

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ



УТВЕРЖДАЮ
Директор ИСА

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

13.02.2024 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	252 / 7	часов/зачетных единиц
Лекции	68	часов
Лабораторные работы	52	часов
Практические занятия	34	часов
Иная контактная работа	-	часов
Всего контактной работы (без учета экз.)	154	часов
Контактная работа по экзамену	6	часов
Курсовой проект (работа)	-	семестр
Самостоятельная работа обучающихся (без учета экз.)	62	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)	
21.02.2024	протокол №	6	
(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	Ю.А. Кузнецова
	(И.О. Фамилия)

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

Рабочая программа проверена и зарегистрирована в УМЦ 12.03.2024 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: Фундаментальных законов природы и основных физических законов 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: 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: Проведения физических измерений и использования на практике основных законов физики.
2. ОПК-2 Способен принимать участие в научно-исследовательской деятельности на основе использования естественнонаучных и технических наук, учета требований экологической и производственной безопасности	ОПК-2.1 Знание и владение методами участия в научных исследованиях.	знания: Фундаментальных законов природы и основных физических законов 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: 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: Проведения физических измерений и использования на практике основных законов физики.

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), Химия (УК-1), Начертательная геометрия и инженерная графика (УК-1), Математика (ОПК-2), Химия (ОПК-2)

Изучаемая дисциплина является основой для продолжения формирования указанных компетенций в следующих дисциплинах: Философия (УК-1), Математика (УК-1), Основы научных исследований (УК-1), Гидравлика водотоков и сооружений (УК-1), Математика (ОПК-2), Техническая механика (ОПК-2), Гидравлика (ОПК-2), Электротехника, электроника и автоматизация (ОПК-2), Основы научных исследований (ОПК-2); государственной итоговой аттестации в форме: Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (УК-1), Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (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

Раздел 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
Физические основы механики	36	ОПК-2, УК-1
Лекция. Лекция 1. Вводная. Связь физики с другими науками. Кинематика поступательного движения.	2	
Лекция. Лекция 2. Элементы кинематики вращательного движения. Динамика поступательного движения.	2	
Лекция. Лекция 3. Динамика вращательного движения.	2	
Лекция. Лекция 4. Работа и энергия.	2	
Лекция. Лекция 5. Механика жидкостей и газов.	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.	2	
Лабораторная работа. Коллоквиум 1 по разделу "Механика"	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) Тяготение. Элементы теории поля.</p> <p>2) Неинерциальные системы отсчета. Силы инерции.</p> <p>3) Элементы специальной теории относительности.</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 графика, 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 1.</p>	14	
Статистическая физика и термодинамика	36	ОПК-2, УК-1
Лекция. Лекция 6. Статистическая физика. Распределение Максвелла и Больцмана.	2	
Лекция. Лекция 7. Явления переноса в термодинамически неравновесных системах.	2	
Лекция. Лекция 8. Основы термодинамики.	2	
Лекция. Лекция 9. Основы термодинамики (продолжение).	2	
Лекция. Лекция 10. Реальные газы. Уравнение Ван-дер-	2	
Практическое занятие. Практическое занятие 4. Распределение Максвелла - виртуальный практикум	2	
Практическое занятие. Практическое занятие 5. Уравнение состояния газа. Смеси газов.	2	
Практическое занятие. Практическое занятие 6. Основы термодинамики.	2	
Лабораторная работа. Лабораторная работа 3. Определение коэффициента вязкости жидкости по методу Стокса.	2	
Лабораторная работа. Лабораторная работа 4. Определение коэффициента Пуассона для воздуха методом Клемана-Дезорма.	2	
Лабораторная работа. Коллоквиум 2 по разделу "Статистическая физика и термодинамика"	2	

Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение I Проработка теоретического материала (учебные пособия, лекции в электронном курсе) по темам: 1) Идеальный газ. Законы идеального газа. 2) Фазовые переходы. Диаграмма состояния. 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 графика, 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.	14	ОПК-2, УК-1
Электричество	36	
Лекция. Лекция 11. Электрические заряды. Закон Кулона. Электростатическое поле. Напряженность. Принцип суперпозиции.	2	
Лекция. Лекция 12. Поток вектора напряженности. Теорема Гаусса для электростатического поля в вакууме.	2	
Лекция. Лекция 13. Работа поля по перемещению заряда. Потенциал. Связь между напряженностью и потенциалом. Эквипотенциальные поверхности.	2	
Лекция. Лекция 14. Поле в веществе. Диэлектрики. Сегнетоэлектрики.	2	
Лекция. Лекция 15. Проводники в электростатическом поле. Конденсатор. Энергия электростатического поля.	2	
Лекция. Лекция 16. Постоянный ток. Законы постоянного тока.	2	
Практическое занятие. Практическое занятие 7. Теорема Гаусса - виртуальный практикум.	2	
Практическое занятие. Практическое занятие 8. Характеристики электростатического поля.	2	
Лабораторная работа. Лабораторная работа 5. Изучение зависимости сопротивления металлов от температуры.	2	
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) Электростатическая индукция. 2) Сегнетоэлектрики. 3) Правила Кирхгофа для разветвленных цепей.. 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 графика, 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.	16
Иная контактная работа:	0

3 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
Электромагнетизм	38	ОПК-2, УК-1
Лекция. Лекция 1. Магнитное поле и его характеристики. Закон Био-Савара-Лапласа.	2	
Лекция. Лекция 2. Взаимодействие проводников с токами. Сила Ампера. Сила Лоренца.	2	
Лекция. Лекция 3. Циркуляция вектора магнитной индукции. Магнитное поле соленоида и тороида. Магнитный поток.	2	
Лекция. Лекция 4. Поле в веществе.	2	
Лекция. Лекция 5. Явление электромагнитной индукции.	2	
Лекция. Лекция 6. Теория Максвелла о едином электромагнитном поле.	2	
Практическое занятие. Практическое занятие 1. Закон Био-Савара-Лапласа.	2	
Практическое занятие. Практическое занятие 2. Взаимодействие проводников с токами.	2	
Практическое занятие. Практическое занятие 3. Сила Лоренца. Магнитный поток.	2	
Лабораторная работа. Лабораторная работа 1. Исследование магнитного поля катушек Гельмгольца.	4	
Лабораторная работа. Лабораторная работа 2. Определение удельного заряда электрона методом магнетрона.	4	
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) 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 графика, 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.	6	ОПК-2, УК-1
Колебания и волны. Волновая оптика.	44	
Лекция. Лекция 7. Гармонические колебания и их характеристики. Механические колебания.	2	
Лекция. Лекция 8. Гармонический осциллятор. Сложение колебаний.	2	
Лекция. Лекция 9. Затухающие и вынужденные колебания. Резонанс.	2	
Лекция. Лекция 10. Волны в упругой среде. Электромагнитные волны.	2	
Лекция. Лекция 11. Интерференция света	2	
Лекция. Лекция 12. Дифракция света.	2	
Лекция. Лекция 13. Поляризация и дисперсия света.	2	
Практическое занятие. Практическое занятие 4. Кинематика механических колебаний. Сложение колебаний.	2	
Практическое занятие. Практическое занятие 5. Динамика механических колебаний. Маятники.	2	
Практическое занятие. Практическое занятие 6. Уравнение бегущей волны.	2	
Практическое занятие. Практическое занятие 7. Волновая оптика	2	
Лабораторная работа. Лабораторная работа 4. Определение ускорения свободного падения на обратном маятнике.	4	
Лабораторная работа. Лабораторная работа 5. Определение скорости звука в воздухе.	4	
Лабораторная работа. Лабораторная работа 6. Кольца Ньютона.	2	
Лабораторная работа. Лабораторная работа 7. Изучение дифракции света.	4	
Лабораторная работа. Коллоквиум 2 по разделу "Колебания и волны. Волновая оптика"	2	

Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение I Проработка теоретического материала (учебные пособия, лекции в электронном курсе) по темам: 1) Автоколебания. 2) Интерференция в тонких пленках 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 графика, 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.	6	ОПК-2, УК-1
Квантовая оптика. Элементы квантовой механики.	26	
Лекция. Лекция 14. Тепловое излучение и его характеристики.	2	
Лекция. Лекция 15. Законы теплового излучения. Явление внешнего фотоэффекта.	2	
Лекция. Лекция 16. Фотоны. Давление света. Эффект Комптона. Корпускулярно-волновой дуализм.	2	
Лекция. Лекция 17. Атом водорода по Бору.	2	
Лекция. Лекция 18. Элементы квантовой механики. Соотношение неопределенностей. Волновая функция.	2	
Практическое занятие. Практическое занятие 8. Законы теплового излучения.	2	
Практическое занятие. Практическое занятие 9. Законы внешнего фотоэффекта. Фотоны.	2	
Лабораторная работа. Лабораторная работа 8. Экспериментальная проверка закона Стефана-Больцмана.	2	
Лабораторная работа. Лабораторная работа 9. Определение постоянной Планка.	2	
Лабораторная работа. Коллоквиум 3 по разделу "Квантовая оптика"	2	

Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение I Проработка теоретического материала (учебные пособия, лекции в электронном курсе) по темам: 1) Методы оптической пирометрии. 2) Изучение законов внешнего 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 графика, 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.	6	
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 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 модуля.

Содержание **самостоятельной работы** определяется рабочей программой дисциплины физики, 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, тестов различного уровня сложности в электронном курсе. Периодичность проведения, формы текущего контроля успеваемости, система оценивания хода освоения дисциплин представлены в рабочей программе. Формой промежуточной аттестации по дисциплине физика является балльно-рейтинговый контроль (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. 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 82.	82
2.	Савельев, Игорь Владимирович. Курс физики [Электронный ресурс] : учебное пособие : в 3 томах. Т. 2 : Электричество. Колебания и волны. Волновая оптика. 7-е изд., стер., 2022. - 468 с. ISBN 978-5-8114-9096-7.	https://e.lanbook.com/book/184164
3.	Савельев, Игорь Владимирович. Курс общей физики [Электронный ресурс] : учебное пособие : в 3 томах. Т. 1 : Механика. Молекулярная физика. 19-е изд., стер., 2022. - 432 с. ISBN 978-5-507-48093-7.	https://e.lanbook.com/book/341150
4.	Электромагнетизм [Текст] : лабораторный практикум / Л. А. Григорьев, С. В. Красильникова, Л. А. Андреева [и др.]; М-во образования и науки Рос. Федерации, ФГБОУ ВО "Поволж. гос. технол. ун-т". Йошкар-Ола: ПГТУ, 2023. - 80 с. ISBN 978-5-8158-2346-4. Экземпляры: всего 1.	1 / https://portal.volgatech.net/books/Elektromagnetizm_2023.pdf
5.	Виртуальный практикум по физике [Текст] / [Л. А. Григорьев, Н. Г. Грунина, Л. Ю. Грунин и др. ; под ред. Л. А. Григорьева]. Йошкар-Ола: МарГТУ, 2006. - 107 с. Экземпляры: всего 542.	542

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)	КОМПЛЕКТ ПРИБОРОВ (1), Установка для измерения теплоты парообразования (1), Установка для изучения тепловых процессов (1), Установка для исследования теплоёмкости твердого тела (1), Установка для опред. отношения теплоёмк. воздуха при постоян. давлении и постоянном объеме (1), Установка для определения изменения энтропии (1), Установка для определения коэффиц. вязкости воздуха (1), Установка лабораторная "Машина	Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Комплект ГАРАНТ-Мастер, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач, Виртуальный практикум по физике для ВУЗов (в 2 частях)

		Атвуда" ФМ 11 (1), Установка лабораторная "Маятник Максвелла" ФМ 12 (1), Установка лабораторная "Маятник Обербека" ФМ 14 (1), Установка лабораторная "Маятник универсальный" ФМ 13 (1), Установка лабораторная "Модуль Юнга и модуль сдвига " ФМ 19 (1), Установка лабораторная "Соударение шаров" ФМ 17 (1), Установка лабораторная "Унифилярный подвес с пушкой" ФМ 15 (1), Комплект учебной мебели (1)	
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, Комплект ГАРАНТ-Мастер, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач, Виртуальный практикум по физике для ВУЗов (в 2 частях)
3.	219 (I)	Доска аудиторная 1000 * 1700 (1), КОМПЛЕКТ ПРИБ.АРИОН (1), Лабораторная установка "Определение постоянной Планка" (1), ПРИБОР КОМБИНИР.Щ4310 (1), Установка ФПВ-05-3-4"Определение постоянной дифракционной решетки" (1), Установка ФПВ-05-4-1 для получения и исследования поляризованного света" (1), Комплект учебной мебели (1)	Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Комплект ГАРАНТ-Мастер, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач, Виртуальный практикум по физике для ВУЗов (в 2 частях)
4.	212 (I)	ВОЛЬТМЕТР УНИВЕРСАЛ (2), Лабораторная установка "Мост Уитстона" UE302030-230 (2), Лабораторный комплекс ЛКЭ-7 (1), Лабораторный комплекс ЛКЭ-7 "Элек (1), Лабораторный комплекс ЛКЭ-Б (1), Осциллограф аналоговый 1*10МГц (10210040/190516/0002626/20) (2), Комплект учебной мебели (1)	Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Комплект ГАРАНТ-Мастер, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач, Виртуальный практикум по физике для ВУЗов (в 2 частях)

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 электростатике и законам постоянного тока.

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.

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) Квадратная проволочная рамка расположена в одной плоскости с длинным прямым проводом так, что две её стороны параллельны проводу. По рамке и проводу текут одинаковые токи $I = 1 \text{ кА}$. Определить силу, действующую на рамку, если ближайшая к проводу сторона рамки находится на расстоянии, равном её длине.
- 3) 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.
- 4) Вычислить циркуляцию вектора магнитной индукции вдоль контура охватывающего токи $I_1 = 10 \text{ А}$ и $I_2 = 15 \text{ А}$, текущие в противоположном направлении.
- 5) Найти магнитный поток Φ , создаваемый соленоидом сечением $S = 10 \text{ см}^2$, если он имеет $n = 10$ витков на каждый сантиметр его длины при силе тока $I = 20 \text{ А}$.

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

Теоретические вопросы к зачету

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 уравнения 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. Законы Ома для неоднородного участка цепи и для замкнутой цепи.

41.

Семестр 3

Теоретические вопросы к экзамену

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.

1.

1.

Поволжский государственный технологический университет

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 0

по дисциплине

ФИЗИКА

Гармонические колебания и их характеристики.

Явление внешнего фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна для внешнего фотоэффекта.

Задача

Заведующий

кафедрой

(А.С.

Масленников) «___»_____2023 г.

2.

Задачи к билету № 0

Пороговый уровень: по прямому бесконечно длинному проводнику течет ток $I=10\text{ А}$. Определите магнитную индукцию B в точке, удаленной на расстоянии $r=1\text{ см}$ от проводника.

Продвинутый уровень: по двум бесконечно длинным прямым параллельным проводам текут токи $I_1=25\text{ А}$ и $I_2=75\text{ А}$ в противоположных направлениях. Определить магнитную индукцию B в точке, находящейся на расстоянии $r_1=15\text{ см}$ от первого проводника и $r_2=5\text{ см}$ от второго провода, если расстояние между проводниками $d=20\text{ см}$.

Высокий уровень: бесконечно длинный провод образует круговой виток, касательный к проводу. По проводу течет ток $I=12\text{ А}$. Найти магнитную индукцию в центре витка, если его радиус $R=3\text{ см}$.

