

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ



УТВЕРЖДАЮ
Декан РТФ

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

01.03.2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б.1.1.14 Физика

(код и наименование дисциплины по учебному плану)

Направление подготовки
(специальность)

11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи

Квалификация выпускника

Бакалавр

(бакалавр/магистр/специалист)

Направленность

Интеллектуальные телекоммуникационные системы и
сети

Курс 1, 2

Семестр 2, 3, 4

Распределение учебного времени

Трудоемкость по учебному плану	324 / 9	часов/зачетных единиц
Лекции	6	часов
Лабораторные работы	8	часов
Практические занятия	8	часов
Иная контактная работа	-	часов
Всего контактной работы (без учета экз.)	22	часов
Контактная работа по экзамену	6	часов
Курсовой проект (работа)	-	семестр
Самостоятельная работа обучающихся (без учета экз.)	266	часов
Самостоятельная работа по подготовке к экзамену	30	часов
Экзамен	3	семестр
Зачет	-	семестр
БРК, ДЗ	4	семестр

(год)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО направления подготовки (специальности) 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи

Программу составили:

доцент с ученой степенью кандидата наук	Физики	СОГЛАСОВАНО	Л.А. Григорьев
(должность)	(кафедра)		(И.О. Фамилия)

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

22.02.2023	протокол №	6	(наименование кафедры)
(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	Н.В. Рябова
		(И.О. Фамилия)

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

СОГЛАСОВАНО	А.Н. Дедов
	(И.О. Фамилия)

Эксперт(ы): Пашукова Светлана Геннадьевна, Директор филиала в РМЭ ПАО "Ростелеком"

Рабочая программа проверена и зарегистрирована в УМЦ 06.03.2023 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. ОПК-1 Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности	ИД ОПК-1.1 Знает фундаментальные законы природы и основные физические математические законы и методы накопления, передачи и обработки информации	знания: знания: основных положений, законов и методов физики умения: навыки:
	ИД ОПК-1.2 Умеет применять физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера	знания: умения: умения: строить математические модели для конкретных процессов, проводить необходимые расчеты в рамках построенной модели; использовать возможности вычислительной техники и программного обеспечения; выделять конкретное физическое содержание в прикладных задачах будущей деятельности. навыки:
	ИД ОПК-1.3 Владеет навыками использования знаний физики и математики при решении практических задач	знания: умения: навыки: навыки: организации измерений и испытаний оборудования (систем, устройств и их элементов), в том числе составления программ и протоколов; навыками инструментальных измерений с использованием стандартных средств (приборов и инструментов).

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 (ОПК-1), Химия (ОПК-1)

Изучаемая дисциплина является основой для продолжения формирования указанных компетенций в следующих дисциплинах: Электромагнитные поля и волны (ОПК-1), Физические основы электроники (ОПК-1), Теоретические основы электротехники (ОПК-1); практиках: Учебная практика (ознакомительная) (ОПК-1); государственной итоговой аттестации в форме: Выполнение и защита выпускной квалификационной работы (ОПК-1)

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

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
Механика.	90	ОПК-1
Лекция. Механика	2	
Лекция. Физическая картина мира. Основы механики.		
Лабораторная работа. Лабораторная работа. Изучение законов вращательного движения на маятнике Обербека.	2	
Практическое занятие. Практическое занятие. Основы механики.	2	
Самостоятельная работа. Темы теоретического материала для самостоятельного изучения по разделу "Механика": 1. Механика, разделы механики. Виды механического движения. Материальная точка, абсолютно твердое тело.	2	
Самостоятельная работа. 2. Поступательное движение. Вектор средней скорости. Мгновенная скорость. Средняя путевая скорость.	2	
Самостоятельная работа. 3. Среднее ускорение. Мгновенное ускорение. Вектор полного ускорения и его составляющие.	2	
Самостоятельная работа. 4. Движение материальной точки по окружности. Угол поворота, угловая скорость, угловое ускорение.	2	
Самостоятельная работа. 5. Связь угловых и линейных величин.	2	
Самостоятельная работа. 6. Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчета. Понятие инертной и гравитационной масс.	2	
Самостоятельная работа. 7. Понятие силы. Второй закон Ньютона. Импульс тела и импульс силы. Закон изменения импульса тела. Уравнение движения в динамике.	2	
Самостоятельная работа. 8. Взаимодействие тел. Третий закон Ньютона. Импульс системы тел. Законы изменения и сохранения импульса механической системы.	2	
Самостоятельная работа. 9. Центр масс. Уравнение движения центра масс.	2	
Самостоятельная работа. 10. Понятие работы. Работа постоянной и переменной силы. Мощность.	2	
Самостоятельная работа. 11. Понятие энергии в механике. Кинетическая энергия.	2	
Самостоятельная работа. 12. Консервативные и диссипативные силы. Примеры.	2	
Самостоятельная работа. 13. Потенциальная энергия. Связь между потенциальной энергией и силой.	2	
Самостоятельная работа. 14. Полная механическая энергия.	2	

Законы изменения и сохранения полной механической энергии.		
Самостоятельная работа. 15. Динамика вращательного движения. Момент инерции материальной точки, системы материальных точек, тела. Теорема Штейнера.	2	
Самостоятельная работа. 16. Кинетическая энергия вращающегося тела. Кинетическая энергия тела, участвующего во вращательно-поступательном движении.	2	
Самостоятельная работа. 17. Моменты силы относительно точки и относительно оси. Работа при вращательном движении. Основное уравнение динамики вращательного движения.	2	
Самостоятельная работа. 18. Моменты импульса материальной точки относительно точки и относительно оси. Момент импульса тела относительно оси. Закон сохранения момента импульса и его применение.	2	
Самостоятельная работа. 19. Давление в жидкости и газе. Законы Паскаля и Архимеда. Уравнение неразрывности.	2	
Самостоятельная работа. 20. Релятивистский импульс. Уравнение динамики в релятивистской механике. Инвариантность уравнения движения относительно преобразований.	2	
Самостоятельная работа. 21. Полная энергия, энергия покоя и кинетическая энергия в релятивистской механике. Закон взаимосвязи массы и энергии, его применение.	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение РГР Выполнение самостоятельных работ по решению задач по теме: Механика (примеры решения задач, номера для самостоятельного решения и сборник для практических заданий представлены на ЭК); Выполнение расчетно-графического задания по лабораторным работам Выполнение тестов по защите лабораторных работ "Изучение законов вращательного движения на маятнике Обербека" (данные представлены на ЭК); Выполнение тестов по лекционному материалу Изучение теоретического материала "Физическая картина мира" - обзор на ЭК (эволюция Вселенной, основы физики микромира, ядерная энергетика); Выполнение теста по теоретическому материалу раздела "Механика" (данные представлены на ЭК).	42	
МКТ и термодинамика.	42	ОПК-1
Лекция. Лекция. Молекулярно-кинетическая теория. Основы термодинамики.	2	
Лабораторная работа. Лабораторная работа. Определение коэффициента Пуассона	2	
Практическое занятие. Практическое занятие. Основные законы МКТ. Основы термодинамики. Элементы статистической физики.	2	
Самостоятельная работа. Темы теоретического материала для самостоятельного изучения по разделу "Молекулярная физика и термодинамика": 1. Статистический и термодинамический методы исследования	2	

вещества. Термодинамические параметры.	
Самостоятельная работа. 2. Идеальный газ. Законы идеального газа. Основное уравнение МКТ.	2
Самостоятельная работа. 3. Закон Максвелла о распределении молекул идеального газа по скоростям.	2
Самостоятельная работа. 4. Барометрическая формула. Распределение Больцмана. Среднее число столкновений и средняя длина свободного пробега молекул.	2
Самостоятельная работа. 5. Явления переноса в термодинамически неравновесных системах. Теплопроводность. Диффузия. Вязкость.	2
Самостоятельная работа. 6. Число степеней свободы молекулы. Закон равномерного распределения энергии по степеням свободы молекул. Внутренняя энергия идеального газа.	1
Самостоятельная работа. 7. Теплота и работа. Первое начало термодинамики. Применение первого начала термодинамики к различным процессам.	1
Самостоятельная работа. 8. Теплоемкость. Уравнение Майера. Физический смысл универсальной газовой постоянной.	1
Самостоятельная работа. 9. Адиабатический процесс. Уравнение Пуассона. Полиτροпные процессы.	1
Самостоятельная работа. 10. Цикл. КПД цикла. Обратимые и необратимые процессы. Цикл Карно.	1
Самостоятельная работа. 11. Энтропия. Статистическое толкование энтропии. Второе начало термодинамики.	1
Самостоятельная работа. 12. Силы и потенциальная энергия межмолекулярного взаимодействия. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Изотермы Ван-дер-Ваальса.	1
Самостоятельная работа. 13. Внутренняя энергия реального газа. Фазовые переходы второго рода. Диаграмма состояния. Тройная точка. Уравнение. Клайперона - Клаузиуса.	1
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение РГР Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение Выполнение самостоятельных работ по решению задач по теме: «Молекулярная физика и термодинамика», «Элементы статистической физики» (примеры решения задач, номера для самостоятельного решения и сборник для практических заданий представлены на ЭК); Выполнение расчетно-графического задания по лабораторной работе «Определение C_p/C_v для воздуха» (данные представлены на ЭК); Выполнение теста по защите лабораторной работы "Определение C_p/C_v для воздуха" (данные представлены на ЭК); Выполнение теста по теоретическому материалу раздела "Молекулярная физика и термодинамика" (на ЭК).	18
Иная контактная работа:	0

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
Электромагнетизм	166	ОПК-1
Лекция. Лекция. Основы электромагнетизма.	2	
Лабораторная работа. Лабораторная работа. Определение удельного заряда электрона методом магнетрона.	2	
Практическое занятие. Практическое занятие. Электричество. Магнетизм.	1	
Самостоятельная работа. Темы теоретического материала для самостоятельного изучения по разделу "Электростатика" 1. Электризация тел трением. Дискретность зарядов. Элементарный заряд. Закон со	4	
Самостоятельная работа. 2. Взаимодействие электрических зарядов. Закон Кулона.	4	
Самостоятельная работа. 3. Электростатическое поле. Напряженность электростатического поля. Поле точечного заряда. Принцип суперпозиции электростатического поля. Силовые линии электростатического поля.	4	
Самостоятельная работа. 4. Поток вектора напряженности электростатического поля. Теорема Остроградского-Гаусса для электрического поля в вакууме.	4	
Самостоятельная работа. 5. Применение теоремы Гаусса к расчету электростатических полей заряженной бесконечной плоскости, сферы, шара и цилиндра в вакууме.	4	
Самостоятельная работа. 6. Работа по перемещению точечного заряда в поле точечного заряда. Теорема о циркуляции вектора напряженности электростатического поля.	4	
Самостоятельная работа. 7. Потенциал электростатического поля. Разность потенциалов	4	
Самостоятельная работа. 8. Связь между напряженностью и потенциалом. Эквипотенциальные поверхности.	4	
Самостоятельная работа. 9. Типы диэлектриков. Поляризация диэлектриков. Напряженность поля в диэлектрике.	4	
Самостоятельная работа. 10. Теорема Гаусса для электростатического поля в диэлектрике. Условия на границе раздела двух диэлектриков.	4	
Самостоятельная работа. 11. Проводник в электростатическом поле. Электростатическое поле в полости проводника. Электростатическая индукция. Электростатическая защита.	4	
Самостоятельная работа. 12. Емкость уединенного проводника. Конденсаторы. Емкость конденсаторов. Соединение конденсаторов.	4	
Самостоятельная работа. 13. Энергия системы электрических зарядов. Энергия заряженного проводника и конденсатора. Энергия	4	
Самостоятельная работа. 14. Электрический ток. Условия существования. Сила и плотность тока.	4	
Самостоятельная работа. 15. Сторонние силы. ЭДС. Напряжение.	4	
Самостоятельная работа. 16. Закон Ома для однородной цепи в интегральной и дифференциальной форме.	4	
Самостоятельная работа. 17. Сопротивление проводников.	4	

Соединение проводников. Зависимость сопротивления проводников от температуры. Сверхпроводимость.		
Самостоятельная работа. 18. Работа и мощность электрического тока. Закон Джоуля - Ленца в интегральной и дифференциальной формах.	4	
Самостоятельная работа. 19. Законы Ома для неоднородного участка цепи и для замкнутой цепи. Правила Кирхгофа.	4	
Самостоятельная работа. Темы теоретического материала для самостоятельного изучения по разделу "Магнетизм": 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. Действие магнитного поля на движущиеся заряды. Сила Лоренца. Движение заряженных частиц в магнитном поле. 4. Поток вектора магнитной индукции. Теорема Гаусса для магнитного поля. Теорема о циркуляции вектора магнитной индукции в вакууме. Магнитное поле соленоида и тороида. 5. Работа по перемещению проводника и контура с током в магнитном поле. 6. Опыты Фарадея. Явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея. Правило Ленца. Явление самоиндукции. Потокосцепление. Индуктивность. ЭДС самоиндукции. 7. Энергия магнитного поля. Объемная плотность энергии магнитного поля. 8. Магнитное поле в веществе. Магнитное поле атомов и молекул. 9. Типы магнетиков. Диа-, парамагнетизм. Вектор намагниченности. Напряженность магнитного поля. Магнитная восприимчивость и магнитная проницаемость. 10. Закон полного тока для магнитного поля в веществе. 11. Основы теории Максвелла для электромагнитного поля. Уравнения Максвелла в интегральной и диф. форме.	41	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение РГР Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение Выполнение самостоятельных работ по решению задач по темам: «Электричество», «Магнетизм» (примеры решения задач, номера для самостоятельного решения и сборник для практических заданий представлены на ЭК); Выполнение расчетно-графических заданий по лабораторной работе «Проверка теоремы Гаусса» (данные представлены на ЭК); Выполнение теста по теоретическому материалу раздела "Электростатика", "Магнетизм" (данные представлены на ЭК). хранения электрического заряда.	44	
Колебания и волны	44	ОПК-1
Практическое занятие. Практическое занятие. Волновая оптика.	1	
Самостоятельная работа. Темы теоретического материала для	21	

самостоятельного изучения по разделу "Колебания и волны": 1. Колебательные процессы. Гармонические колебания и их характеристики. 2. Механические гармонические колебания. Гармонический осциллятор. Пружинный, физический и математический маятники. 3. Свободные гармонические колебания в колебательном контуре. 4. Сложение гармонических колебаний одного направления и одинаковой частоты. Сложение двух взаимно перпендикулярных колебаний одинаковой частоты. 5. Затухающие колебания. Автоколебания. Вынужденные колебания. Резонанс. 6. Волны. Природа и классификация волн. Уравнение бегущей волны. Характеристика волн. Фазовая скорость волны. 7. Электромагнитные волны и их свойства. Вектор Умова-Пойтинга.		
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение РГР Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение Выполнение самостоятельной работы по решению задач по теме: «Колебания и волны» (примеры решения задач, номера для самостоятельного решения и сборник для практических заданий представлены на ЭК); Выполнение тестов по теоретическому материалу раздела "Колебания и волны" (данные представлены на ЭК).	22	
Иная контактная работа:	0	
Подготовка к экзамену	30	
Проведение экзамена	6	

4 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
Волновая оптика	93	ОПК-1
Практическое занятие. Практическое занятие. Волновая оптика.	1	
Самостоятельная работа. Темы теоретического материала для самостоятельного изучения по разделу "Волновая оптика": 1. Интерференция света. Условия максимума и минимума при интерференции. Опыт Юнга. 2. Дифракция света. Условия наблюдения дифракции. Принцип Гюйгенса-Френеля. 3. Метод зон Френеля. Свойства зон Френеля. Зонная пластинка. 4. Дифракция Фраунгофера на плоской щели при нормальном падении света. 5. Дифракция Фраунгофера на дифракционной решетке. 6. Дисперсия света. Нормальная и аномальная дисперсия. 7. Поляризация света.	32	

Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение РГР Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение Выполнение самостоятельной работы по решению задач по теме: «Волновая оптика» (примеры решения задач, номера для самостоятельного решения и сборник для практических заданий представлены на ЭК); Выполнение расчетно-графических заданий по лабораторной работе «Изучение дифракции света» (данные представлены на ЭК); Выполнение теста по защите лабораторной работы «Изучение дифракции света» (данные представлены на ЭК); Выполнение тестов по теоретическому материалу раздела "Волновая оптика" (данные представлены на ЭК).	60	
Квантовая оптика. Элементы физики атомного ядра и элементарных частиц.	119	ОПК-1
Лабораторная работа. Лабораторная работа. Изучение внешнего фотоэффекта.	2	
Практическое занятие. Практическое занятие. Квантовая оптика.	1	
Самостоятельная работа. Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение Выполнение самостоятельной работы по решению задач по теме «Квантовая оптика» и «Элементы физики атомного ядра и элементарных частиц» (примеры решения задач, номера для самостоятельного решения и сборник для практических заданий представлены на ЭК); Выполнение тестов по защите лабораторной работы "Проверка закона Стефана-Больцмана"; Изучение теоретического материала "Элементы физики атомного ядра и элементарных частиц" - обзор на ЭК (естественная и искусственная радиоактивность); Выполнение тестов по теоретическому материалу раздела "Квантовая оптика. Элементы физики атомного ядра и элементарных частиц" (данные представлены на ЭК). Темы теоретического материала для самостоятельного изучения по разделу "Квантовая оптика. Элементы физики атомного ядра и элементарных частиц": 1. Тепловое излучение и его характеристики. Абсолютно черное тело. Закон Кирхгофа. Равновесность теплового излучения. Законы Стефана-Больцмана, смещения Вина. Формулы Рэлея-Джинса и Планка. Гипотеза о квантовой природе теплового излучения. 2. Виды фотоэффекта. Законы внешнего фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна для внешнего фотоэффекта. 3. Энергия, масса и импульс световых квантов. Давление света. 4. Модели атома Томсона, планетарная модель Резерфорда. 5. Линейчатый спектр атома водорода. Серии Лаймана, Бальмера, Пашена. Обобщенная формула Бальмера. 6. Атом водорода по Бору. Постулаты Бора. Опыт Франка и Герца. Спектр атома водорода по Бору. Корпускулярно-волновой дуализм света.	36	

7. Соотношения неопределенностей Гейзенберга. Волновая функция и ее статистический смысл. 8. Временное и стационарное уравнения Шредингера. 9. Атом водорода в квантовой механике.		
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение РГР Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение Выполнение самостоятельной работы по решению задач по теме «Квантовая оптика» и «Элементы физики атомного ядра и элементарных частиц» (примеры решения задач, номера для самостоятельного решения и сборник для практических заданий представлены на ЭК); Выполнение тестов по защите лабораторной работы "Проверка закона Стефана-Больцмана"; Изучение теоретического материала "Элементы физики атомного ядра и элементарных частиц" - обзор на ЭК (естественная и искусственная радиоактивность); Выполнение тестов по теоретическому материалу раздела "Квантовая оптика. Элементы физики атомного ядра и элементарных частиц" (данные представлены на ЭК).	80	
Иная контактная работа:	0	

Раздел 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины 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, 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 занятий; работу с конспектом лекций, выполнение домашнего задания, работу с учебной и учебно-методической литературой, научными изданиями и электронными образовательными ресурсами, рекомендованными рабочей программой дисциплины.

Содержание **самостоятельной работы** определяется рабочей программой дисциплины, 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, к электронным библиотечным системам, профессиональным базам данных и информационным справочным системам.

Изучение дисциплины включает выполнение расчётно-графической работы, лабораторной работы.

Периодичность проведения, формы текущего контроля успеваемости, система оценивания хода освоения дисциплин представлены в рабочей программе. Формой промежуточной аттестации по дисциплине является балльно-рейтинговый

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.	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
2.	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
3.	Чертов, Александр Георгиевич. Задачник по физике [Текст] : [учеб. пособие для втузов] / А. Г. Чертов, А. А. Воробьев. Изд. 8-е, перераб. и доп. М.: Физматлит, 2009. - 640 с. ISBN 978-5-94052-169-3. Экземпляры: всего 272.	272
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 82.	82
5.	Электричество [Текст] : лабораторный практикум / [Л. А. Григорьев и др.]; М-во образования и науки РФ, ФГБОУ ВПО "Поволж. гос. технол. ун-т". Йошкар-Ола: ПГТУ, 2012. - 118 с. ISBN 978-5-8158-1105-8. Экземпляры: всего 272.	272 / https://portal.volgatech.net/books/Grigorev_jelektrichestvo.pdf
6.	Молекулярная физика. Термодинамика [Текст] : лабораторный практикум : [для инженерно-технических специальностей и направлений подготовки бакалавров] / [Д. Р. Бакиева [и др.] ; под ред. А. С. Масленникова, М. Е. Гордеева; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образ. учреждение высш. образования "Поволж. гос. технол. ун-т". Йошкар-Ола: ПГТУ, 2017. - 87 с. ISBN 978-5-8158-1914-6. Экземпляры: всего 136.	136 / https://portal.volgatech.net/books/Bakieva_molekuliarnaia_fizika_termodinamika_2017.pdf
7.	Квантовая и ядерная физика [Текст] : лабораторный практикум : [для студентов 1-2 курсов всех технических направлений подготовки и специальностей] / Г. Ш. Гогелашвили, М. Е. Гордеев, С. В. Красильникова [и др.]. ; редактор Г. Ш. Гогелашвили; М-во науки и высш. образования Рос. Федерации, ФГБОУ ВО "Поволж. гос. технол. ун-т". Йошкар-Ола: ПГТУ, 2018. - 118 с. ISBN 978-5-8158-2020-3. Экземпляры: всего 19.	19 / https://portal.volgatech.net/books/Gogelashvili_Kvantovaia_i_iadernaia_fizika_2018.pdf
8.	Механика [Текст] : лабораторный практикум / [Г. Н. Косова и др. ; ред. Г. Н. Косова]; М-во образования и науки Рос. Федерации, ФГБОУ ВПО "Поволж. гос. технол. ун-т". Йошкар-Ола: ПГТУ, 2013. - 86 с. ISBN 978-5-8158-1108-9. Экземпляры: всего 231.	231

9.	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 / https://portal.volgatech.net/books/Elektromagnetizm_2023.pdf
----	--	--

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 опред.отношения теплоёмк. воздуха при постоян.давлении и постоянном объёме (1), Установка лабораторная "Машина Атвуда" ФМ 11 (1), Установка лабораторная "Маятник Обербека" ФМ 14 (1), Комплект учебной мебели (1)	Microsoft Windows Enterprise, Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Microsoft Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач, Виртуальный практикум по физике для ВУЗов (в 2 частях)
2.	216 (I)	Монитор 19" ViewSonic TFT 19" VA916 (1), ПК S404,2 400W/Intel Core i3 540/клав.,мышь,монит. 21,5" VA2248-LED (17)	Microsoft Windows Enterprise, Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Microsoft Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач, Виртуальный практикум по физике для ВУЗов (в 2 частях)
3.	217 (I)	Комплект учебной мебели (1)	Microsoft Windows Enterprise, Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Microsoft Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач,

			Виртуальный практикум по физике для ВУЗов (в 2 частях)
4.	219 (I)	Доска аудиторная 1000 * 1700 (1), КОМПЛЕКТ ПРИБ.АРИОН (1), Установка ФПВ-05-3-4"Определение постоянной дифракционной решетки" (2), Установка ФПВ-05-4-1 для получения и исследования поляризованного света" (1), Комплект учебной мебели (1)	Microsoft Windows Enterprise, Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Microsoft Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач, Виртуальный практикум по физике для ВУЗов (в 2 частях)
5.	212 (I)	ВОЛЬТМЕТР УНИВЕРСАЛ (1), Лабораторная установка "Мост Уитстона" UE302030-230 (2), Комплект учебной мебели (1)	Microsoft Windows Enterprise, Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Microsoft Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, 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	Обучающийся твердо знает программный материал,	хорошо

уровень	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	
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. 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.

Демонстрационный вариант

1. Опыты Фарадея. Явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея. Правило Ленца (пороговый уровень). Проиллюстрируйте правило Ленца примерами. Какова природа Э.Д.С. электромагнитной индукции? (продвинутый уровень). Покажите, что закон Фарадея есть следствие закона сохранения энергии (высокий уровень).

2. Интерференция света. Условия максимума и минимума при интерференции. Опыт Юнга (пороговый уровень). Будут ли отличаться интерференционные картины от двух узких близко лежащих параллельных щелей при освещении их монохроматическим и белым светом? Почему? (продвинутый уровень). Как изменится интерференционная картина в опыте Юнга, если эту систему поместить в воду? (высокий уровень).

3. Практическое задание по теме «Внешний фотоэффект».

Пороговый уровень. Длина волны света, соответствующей красной границе фотоэффекта, для некоторого металла $\lambda_0 = 275 \text{ нм}$. Найти минимальную энергию E фотона, вызывающего фотоэффект.

Продвинутый уровень. Найти постоянную Планка h , если известно, что электроны, вырывающиеся из металла светом с частотой $\nu_1 = 2,2 \cdot 10^{15} \text{ Гц}$, полностью задерживаются разностью потенциалов $U_1 = 6,6 \text{ В}$, вырывающиеся светом с частотой $\nu_2 = 4,6 \cdot 10^{15} \text{ Гц}$ – разностью потенциалов $U_2 = 16,5 \text{ В}$.

Высокий уровень. В таблице приведены результаты измерений фототока от подаваемого напряжения между катодом и анодом при двух расстояниях расположения источника света от фотоэлемента. Используя эти данные, 1) постройте на одном графике вольт-амперные характеристики фотоэлемента при двух освещенностях фотокатода; 2) найдите из графика ток насыщения; 3) рассчитайте количество электронов, достигающих анода при токе насыщения; 4) сделайте выводы по полученным результатам, опираясь на законы внешнего

фотоэффекта

Перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации

Перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации

Раздел «Механика»

1. Механика, разделы механики. Виды механического движения. Материальная точка, абсолютно твердое тело. Система отсчета. Траектория, путь, перемещение.
2. Поступательное движение. Вектор средней скорости. Мгновенная скорость. Средняя путевая скорость.
3. Среднее ускорение. Мгновенное ускорение. Вектор полного ускорения и его составляющие.
4. Движение материальной точки по окружности. Угол поворота, угловая скорость, угловое ускорение.
5. Связь угловых и линейных величин.
6. Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчета. Понятие инертной и гравитационной масс.
7. Понятие силы. Второй закон Ньютона. Импульс тела и импульс силы. Закон изменения импульса тела. Уравнение движения в динамике.
8. Взаимодействие тел. Третий закон Ньютона. Импульс системы тел. Законы изменения и сохранения импульса механической системы.
9. Центр масс. Уравнение движения центра масс.
10. Понятие работы. Работа постоянной и переменной силы. Мощность.
11. Понятие энергии в механике. Кинетическая энергия.
12. Консервативные и диссипативные силы. Примеры.
13. Потенциальная энергия. Связь между потенциальной энергией и силой.
14. Полная механическая энергия. Законы изменения и сохранения полной механической энергии.
15. Динамика вращательного движения. Момент инерции материальной точки, системы материальных точек, тела. Теорема Штейнера.
16. Кинетическая энергия вращающегося тела. Кинетическая энергия тела, участвующего во вращательно-поступательном движении.
17. Моменты силы относительно точки и относительно оси. Работа при вращательном движении. Основное уравнение динамики вращательного движения.
18. Моменты импульса материальной точки относительно точки и относительно оси. Момент импульса тела относительно оси. Закон сохранения момента импульса и его применение.
19. Давление в жидкости и газе. Законы Паскаля и Архимеда. Уравнение неразрывности.
20. Релятивистский импульс. Уравнение динамики в релятивистской механике. Инвариантность уравнения движения относительно преобразований
21. Полная энергия, энергия покоя и кинетическая энергия в релятивистской механике. Закон взаимосвязи массы и энергии, его применение.

Раздел «Молекулярная физика и термодинамика»

1. Молекулярная физика и термодинамика. Статистический и термодинамический методы исследования вещества. Термодинамические параметры.
2. Идеальный газ. Законы идеального газа.
3. Основное уравнение МКТ.
4. Закон Максвелла о распределении молекул идеального газа по скоростям
5. Барометрическая формула. Распределение Больцмана.
6. Среднее число столкновений и средняя длина свободного пробега молекул
7. Явления переноса в термодинамически неравновесных системах. Теплопроводность. Диффузия. Вязкость.
8. Число степеней свободы молекулы. Закон равномерного распределения энергии по степеням свободы молекул. Внутренняя энергия идеального газа.
9. Теплота и работа. Первое начало термодинамики. Применение первого начала термодинамики к различным процессам.
10. Теплоемкость. Уравнение Майера. Физический смысл универсальной газовой постоянной.
11. Адиабатический процесс. Уравнение Пуассона.
12. Политропные процессы.
13. Цикл. КПД цикла. Обратимые и необратимые процессы. Цикл Карно.
14. Энтропия. Статистическое толкование энтропии. Второе начало термодинамики.
15. Силы и потенциальная энергия межмолекулярного взаимодействия. Уравнение Ван-дер-Ваальса.
16. Изотермы Ван-дер-Ваальса. Внутренняя энергия реального газа.
17. Фазовые переходы второго рода. Диаграмма состояния. Тройная точка. Уравнение. Клайперона - Клаузиуса.

Раздел «Электричество»

1. Электризация тел трением. Дискретность зарядов. Элементарный заряд. Закон сохранения электрического заряда.
2. Взаимодействие электрических зарядов. Закон Кулона.
3. Электростатическое поле. Напряженность электростатического поля. Поле точечного заряда. Принцип суперпозиции электростатического поля. Силовые линии электростатического поля.
4. Поток вектора напряженности электростатического поля. Теорема Остроградского-Гаусса для электрического поля в вакууме.
6. Применение теоремы Гаусса к расчету электростатических полей заряженной бесконечной плоскости, сферы, шара и цилиндра в вакууме.
7. Работа по перемещению точечного заряда в поле точечного заряда. Теорема о циркуляции вектора напряженности электростатического поля.
8. Потенциал электростатического поля. Разность потенциалов.
9. Связь между напряженностью и потенциалом. Эквипотенциальные поверхности.

10. Типы диэлектриков. Поляризация диэлектриков. Напряженность поля в диэлектрике.
11. Теорема Гаусса для электростатического поля в диэлектрике. Условия на границе раздела двух диэлектриков.
12. Проводник в электростатическом поле. Электростатическое поле в полости проводника. Электростатическая индукция. Электростатическая защита.
13. Емкость уединенного проводника. Конденсаторы. Емкость конденсаторов. Соединение конденсаторов.
14. Энергия системы электрических зарядов. Энергия заряженного проводника и конденсатора. Энергия электрического поля. Объемная плотность энергии.
15. Электрический ток. Условия существования. Сила и плотность тока.
16. Сторонние силы. ЭДС. Напряжение.
17. Закон Ома для однородной цепи в интегральной и дифференциальной форме.
18. Сопротивление проводников. Соединение проводников. Зависимость сопротивления проводников от температуры. Сверхпроводимость.
19. Работа и мощность электрического тока. Закон Джоуля - Ленца в интегральной и дифференциальной формах.
20. Законы Ома для неоднородного участка цепи и для замкнутой цепи. Правила Кирхгофа.

Раздел «Магнетизм»

18. Опыты Эрстеда. Магнитное поле. Вектор магнитной индукции. Силовые линии магнитного поля.
19. Магнитное поле проводника с током. Закон Био-Савара-Лапласа. Принцип суперпозиции магнитного поля.
20. Действие магнитного поля на проводники с током. Сила Ампера.
21. Действие магнитного поля на движущиеся заряды. Сила Лоренца.
22. Движение заряженных частиц в магнитном поле.
23. Поток вектора магнитной индукции. Теорема Гаусса для магнитного поля.
24. Теорема о циркуляции вектора магнитной индукции в вакууме.
25. Магнитное поле соленоида и тороида.
26. Работа по перемещению проводника и контура с током в магнитном поле.
27. Опыты Фарадея. Явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея. Правило Ленца.
28. Явление самоиндукции. Потокосцепление. Индуктивность. ЭДС самоиндукции.
29. Энергия магнитного поля. Объемная плотность энергии магнитного поля.
30. Магнитное поле в веществе. Магнитное поле атомов и молекул.
31. Типы магнетиков. Диа-, парамагнетизм.
32. Вектор намагниченности. Напряженность магнитного поля. Магнитная восприимчивость и магнитная проницаемость.
33. Закон полного тока для магнитного поля в веществе.

34. Основы теории Максвелла для электромагнитного поля. Уравнения Максвелла в интегральной форме.

Раздел «Колебания и волны. Волновая оптика»

35. Колебательные процессы. Гармонические колебания и их характеристики.
36. Механические гармонические колебания. Гармонический осциллятор. Пружинный, физический и математический маятники.
37. Свободные гармонические колебания в колебательном контуре.
38. Сложение гармонических колебаний одного направления и одинаковой частоты.
39. Сложение двух взаимно перпендикулярных колебаний одинаковой частоты.
40. Затухающие колебания. Автоколебания. Вынужденные колебания. Резонанс.
41. Волны. Природа и классификация волн. Уравнение бегущей волны. Характеристика волн. Фазовая скорость волны.
42. Электромагнитные волны и их свойства. Вектор Умова-Пойтинга.
43. Интерференция света. Условия максимума и минимума при интерференции. Опыт Юнга.
44. Дифракция света. Условия наблюдения дифракции. Принцип Гюйгенса-Френеля.
45. Метод зон Френеля. Свойства зон Френеля. Зонная пластинка.
46. Дифракция Фраунгофера на плоской щели при нормальном падении света.
47. Дифракция Фраунгофера на дифракционной решетке.
48. Дисперсия света. Нормальная и аномальная дисперсия.
49. Поляризация света

Раздел «Квантовая оптика. Элементы квантовой физики»

50. Тепловое излучение и его характеристики. Абсолютно черное тело.
51. Закон Кирхгофа. Равновесность теплового излучения.
52. Законы Стефана-Больцмана, смещения Вина.
53. Формулы Рэлея-Джинса и Планка. Гипотеза о квантовой природе теплового излучения.
54. Виды фотоэффекта. Законы внешнего фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна для внешнего фотоэффекта.
55. Энергия, масса и импульс световых квантов. Давление света.
56. Модели атома Томсона, планетарная модель Резерфорда.
57. Линейчатый спектр атома водорода. Серии Лаймана, Бальмера, Пашена, Брекета, Пфунда. Обобщенная формула Бальмера.
58. Атом водорода по Бору. Постулаты Бора. Опыт Франка и Герца. Спектр атома водорода по Бору.
59. Корпускулярно-волновой дуализм света. Гипотеза Л. де Бройля. Опыт Дэвиссона-Джермера.
60. Волны де Бройля и их свойства.
61. Соотношения неопределенностей Гейзенберга. Объяснение соотношений

неопределенностей с волновой точки зрения.

- 62. Волновая функция и ее статистический смысл.
- 63. Временное и стационарное уравнения Шредингера.
- 64. Атом водорода в квантовой механике.