

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ



УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИЛП

УТВЕРЖДАЮ /М.Н. Волдаев/  
(Ф.И.О. декана (директора института))

29.02.2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Б.1.1.14 Физика

(код и наименование дисциплины по учебному плану)

Направление подготовки  
(специальность)

19.03.01 Биотехнология

Квалификация выпускника

Бакалавр

(бакалавр/магистр/специалист)

Направленность

Биотехнология

Курс 1, 2

Семестр 2, 3

**Распределение учебного времени**

Трудоемкость по учебному плану	252 / 7	часов/зачетных единиц
Лекции	36	часов
Лабораторные работы	36	часов
Практические занятия	72	часов
Иная контактная работа	-	часов
Всего контактной работы (без учета экз.)	144	часов
Контактная работа по экзамену	6	часов
Курсовой проект (работа)	-	семестр
Самостоятельная работа обучающихся (без учета экз.)	72	часов
Самостоятельная работа по подготовке к экзамену	30	часов
Экзамен	2	семестр
Зачет	3	семестр
БРК, ДЗ	-	семестр

(год)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО направления подготовки (специальности) 19.03.01 Биотехнология

Программу составили:

доцент	Физики	СОГЛАСОВАНО	Г.Ш. Гогелашвили
(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	Д.И. Мухортов
		(И.О. Фамилия)

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

СОГЛАСОВАНО	Д.И. Мухортов
	(И.О. Фамилия)

Эксперт(ы): Чикилев Виталий Алексеевич, Директор ООО «Казанское»

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	<b>знания:</b> законов естественно-научной дисциплины физики <b>умения:</b> Поиск, анализ и обобщение полученной информации <b>навыки:</b> Решения практических задач.
2. ОПК-1 Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях	ОПК-1.2 Умеет применять знания о биологических объектах и процессах, математических, физических, химических и биологических законов и закономерностей, их взаимосвязи при решении профессиональных задач	<b>знания:</b> знает основные физические законы, необходимые для решения задач инженерной деятельности <b>умения:</b> Умеет применять знания о биологических объектах и процессах, математических, физических, химических и биологических законов и закономерностей, их взаимосвязи при решении профессиональных задач <b>навыки:</b> имеет навыки применения законов физики для решения задач теоретического и прикладного характера
	ОПК-1.1 Знает биологические объекты и процессы, математические, физические, химические и биологические законы и закономерности, их взаимосвязи	<b>знания:</b> Знает биологические объекты и процессы, математические, физические, химические и биологические законы и закономерности, их взаимосвязи <b>умения:</b> Умеет применять знания о биологических объектах и процессах, математических, физических, химических и биологических законов и закономерностей, их взаимосвязи при решении профессиональных задач <b>навыки:</b>

	ОПК-1.3 Владеет навыками использования знаний о биологических объектах и процессах, математических, физических, химических и биологических законов и закономерностей, их взаимосвязи при решении профессиональных задач	<p><b>знания:</b> Знает биологические объекты и процессы, математические, физические, химические и биологические законы и закономерности, их взаимосвязи</p> <p><b>умения:</b> Умеет применять знания о биологических объектах и процессах, математических, физических, химических и биологических законов и закономерностей, их взаимосвязи при решении профессиональных задач</p> <p><b>навыки:</b> использования знаний о биологических объектах и процессах, математических, физических, химических и биологических законов и закономерностей, их взаимосвязи при решении профессиональных задач</p>
--	---	--

## 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), Математика (ОПК-1)

Изучаемая дисциплина является основой для продолжения формирования указанных компетенций в следующих дисциплинах: Философия (УК-1), Общая биология и микробиология (ОПК-1), Генетика и молекулярная биология (ОПК-1), Биохимия и основы энзимологии (ОПК-1), Физиология растений и микроорганизмов (ОПК-1), Химия биологически активных веществ (ОПК-1); 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-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, процедуры самообучения

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

## Раздел 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
<b>МЕХАНИКА</b>	<b>56</b>	ОПК-1, УК-1
Лекция. Физика как наука о природе. Кинематика поступательного и вращательного движения. Законы динамики поступательного движения. Виды сил.	2	

Лекция. Работа и механическая энергия.Динамические характеристики вращательного движения твердого тела.	2	
Практическое занятие. Кинематика. Динамика поступательного движения	4	
Лабораторная работа. Основы обработки результатов измерений	2	
Практическое занятие. Работа и энергия. Законы сохранения импульса и энергии.	4	
Лабораторная работа. Защита лаб. работ	2	
Лекция. Законы динамики вращательного движения. Законы сохранения в механике.Элементы механики жидкостей.	2	
Практическое занятие. Динамика вращательного движения. Закон сохранения момента импульса.	4	
Лабораторная работа. 2.Маятник Обербека (Гироскоп).	2	
Лабораторная работа. Защита лаб.работ	2	
Практическое занятие. КР-1 «Механика»	4	
Лабораторная работа. Скорость снаряда (Маятник Максвелла)	2	
Лабораторная работа. Защита лаб.работ	2	
Практическое занятие. Коллоквиум 1. Механика	4	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение КР, РГР Подготовка к лабораторным работам. Подготовка к практическим занятиям. Решение задач КР Подготовка к коллоквиумам.	18	
<b>МКТ и термодинамика</b>	<b>52</b>	ОПК-1, УК-1
Лекция. Молекулярно-кинетическая теория идеальных газов. Распределения Максвелла и Больцмана. Явления переноса	2	
Лекция. I начало термодинамики. Теплоемкость газов и твердых тел.	2	
Практическое занятие. МКТ идеальных газов. Распределения Максвелла и Больцмана.	4	
Лабораторная работа. Отношение теплоемкостей воздуха	2	
Лекция. Циклы. Энтропия. II начало термодинамики.	2	
Лабораторная работа. Вязкость жидкости (Вязкость воздуха)	2	
Практическое занятие. КР-2 «МКТ итермодинамика»	4	
Лекция. Реальные газы. Диаграмма состояний вещества	2	
Лекция. Электростатика. Электрическое поле в вакууме.	2	
Практическое занятие. Коллоквиум 2. МКТ и термодинамика	4	
Лекция. Расчет электростатических полей заряженных тел.Диэлектрики в электрическом поле. Вектор электрической индукции.Проводники в электрическом поле.Основные законы постоянного тока.	2	
Лабораторная работа. Коллоквиум 2	2	
Практическое занятие. Итоговый тест	4	

Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение КР, РГР	
Подготовка к лабораторным работам.	
Подготовка к практическим занятиям.	
Решение задач КР	
Подготовка к коллоквиумам.	18
Иная контактная работа:	0
Подготовка к экзамену	30
Проведение экзамена	6

### 3 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
<b>Электромагнетизм</b>	<b>45</b>	ОПК-1, УК-1
Лекция. Магнитное поле и его характеристики. Закон Био-Савара-Лапласа. Закон полного тока для магнитного поля в вакууме. Циркуляция вектора магнитной индукции.	2	
Практическое занятие. Закон Био-Савара-Лапласа.	2	
Практическое занятие. Сила Лоренца	2	
Лабораторная работа. - Вводное. 1. Определение удельного заряда электрона.	2	
Лекция. Явление ЭМИ. Магнитные свойства вещества. Магнитные моменты электронов и атомов. Намагниченность. Закон полного тока в веществе	2	
Практическое занятие. Закон Ампера	2	
Практическое занятие. Правило Ленца. ЭМИ.	2	
Лабораторная работа. 2. Экспериментальное определение индуктивности катушки. Защита работ.	2	
Лекция. Гармонические колебания и их характеристики. Свободные колебания. Гармонические осцилляторы. Сложение гармонических колебаний. Затухающие и вынужденные колебания.	2	
Практическое занятие. Поведение заряженных частиц в электрических и магнитных полях.	2	
Практическое занятие. Энергия магнитного поля.	2	
Лекция. Электромагнитные волны. Экспериментальное получение электромагнитных волн. Дифференциальное уравнение электромагнитной Когерентность и монохроматичность световых волн. Интерференция света. волны. Энергия электромагнитных волн.	2	
Практическое занятие. Математический и физический маятники.	2	
Практическое занятие. Дифференциальные уравнения колебаний	2	
Лабораторная работа. 3. Определение скорости звука в воздухе	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение КР, РГР		
Подготовка к лабораторным работам.		
Подготовка к практическим занятиям.		
Решение задач КР		
Подготовка к коллоквиумам.	15	

<b>Оптика</b>	<b>63</b>	ОПК-1, УК-1
Лекция. Когерентность и монохроматичность световых волн. Интерференция света. Методы наблюдения интерференции света. Интерференция света в тонких пленках. Применение интерференции света.	2	
Практическое занятие. Интерференция света	2	
Практическое занятие. Коллоквиум №1.	2	
Лабораторная работа. Защита работ	2	
Лекция. . Дифракция света. Дифракция Френеля. Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля. Дифракция Фраунгофера на одной щели и на дифракционной решетке. Поляризация света. Поглощение света.	2	
Практическое занятие. Поляризация света	2	
Практическое занятие. Поглощение света	2	
Лабораторная работа. 4. Дифракционная решетка.	2	
Лекция. Тепловое излучение и его характеристики. Законы теплового излучения. Закон Кирхгофа. Законы Стефана-Больцмана и смещения Вина. Формулы Рэлея-Джинса и Планка. Гипотеза Планка Виды фотоэлектрического эффекта. Законы внешнего фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна для внешнего	2	
Практическое занятие. Законы теплового излучения	2	
Практическое занятие. Законы внешнего фотоэффекта	2	
Лабораторная работа. 5.Внешний фотоэффект	2	
Лекция. Масса и импульс фотона. Давление света. Модели атома Томсона и Резерфорда. Линейчатый спектр атома водорода. Постулаты Бора. Опыты Франка-Герца. Спектр атома водорода по Бору. Корпускулярно-волновой дуализм вещества. Некоторые свойства волн де Бройля. Соотношение неопределенностей.	2	
Практическое занятие. Эффект Комптона	2	
Практическое занятие. Атом водорода Бора	2	
Лабораторная работа. Защита работ.	2	
Лекция. Волновая функция и ее статистический смысл. Общее уравнение Шредингера. Уравнение Шредингера для стационарных состояний. Движение свободной частицы. Частица в одномерной прямоугольной «потенциальной яме» с бесконечно высокими «стенками». Атом водорода в квантовой механике.	2	
Практическое занятие. Волновая функция	2	
Практическое занятие. Коллоквиум №2	2	
Лабораторная работа. 6. Определение концентрации солей калия по ее бета активности.	2	
Лабораторная работа. Защита работ.	2	

Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение КР, РГР		
Подготовка к лабораторным работам.		
Подготовка к практическим занятиям.		
Решение задач КР		
Подготовка к коллоквиумам.	21	
Иная контактная работа:	0	

## 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. Содержание **самостоятельной работы** определяется рабочей программой дисциплины физика, оценочными и методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя. Самостоятельная работа может осуществляться в аудиторной и вне аудиторной 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 лабораторных работ, РГР, КР. Периодичность проведения, формы текущего контроля успеваемости, система оценивания хода освоения дисциплин представлены в рабочей программе. Формой промежуточной аттестации по дисциплине физика является **зачет и экзамен**.

## 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
<b>УЧЕБНЫЕ, УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ И НАУЧНЫЕ ИЗДАНИЯ</b>		
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.	<a href="https://e.lanbook.com/book/184164">https://e.lanbook.com/book/184164</a>
2.	Савельев, Игорь Владимирович. Курс физики [Электронный ресурс] : учебное пособие : в 3 томах. Т. 3 : Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц. 8-е изд., стер., 2023. - 308 с. ISBN 978-5-8114-4254-6.	<a href="https://e.lanbook.com/book/302249">https://e.lanbook.com/book/302249</a>
3.	Савельев, Игорь Владимирович. Курс общей физики [Электронный ресурс] : учебное пособие : в 3 томах. Т. 1	<a href="https://e.lanbook.com/book/3">https://e.lanbook.com/book/3</a>



	Механика. Молекулярная физика. 19-е изд., стер., 2022. - 432 с. ISBN 978-5-507-48093-7.	41150
4.	Волновая оптика [Текст] : лабораторный практикум / Г. Ш. Гогелашвили, А. С. Масленников, Д. С. Масас, Л. В. Целищева; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, ФГБОУ ВО "Поволжский государственный технологический университет". Йошкар-Ола: ПГТУ, 2021. - 64, [1] с. ISBN 978-5-8158-2231-3. Экземпляры: всего 15.	15 / <a href="https://portal.volgatech.net/books/Volnovaya_optika_2021.pdf">https://portal.volgatech.net/books/Volnovaya_optika_2021.pdf</a>
5.	Механика [Текст] : лабораторный практикум / Д. С. Масис, А. С. Масленников, Г. Ш. Гогелашвили [и др.]; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, ФГБОУ ВО "Поволжский государственный технологический университет". 2-е изд. Йошкар-Ола: ПГТУ, 2024. - 83, [1] с. ISBN 978-5-8158-2412-6. Экземпляры: всего 2.	2 / <a href="https://portal.volgatech.net/books/Mekhanika_2024.pdf">https://portal.volgatech.net/books/Mekhanika_2024.pdf</a>
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 134.	134 / <a href="https://portal.volgatech.net/books/Bakieva_molekuliarnai_a_fizika_termodinamika_2017.pdf">https://portal.volgatech.net/books/Bakieva_molekuliarnai_a_fizika_termodinamika_2017.pdf</a>
7.	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 269.	269 / <a href="https://portal.volgatech.net/books/Grigorev_jelektrichestvo.pdf">https://portal.volgatech.net/books/Grigorev_jelektrichestvo.pdf</a>
8.	Магнетизм [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. - 102 с. ISBN 978-5-8158-1104-1. Экземпляры: всего 276.	276 / <a href="https://portal.volgatech.net/books/Grigorev_magnetizm_2012.pdf">https://portal.volgatech.net/books/Grigorev_magnetizm_2012.pdf</a>
9.	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. Красильников [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 18.	18 / <a href="https://portal.volgatech.net/books/Gogelashvili_Kvantovaya_i_yadernaia_fizika_2018.pdf">https://portal.volgatech.net/books/Gogelashvili_Kvantovaya_i_yadernaia_fizika_2018.pdf</a>

## 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),	Microsoft Windows

		<p>Установка для измерения теплоты парообразования (1), Установка для изучения зависимости скорости звука от температуры (1), Установка для изучения тепловых процессов (1), Установка для исследования теплоёмкости твердого тела (1), Установка для опред.отношения теплоёмк. воздуха при постоянн.давлении и постоянном объеме (1), Установка для определения изменения энтропии (1), Установка для определения коэффиц. вязкости воздуха (1), Установка для определения коэффиц.взаимной диффузии воздуха и водяного пара (1), Установка для определения коэффиц.теплопроводности воздуха (1), Установка для определения универсальной газовой постоянной (1), Установка лабораторная "Гироскоп" ФМ 18 (1), Установка лабораторная "Машина Атвуда" ФМ 11 (1), Установка лабораторная "Маятник Максвелла" ФМ 12 (1), Установка лабораторная "Маятник наклонный" ФМ 16 (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)</p>	<p>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</p>
2.	219 (I)	<p>Доска аудиторная 1000 * 1700 (1), КОМПЛЕКТ ПРИБ.АРИОН (1), Лабораторная установка "Куб Лесли" (1), Лабораторная установка "Линейные спектры со спектрометром низкого разрешения" (1), Лабораторная установка "Определение постоянной Планка" (1), Лабораторная установка "Электрическая проводимость в полупроводниках" (1), Лабораторная установка "Эффект</p>	<p>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</p>

		Зеебека" (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)	
3.	212 (I)	ВОЛЬТМЕТР УНИВЕРСАЛ (2), Конструкция из хромированных металлич.трубок под формат А1 (1), Лабораторная установка "Мост Уитстона" UE302030-230 (2), Лабораторная установка "Напряжение плоского конденсатора" UE301080-230 (2), Лабораторная установка "Трубка Томсона" UE307050-230 (2), Лабораторная установка "Электровакуумный прибор с узким пучком" UE307070-230 (2), Лабораторный комплекс ЛКЭ-7 (1), Лабораторный комплекс ЛКЭ-7 "Элек (1), Лабораторный комплекс ЛКЭ-Б (4), 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 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

## 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	Обучающийся имеет знания основного материала,	Зачтено

уровень	проявляет умение логично его излагать, но может допускать неточности в изложении материала, недостаточно правильные формулировки, испытывает затруднения в выполнении практических заданий
---------	--

### 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.

"К.1,2,3:Кинематика. Динамика. 3-ны сохр-я. ТД и молек.физика."

16 вопросов

Вариант №0

1. Точка М движется по спирали с постоянной по величине скоростью. При этом величина нормального ускорения

- 1) увеличивается
- 2) не изменяется
- 3) уменьшается

2. Диск радиуса  $R$  вращается вокруг вертикальной оси равноускоренно против часовой стрелке. Укажите направление вектора угловой скорости .

- 1) 1
- 2) 5
- 3) 2
- 4) 3
- 5) 6

Электростатика. Электромагнетизм. Колебания и волны. Волновая оптика. Квантовая оптика."

16 вопросов

Вариант №1

1. Электростатическое поле создано системой точечных зарядов. Укажите направление вектора напряженности /span>поля в точке А.

- 1) A1
- 2) A4
- 3) A8
- 4) A5
- 5) A7
- 6) A2
- 7) A3
- 8) A6

2. Электрический диполь помещен в поле, создаваемое двумя бесконечными равномерно заряженными плоскостями. При какой ориентации диполя на него НЕ БУДЕТ ДЕЙСТВОВАТЬ вращающий момент?

- 1) Вдоль линии 1-5
- 2) Вдоль линии 2-6
- 3) Вдоль линии 3-7
- 4) Вдоль линии 4-8

3. Какой из графиков соответствует зависимости  $E(r)$  поля равномерно заряженной сферической поверхности радиуса  $R$ ?

img alt=""

src="file:///C:/Users/Admin/AppData/Local/Temp/msohtmlclip1/01/clip\_image010.jpg" width="168" height="129" />img alt=""

src="file:///C:/Users/Admin/AppData/Local/Temp/msohtmlclip1/01/clip\_image014.jpg" width="181" height="134" />

3. Пленка ( $n = 1,5$ ) освещена падающими перпендикулярно желтыми лучами ( $600 \text{ нм}$ ). При какой наименьшей толщине пленка в ОТРАЖЕННОМ свете будет казаться черной? Ответ введите в *нм*.

4. На дифракционную решетку, имеющую 200 штрихов на 1 *мм*, падает нормально монохроматический свет. Зрительная труба наведена на максимум 3-го порядка. Чтобы навести трубу на другой максимум того же порядка, ее нужно повернуть на  $30^\circ$ . Определите длину волны. Ответ введите в *мкм*, округлив до сотых.

5. Угол между плоскостями пропускания двух поляроидов равен  $50^\circ$ . Естественный свет, проходя через такую систему, ослабевает в 8 раз. Определите коэффициент поглощения поляроида. Ответ округлите до сотых.

Перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации

--

**ВОПРОСЫ ДЛЯ ЭКЗАМЕНА:**

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. Уравнение Бернулли и следствия из него.

#### 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. Изотермы Ван-дер-Ваальса. Внутренняя энергия реального газа.

#### ВОПРОСЫ ДЛЯ ЗАЧЕТА

##### Раздел "Электромагнетизм"

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.

#### Физика магнитного поля.

1. Магнитное поле проводника с током. Закон Био-Савара-Лапласа. Принцип суперпозиции магнитного поля.
2. Действие магнитного поля на проводники с током. Сила Ампера.
3. Действие магнитного поля на движущиеся заряды. Сила Лоренца.
4. 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.
7. Магнитное поле соленоида и тороида.
8. Работа по перемещению проводника и контура с током в магнитном поле.
9. Опыты Фарадея. Явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея. Правило Ленца.
10. Явление самоиндукции. Потокосцепление. Индуктивность. ЭДС самоиндукции.
11. Энергия магнитного поля. Объемная плотность энергии магнитного поля.
12. Магнитное поле в веществе. Магнитное поле атомов и молекул.



13. Типы магнетиков. Диа-, парамагнетизм.
14. Вектор намагниченности. Напряженность магнитного поля. Магнитная восприимчивость и магнитная проницаемость.
15. Закон полного тока для магнитного поля в веществе.
16. Основы теории Максвелла для электромагнитного поля. Уравнения Максвелла в интегральной форме.

## РАЗДЕЛ «ОПТИКА»

### Оптика. Основные законы геометрической оптики.

1. Развитие представлений на природу света.
2. Интерференция света. Условия максимумов и минимумов интерференции.
3. Наблюдение интерференции в оптике. (Самостоятельно)
4. Расчет интерференционной картины от двух источников. Ширина интерференционной полосы.
5. Интерференция света в тонких пленках.
6. Полосы равного наклона, полосы равной толщины.
7. Кольца Ньютона.
8. Многолучевая интерференция.
9. Интерферометры (Самостоятельно).
10. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля.
11. Прямолинейное распространение света.
12. Дифракция Френеля. Дифракция Френеля на круглом отверстии в непрозрачном экране.
13. Дифракция Френеля на небольшом диске.
14. Дифракция Фраунгофера на щели (метод зон Френеля и точное решение задачи).
15. Дифракционная решетка.
16. Дифракция на пространственной решетке. Формула Вульфа-Брэггов (Самостоятельно).
17. Разрешающая способность оптических приборов (Самостоятельно).
18. Поляризация света. Поляризаторы. Анализаторы. Закон Малюса.
19. Поляризация при отражении и преломлении на границе раздела двух диэлектриков.
20. Поляризация при двойном лучепреломлении.
21. Поляризационные призмы. Поляроиды.
22. Дисперсия света. Нормальная и аномальная дисперсия.

23. Классическая электронная теория дисперсии.
24. Тепловое излучение и его характеристики.
25. Законы теплового излучения.
26. Формула Рэлея-Джинса. «Ультрафиолетовая катастрофа».
27. Гипотеза Планка. Формула Планка.
28. Явление внешнего фотоэффекта. Законы Столетова.
29. Уравнение Эйнштейна для внешнего фотоэффекта.
30. Применение фотоэффекта (Самостоятельно).
31. Масса и импульс фотона.
32. Давление света (с волновой и квантовой точек зрения).
33. Эффект Комптона.
34. Корпускулярно-волновой дуализм света.