решение дополнительных задач и тестов. 6) Подготовка к коллоквиуму 3.	8	
Иная контактная работа:	0	

3 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
Электромагнетизм	42	ОПК-1, ОПК-2, УК-1
Лекция. Лекция 1. Магнитное поле и его характеристики. Закон Био-Савара-Лапласа. Закон Ампера. Взаимодействие проводников.	2	
Лекция. Лекция 2. Магнитное поле движущегося заряда. Сила Лоренца. Закон полного тока. Магнитное поле соленоида и тороида.	2	
Лекция. Лекция 3. Магнитный поток. Потокосцепление. Работа по перемещению проводника и контура с током в магнитном поле.	2	
Лекция. Лекция 4. Явление электромагнитной индукции.	2	
Лекция. Лекция 5. Основы теории Максвелла для единого электромагнитного поля.	2	
Практическое занятие. Практическое занятие 1. Закон Био-Савара-Лапласа. Принцип суперпозиции.	2	
Практическое занятие. Практическое занятие 2. Сила Ампера. Взаимодействие проводников с токами.	2	
Практическое занятие. Практическое занятие 3. Сила Лоренца. Движение заряженных частиц в магнитном поле.	2	
Лабораторная работа. Лабораторная работа 1. Определение горизонтальной составляющей магнитной индукции поля Земли с помощью тангенс-буссоли.	2	

Лабораторная работа. Лабораторная работа 2. Определение удельного заряда электрона методом магнетрона.	2	ОПК-1, ОПК-2, УК-1
Лабораторная работа. Лабораторная работа 3. Экспериментальное определение индуктивности катушки.	4	
Лабораторная работа. Коллоквиум 1 по разделу "Электромагнетизм"	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение I Проработка теоретического материала (учебные пособия, лекции в электронном курсе) по темам: 1) Движение заряженных частиц в магнитном поле. 2) Типы магнетиков. Намагниченность. Ферромагнетики. II Выполнение практических заданий: 1) Тесты по разделу в электронном курсе. 2) Подготовка к выполнению лабораторных работ: написание конспекта по методическим указаниям. 3) Отчеты по лабораторным работам раздела: заполнение таблиц с результатами эксперимента, построение графиков, расчеты, оценка погрешности результатов измерений, оформление выводов. 4) Подготовка к защите лабораторных работ по контрольным вопросам. 5) Решение дополнительных задач и тестов. 6) Подготовка к коллоквиуму 1.	16	
Колебания и волны	44	
Лекция. Лекция 6. Гармонические колебания и их характеристики. Гармонический осциллятор, примеры.	2	
Лекция. Лекция 7. Сложение колебаний. Биения.	2	
Лекция. Лекция 8. Затухающие и вынужденные колебания. Дифференциальное уравнение затухающих и вынужденных колебаний. Резонанс.	2	
Лекция. Лекция 9. Волны в упругой среде. Уравнение волны.	2	
Лекция. Лекция 10. Электромагнитные волны. Вектор Пойнтинга.	2	
Практическое занятие. Практическое занятие 4. Кинематика гармонических колебаний. Сложение колебаний.	2	
Практическое занятие. Практическое занятие 5. Затухающие и вынужденные колебания.	2	
Практическое занятие. Практическое занятие 6. Уравнение упругой волны.	2	
Лабораторная работа. Лабораторная работа 4. Определение ускорения свободного падения на обратном маятнике.	4	
Лабораторная работа. Лабораторная работа 5. Изучение вынужденных колебаний в RLC- контуре	2	
Лабораторная работа. Лабораторная работа 6. Определение скорости звука в воздухе.	4	
Лабораторная работа. Коллоквиум 2 по разделу "Колебания и волны".	2	

<p>Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение</p> <p>I Проработка теоретического материала (учебные пособия, лекции в электронном курсе) по темам:</p> <p>1) Сложение колебаний. Фигуры Лиссажу.</p> <p>2) Интерференция волн. Стоячие волны.</p> <p>3) Звуковые волны и их характеристики.</p> <p>II Выполнение практических заданий:</p> <p>1) Тесты по разделу в электронном курсе.</p> <p>2) Подготовка к выполнению лабораторных работ: написание конспекта по методическим указаниям.</p> <p>3) Отчеты по лабораторным работам раздела: заполнение таблиц с результатами эксперимента, построение графиков, расчеты, оценка погрешности результатов измерений, оформление выводов.</p> <p>4) Подготовка к защите лабораторных работ по контрольным вопросам.</p> <p>5) Решение дополнительных задач и тестов.</p> <p>6) Подготовка к коллоквиуму 2.</p>	16	ОПК-1, ОПК-2, УК-1
Волновая и квантовая оптика	58	
Лекция. Лекция 11. Интерференция света.	2	
Лекция. Лекция 12. Дифракция света.	2	
Лекция. Лекция 13. Поляризация света.	2	
Лекция. Лекция 14. Дисперсия света. Поглощение света.	2	
Лекция. Лекция 15. Тепловое излучение и его характеристики. Законы теплового излучения.	2	
Лекция. Лекция 16. Фотоэффект. Законы внешнего фотоэффекта.	2	
Лекция. Лекция 17. Фотоны. Давление света. Эффект Комптона. Теория атома водорода по Бору.	2	
Лекция. Лекция 18. Элементы квантовой механики. Современная физическая картина мира.	2	
Практическое занятие. Практическое занятие 7. Интерференция света в тонких пленках.	2	
Практическое занятие. Практическое занятие 8. Дифракция и поляризация света.	2	
Практическое занятие. Практическое занятие 9. Основы квантовой оптики.	2	
Лабораторная работа. Лабораторная работа 7. Изучение явления дифракции света.	4	
Лабораторная работа. Лабораторная работа 8. Проверка закона Стефана-Больцмана.	4	
Лабораторная работа. Лабораторная работа 9. Изучение внешнего фотоэффекта.	4	
Лабораторная работа. Коллоквиум 3 по разделу "Волновая и квантовая оптика".	2	

Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение I Проработка теоретического материала (учебные пособия, лекции в электронном курсе) по темам: 1) Применение интерференции. 2) Принципы голографии. 3) Методы оптической пирометрии. 4) Применение фотоэффекта. II Выполнение практических заданий: 1) Тесты по разделу в электронном курсе. 2) Подготовка к выполнению лабораторных работ: написание конспекта по методическим указаниям. 3) Отчеты по лабораторным работам раздела: заполнение таблиц с результатами эксперимента, построение графиков, расчеты, оценка погрешности результатов измерений, оформление выводов. 4) Подготовка к защите лабораторных работ по контрольным вопросам. 5) Решение дополнительных задач и тестов. 6) Подготовка к коллоквиуму 3.	22	
Иная контактная работа:	0	
Подготовка к экзамену	30	
Проведение экзамена	6	

Раздел 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины физика рекомендуется начать с ознакомления с рабочей программой, ее структурой и содержанием разделов. Учебный материал структурирован, изучение дисциплины осуществляется в тематической последовательности.

Занятия лекционного типа дают систематизированные знания по дисциплине физика, концентрируют внимание на наиболее сложных и важных вопросах. Во время лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала; обращать внимание на формулировки и категории, раскрывающие суть проблемы, явления или процесса; зафиксировать выводы и практические рекомендации.

Подготовка к **занятиям семинарского типа** включает ознакомление с планом практического и лабораторного занятия; работу с конспектом лекций, выполнение домашнего задания, работу с учебной и учебно-методической литературой, научными изданиями и электронными образовательными ресурсами, рекомендованными рабочей программой дисциплины физика.

Содержание **самостоятельной работы** определяется рабочей программой дисциплины физика, оценочными и методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя. Самостоятельная работа может осуществляться в аудиторной и внеаудиторной формах. Эффективным средством осуществления самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к образовательной программе, рабочей программе дисциплины физика, к электронным библиотечным системам, профессиональным базам данных и информационным справочным системам.

Изучение дисциплины физика включает выполнение самостоятельных и лабораторных работ, выполнение тестов различного уровня сложности в электронном курсе. Периодичность проведения, формы текущего контроля успеваемости, система оценивания хода освоения дисциплин представлены в рабочей программе. Условия аттестации приведены в технологической карте, входящей в состав рабочей программы дисциплины физика.

Формой промежуточной аттестации по дисциплине физика является зачёт (2 семестр) и экзамен (3 семестр).

Раздел 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Учебно-методическое обеспечение

№№ п/п	Список используемой литературы	Количество экземпляров печатных изданий, имеющих в библиотеке, или электронный адрес издания (ресурса) в сети Интернет
УЧЕБНЫЕ, УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ И НАУЧНЫЕ ИЗДАНИЯ		
1.	Трофимова, Таисия Ивановна. Сборник задач по курсу физики с решениями [Текст] : учеб. пособие для студентов вузов / Т. И. Трофимова, З. Г. Павлова. 5-е изд., стер. М.: Высшая школа, 2004. - 589 с. ISBN 5-06-004164-6. Экземпляры: всего 101.	101
2.	Чертов, Александр Георгиевич. Задачник по физике [Текст] : [учеб. пособие для вузов] / А. Г. Чертов, А. А. Воробьев. 8-е изд., перераб. и доп. М.: Физматлит, 2006. - 640 с. ISBN 5-94052-098-7. Экземпляры: всего 80.	73
3.	Детлаф, Андрей Антонович. Курс физики [Текст] : [учеб. пособие для студентов вузов] / А. А. Детлаф, Б. М. Яворский. 8-е изд., стер. Москва: Academia, 2009. - 719 с. ISBN 978-5-7695-6478-9. Экземпляры: всего 36.	36
4.	Трофимова, Таисия Ивановна. Курс физики [Текст] : [учебное пособие для инженерно-технических специальностей вузов] / Т. И. Трофимова. 22-е изд., стер. Москва: Академия, 2016. - 557, [1] с. ISBN 978-5-4468-2840-1. Экземпляры: всего 87.	87
5.	Савельев, Игорь Владимирович. Курс общей физики [Электронный ресурс] : учебное пособие : в 3 томах. Т. 1 : Механика. Молекулярная физика. 18-е изд., стер., 2022. - 432 с. ISBN 978-5-8114-9890-1.	https://e.lanbook.com/book/221120

6.2. Материально-техническая база и программное обеспечение

№№ п/п	Аудитории для проведения учебных занятий, самостоятельной работы и проведения государственной итоговой аттестации	Перечень основного оборудования	Программное обеспечение
1.	209 (I)	Источник питания АТН- 3232 (1), Комплект оборудования для системы управления электроприводом (1), КОМПЛЕКТ ПРИБОРОВ (1), Мультиметр АМ-1038 (1), Установка для опред.отношения теплоёмк. воздуха при постоянн.давлении и постоянном объёме (1), Установка для	Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Виртуальный практикум по физике для ВУЗов (в 2 частях), Комплект ПО для решения основных пользовательских задач

		определения коэффиц. вязкости воздуха (1), Установка лабораторная "Машина Атвуда" ФМ 11 (1), Установка лабораторная "Маятник Обербека" ФМ 14 (1), Установка лабораторная "Унифилярный подвес с пушкой" ФМ 15 (1), Комплект учебной	
2.	216 (I)	ПК S404,2 400W/Intel Core i3 540/клав.,мышь,монит. 21,5" VA2248-LED (17), Комплект учебной мебели (1)	Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Виртуальный практикум по физике для ВУЗов (в 2 частях), Комплект ПО для решения основных пользовательских задач
3.	219 (I)	Доска аудиторная 1000 * 1700 (1), КОМПЛЕКТ ПРИБ.АРИОН (1), ПРИБОР КОМБИНИР.Щ4310 (1), Установка ФПВ-05-3-4"Определение постоянной дифракционной решетки" (2), Установка ФПВ-05-4-1 для получения и исследования поляризованного света" (1), Установка ФПК 08 (1), Установка ФПК 11 (1), Комплект учебной мебели (1)	Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Виртуальный практикум по физике для ВУЗов (в 2 частях), Комплект ПО для решения основных пользовательских задач
4.	212 (I)	ВОЛЬТМЕТР УНИВЕРСАЛ (2), Лабораторная установка "Мост Уитстона" UE302030-230 (2), Лабораторная установка "Трубка Томсона" UE307050-230 (2), Лабораторная установка "Электровакуумный прибор с узким пучком" UE307070-230 (2), Лабораторный комплекс ЛКЭ-Б (1), Осциллограф аналоговый 1*10МГц (10210040/190516/0002626/20) (2), Осциллограф аналоговый 1*10МГц (10210040/210416/0002035/41) (1), Электровакуумный прибор с узким пучком на основании (1), Комплект учебной мебели (1)	Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Виртуальный практикум по физике для ВУЗов (в 2 частях), Комплект ПО для решения основных пользовательских задач
5.	220 (I)	Комплект учебной мебели (1)	Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Виртуальный практикум по физике для ВУЗов (в 2 частях), Комплект ПО для решения основных пользовательских задач

Раздел 7. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ/ ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Критерии оценивания индикаторов достижения компетенций направлены на:

- усвоение теоретического материала (объем знаний, глубина усвоения), предусмотренного рабочей программой;
- умение излагать материал (четкость, грамотность изложения материала, точность и полнота воспроизведения учебного материала);
- умение применять теоретические знания при решении практических заданий.

Шкала оценивания представлена ниже.

Уровень сформированности элементов компетенции	Критерии оценивания	Шкала оценивания
Пороговый уровень	Обучающийся имеет знания основного материала, проявляет умение логично его излагать, но может допускать неточности в изложении материала, недостаточно правильные формулировки, испытывает затруднения в выполнении практических заданий.	удовлетворительно
Продвинутый уровень	Обучающийся твердо знает программный материал, излагает его грамотно и по существу, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения	хорошо
Высокий уровень	Обучающийся глубоко и прочно усвоил программный материал, грамотно и логически стройно его излагает, дает исчерпывающие ответы на поставленные вопросы. В ответе тесно увязывается теория с практикой, при этом обучающийся не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, показывает знакомство с монографической литературой, периодическими изданиями, правильно обосновывает принятые решения, свободно владеет разносторонними навыками, приемами выполнения практических работ	отлично

7.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины (модуля) и производится с применением технологии рейтингового контроля в соответствии с технологической картой дисциплины. Порядок составления технологической карты и алгоритм проведения процедуры оценивания видов деятельности обучающихся, направленных на освоение знаний, умений, навыков и/или опыта деятельности, по накопительной системе в баллах устанавливается положением о системе РИТМ в ФГБОУ ВО «ПГТУ»

7.2. Промежуточная аттестация обучающихся

Промежуточная аттестация обучающихся направлена на оценивание результатов обучения по дисциплине (модулю) и проводится с использованием фондов оценочных средств.

Примеры типовых контрольных заданий из базы фонда оценочных средств по

образовательной программе.

Семестр 2

Типовые задания по механике.

- 1) Движение материальной точки задано уравнением, $r(t) = i(At^2) + jBt + kC$, где $A = 1 \text{ м/с}^2$, $B = 5 \text{ м/с}$, $C = 15 \text{ м}$. Найти выражения $V(t)$ и $a(t)$. Для момента времени $t = 2 \text{ с}$ вычислить: модуль скорости, модуль ускорения, модуль тангенциального ускорения, модуль нормального ускорения.
- 2) Санки массой $m = 5 \text{ кг}$ спускают на веревке с горы, имеющей угол наклона 30° . Найдите силу натяжения веревки, если ускорение санок $a = 1 \text{ м/с}^2$. Трение санок о горку не учитывать.
- 3) Найти момент инерции тонкого однородного кольца радиусом $R = 20 \text{ см}$ и массой $m = 100 \text{ г}$ относительно оси, перпендикулярной плоскости основания и проходящей через середину одного из радиусов кольца.
- 4) Однородный стержень длиной $l = 2 \text{ м}$ и массой $m = 5 \text{ кг}$ вращается в вертикальной плоскости вокруг горизонтальной оси, проходящей через середину стержня. С каким угловым ускорением вращается стержень, если на него действует момент сил $M = 50 \text{ Н м}$?
- 5) Из опрыскивателя плодовых деревьев выбрасывается струя жидкости со скоростью $v_2 = 25 \text{ м/с}$, плотность жидкости 1 г/см^3 . Какое давление p_1 создает компрессор в баке опрыскивателя?

Типовые задания по молекулярной физике.

- 1) Давление воздуха внутри плотно закупоренной бутылки при температуре $t_1 = 7^\circ\text{C}$ равно $p_1 = 100 \text{ кПа}$. При нагревании бутылки пробка вылетела. До какой температуры t_2 нагрели бутылку, если пробка выдерживает давление $p_2 = 130 \text{ кПа}$?
- 2) На сколько уменьшится атмосферное давление $p = 100 \text{ кПа}$ при подъеме наблюдателя над поверхностью Земли на высоту $h = 100 \text{ м}$? Считать, что температура воздуха $T = 290 \text{ К}$ и не изменяется с высотой.
- 3) Какое количество теплоты Q теряется еже часно через двойную парниковую раму за счет теплопроводности воздуха, заключенного между её полиамидными пленками? Площадь каждой пленки $S = 4 \text{ м}^2$, расстояние между ними $x = 30 \text{ см}$. Температура в парнике $t_1 = 18^\circ\text{C}$, температура наружного воздуха $t_2 = -20^\circ\text{C}$. Температуру t воздуха между пленками считать равной среднему арифметическому температур в парнике и в окружающем пространстве. Радиус молекулы воздуха $r = 15 \text{ нм}$. Молярная масса воздуха $M = 0,029 \text{ кг/моль}$.
- 4) В почвенном монолите за счет его пористости (капиллярности) вода поднялась на высоту $h = 40 \text{ см}$. Считая, что поры имеют цилиндрическую форму, а вода полностью смачивает почву, определить диаметр d почвенных капилляров (пор).
- 5) Определить количество теплоты, поглощаемое водородом массой $m = 0,2 \text{ кг}$ при его нагревании от температуры $t_1 = 0^\circ\text{C}$ до температуры $t_2 = 100^\circ\text{C}$ при постоянном давлении. Найти также изменение внутренней энергии газа и совершаемую им работу.

Типовые задания по электричеству.

- 1) Две длинные параллельные одноименно заряженные нити расположены на расстоянии $a = 0,1 \text{ м}$ друг от друга. Линейная плотность заряда на нитях одинакова и равна 10 мкКл/м . Найти величину и направление напряженности результирующего электрического поля в точке, находящейся на расстоянии $r = 0,1 \text{ м}$ от каждой нити.
- 2) Напряжение на шинах электростанции $U_0 = 6600 \text{ В}$. Потребитель находится на расстоянии $l = 10 \text{ км}$. Какой площади поперечного сечения S надо взять медный провод для устройства двухпроводной

линии передачи, если сила тока в линии $I = 20 \text{ А}$ и падение напряжения U в проводах составляет 3%.

3) Сила тока в проводнике равномерно нарастает от $I_0 = 0 \text{ А}$ до $I = 3 \text{ А}$ в течение времени $t = 10 \text{ с}$. Определить заряд q прошедший в проводнике.

Семестр 3

Типовые задания по электромагнетизму

1) Два длинных параллельных провода находятся на расстоянии $r = 5 \text{ см}$ один от другого. По проводам текут в противоположных направлениях одинаковые токи $I = 10 \text{ А}$. Найти напряженность магнитного поля в точке, находящейся посередине между проводами.

2) Перпендикулярно магнитному полю с индукцией $B = 0,1 \text{ Тл}$ возбуждено электрическое поле напряженностью $E = 100 \text{ кВ/м}$. Перпендикулярно обоим полям движется, не отклоняясь от прямолинейной траектории, заряженная частица. Вычислить скорость частицы.

3) Как изменится сила взаимодействия между двумя параллельными проводниками, если силу тока в одном из них уменьшить в 2 раза?

Типовые задания по колебаниям и волнам

1) Точка равномерно движется по окружности против часовой стрелки с периодом $T = 6 \text{ с}$. Диаметр окружности $d = 20 \text{ см}$. Написать уравнение движения проекции точки на ось Ox , проходящей через центр окружности, если в момент времени, принятый за начальный, проекция на ось Ox равна нулю. Найти смещение точки, скорость и ускорение точки в момент времени $t = 1 \text{ с}$.

2) Два одинаково направленных гармонических колебания одного периода с амплитудами $A_1 = 10 \text{ см}$ и $A_2 = 6 \text{ см}$ складываются в одно колебание с амплитудой $A = 14 \text{ см}$. Найти разность фаз складываемых колебаний.

3) Плоская звуковая волна возбуждается источником колебаний частоты 200 Гц . Амплитуда колебаний источника равна 4 мм . Написать уравнение колебаний источника, если в начальный момент времени смещение точек источника максимально. Найти смещение точек среды, находящихся на расстоянии $x = 100 \text{ см}$ от источника, в момент $t = 0,1 \text{ с}$. Скорость звуковой волны принять 300 м/с .

Типовые задания по волновой оптике

1) На мыльную плёнку с показателем преломления $n = 1,3$, находящуюся в воздухе падает нормально пучок лучей белого света. При какой толщине плёнки d свет с длиной волны $0,55 \text{ мкм}$ окажется максимально усиленным в результате интерференции?

2) Плосковыпуклая линза с оптической силой $D = 2 \text{ дптр}$ выпуклой стороной лежит на стеклянной пластинке. Радиус четвертого темного кольца Ньютона в проходящем свете равен $0,7 \text{ мм}$. Определить длину световой волны.

3) Дифракционная решетка содержит 200 штрихов на 1 мм . На решетку падает нормально монохроматический свет с длиной волны $0,6 \text{ мкм}$. Главный максимум какого наивысшего порядка даёт эта решетка?

4) На шпилье высотного здания укреплены одна под другой две красные лампы (длина волны красного света равна $0,6 \text{ мкм}$). Расстояние между лампами $d = 20 \text{ см}$. Здание рассматривают ночью в телескоп с расстояния $r = 15 \text{ км}$. Определить наименьший диаметр D объектива, при котором в его фокальной плоскости получатся отдельные дифракционные изображения.

5) Пучок естественного света, идущий в воде, отражается от грани алмаза, погруженного в воду. При

каком угле падения отраженный свет будет полностью поляризован?

Типовые задания по квантовой оптике

- 1) Во сколько раз надо увеличить термодинамическую температуру абсолютно чёрного тела, чтобы его энергетическая светимость возросла в 2 раза?
- 2) Пренебрегая потерями на теплопроводность, найти мощность электрического тока, подводимую к вольфрамовой нити диаметром $d = 0,5$ мм и длиной $l = 20$ см, для накаливания её до температуры $T = 3000$ К. Считать, что нить излучает как абсолютно черное тело.
- 3) Определить поверхностную плотность I потока энергии излучения, падающего на зеркальную поверхность, если световое давление при перпендикулярном падении лучей равно $p = 10$ мкПа.
- 4) Для прекращения фотоэффекта, вызванного ультрафиолетовым светом платиновой пластинки, нужно приложить задерживающую разность потенциалов $U_1 = 3,7$ В. Если платиновую пластинку заменить другой пластинкой, то задерживающую разность потенциалов придется увеличить до $U_2 = 6$ В. Определить работу A выхода электронов с поверхности этой пластинки.
- 5) Определить максимальное изменение длины волны при комптоновском рассеянии: 1) на свободных электронах; 2) на свободных протонах.

Перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации

Семестр 2

1. Основные понятия кинематики. Материальная точка, абсолютно твердое тело, система отсчета, координаты, радиус-вектор, траектория, путь, перемещение.
2. Понятие скорости. Вектор средней скорости, мгновенная скорость, модуль мгновенной скорости, средняя путевая скорость, направление скорости.
3. Понятие ускорения. Вектор среднего ускорения. Мгновенное ускорение. Нормальное ускорение, тангенциальное ускорение, полное ускорение.
4. Элементы кинематики вращательного движения (угол поворота, угловая скорость, угловое ускорение). Связь линейных и угловых величин.
5. Понятие силы и массы. Законы Ньютона.
6. Импульс. Изменение импульса тела. Вывод закона сохранения импульса.
7. Центр масс. Закон движения центра масс.
8. Работа. Работа постоянной и переменной силы. Графическое изображение работы. Мощность. Консервативные и диссипативные силы. Примеры консервативных и диссипативных сил.
9. Кинетическая и потенциальная энергии. Закон сохранения механической энергии.
10. Момент силы относительно точки и относительно неподвижной оси. Модуль момента силы. Направление вектора момента силы.
11. Момент инерции точки и тела относительно неподвижной оси. Теорема Штейнера. Моменты инерции тел правильной геометрической формы.
12. Кинетическая энергия вращения. Полная кинетическая энергия тела, участвующего в поступательном и вращательном движении.
13. Вывод основного уравнения динамики вращательного движения.
14. Момент импульса точки и тела относительно неподвижной оси. Направление момента импульса. Закон

сохранения момента импульса.

15. Идеальный газ. Законы идеального газа.
16. Вывод основного уравнение МКТ.
17. Закон Максвелла о распределении молекул идеального газа по скоростям.
18. Барометрическая формула. Распределение Больцмана.
19. Число степеней свободы молекулы. Закон равномерного распределения энергии по степеням свободы молекул.
20. Внутренняя энергия идеального газа.
21. Работа расширения газа. Графическое изображение работы.
22. Первое начало термодинамики. Применение первого начала термодинамики к различным процессам.
23. Теплоемкость. Уравнение Майера. Физический смысл универсальной газовой постоянной.
24. Работа идеального газа в изопроцессах.
25. Адиабатический процесс. Уравнение Пуассона. Коэффициент Пуассона.
26. Политропный процесс. Уравнение политропы. Показатель политропы.
27. Цикл. КПД цикла. Обратимые и необратимые процессы. Цикл Карно.
28. Энтропия. Статистический смысл энтропии.
29. Электростатическое поле. Напряженность электростатического поля. Поле точечного заряда. Принцип суперпозиции электростатического поля. Силовые линии электростатического поля.
30. Поток вектора напряженности электростатического поля. Теорема Остроградского-Гаусса для электрического поля в вакууме.
31. Работа по перемещению точечного заряда в поле точечного заряда. Теорема о циркуляции вектора напряженности электростатического поля.
32. Потенциал электростатического поля. Разность потенциалов.
33. Связь между напряженностью и потенциалом. Эквипотенциальные поверхности.
34. Проводники в электростатическом поле. Электростатическое поле в полости проводника. Электростатическая индукция. Электростатическая защита. Конденсаторы.
35. Энергия системы электрических зарядов. Энергия заряженного проводника и конденсатора. Энергия электрического поля. Объемная плотность энергии.
36. Электрический ток. Условия существования. Сила и плотность тока.
37. Сторонние силы. ЭДС. Напряжение.
38. Закон Ома для однородной цепи в интегральной и дифференциальной форме.
39. Сопротивление проводников. Соединение проводников. Зависимость сопротивления проводников от температуры. Сверхпроводимость.
40. Работа и мощность электрического тока. Закон Джоуля - Ленца в интегральной и

дифференциальной формах.

Семестр 3

1. Опыты Эрстеда. Магнитное поле. Вектор магнитной индукции. Силовые линии магнитного поля.
2. Магнитное поле проводника с током. Закон Био-Савара-Лапласа. Принцип суперпозиции магнитного поля.
3. Действие магнитного поля на проводники с током. Сила Ампера.
4. Действие магнитного поля на движущиеся заряды. Сила Лоренца. Движение заряженных частиц в магнитном поле.
5. Поток вектора магнитной индукции. Теорема Гаусса для магнитного поля.
6. Теорема о циркуляции вектора магнитной индукции в вакууме. Магнитное поле соленоида и тороида.
7. Работа по перемещению проводника и контура с током в магнитном поле.
8. Опыты Фарадея. Явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея. Правило Ленца.
9. Явление самоиндукции. Индуктивность. ЭДС самоиндукции.
10. Энергия магнитного поля. Объемная плотность энергии магнитного поля.
11. Основы теории Максвелла для электромагнитного поля.
12. Гармонические колебания и их характеристики.
13. Гармонический осциллятор. Примеры гармонических осцилляторов.
14. Сложение колебаний одного направления и одинаковой частоты. Биения.
15. Сложение взаимно перпендикулярных колебаний
16. Затухающие колебания. Дифференциальное уравнение затухающих колебаний. Декремент затухания. Добротность.
17. Вынужденные колебания. Дифференциальное уравнение вынужденных колебаний. Резонанс.
18. Волны в упругой среде. Виды волн. Характеристики волн. График волны.
19. Фазовая скорость волны. Уравнение упругой волны.
20. Интерференция волн. Стоячие волны.
21. Электромагнитные волны. Дифференциальное уравнение электромагнитной волны. Энергия электромагнитной волны. Вектор Пойнтинга.
22. Интерференция света. Условия интерференционного максимума и минимума. Опыт Юнга.
23. Интерференция света в тонких плёнках. Кольца Ньютона.
24. Дифракция света. Виды дифракции. Принцип Гюйгенса-Френеля. Зоны Френеля.
25. Дифракция Фраунгофера на щели и на дифракционной решетке. Условия максимумов и минимумов.
26. Пространственная решетка. Рассеяние света в мутной среде. Формула Вульфа-Бреггов.
27. Поляризация света.

28. Дисперсия света.

29. Поглощение света.

30 Тепловое излучение и его характеристики.

31. Законы теплового излучения.

32. Фотоэффект. Уравнение Эйнштейна для внешнего фотоэффекта. Законы внешнего фотоэффекта.

33. Фотоны. Давление света.

34. Эффект Комптона.

35. Атом водорода по Бору.