

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ



УТВЕРЖДАЮ
Декан ФИиВТ

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

27.02.2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

С.1.1.13 Физика

(код и наименование дисциплины по учебному плану)

Направление подготовки (специальность) 10.05.03 Информационная безопасность автоматизированных систем

Квалификация выпускника Специалист
(бакалавр/магистр/специалист)

Специализация Безопасность автоматизированных систем критически важных объектов

Курс 1, 2
Семестр 2, 3

Распределение учебного времени

Трудоемкость по учебному плану	324 / 9	часов/зачетных единиц
Лекции	54	часов
Лабораторные работы	72	часов
Практические занятия	36	часов
Иная контактная работа	-	часов
Всего контактной работы (без учета экз.)	162	часов
Контактная работа по экзамену	6	часов
Курсовой проект (работа)	-	семестр
Самостоятельная работа обучающихся (без учета экз.)	126	часов
Самостоятельная работа по подготовке к экзамену	30	часов
Экзамен	2	семестр
Зачет	-	семестр
БРК, ДЗ	3	семестр

(год)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО направления подготовки (специальности) 10.05.03 Информационная безопасность автоматизированных систем

Программу составили:

доцент	Физики	СОГЛАСОВАНО	М.Е. Гордеев
(должность)	(кафедра)		(И.О. Фамилия)

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

		(наименование кафедры)	
22.02.2023	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	И.Г. Сидоркина
		(И.О. Фамилия)

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

СОГЛАСОВАНО	А.А. Кречетов
	(И.О. Фамилия)

Эксперт(ы): Зверева Екатерина Васильевна, начальник Автономного учреждения Республики Марий Эл Управления государственной экспертизы проектной документации и результатов инженерных изысканий (АУ РМЭ УГЭПД)

Рабочая программа проверена и зарегистрирована в УМЦ 01.03.2023 г.

Специалист учебно-методического центра СОГЛАСОВАНО /И.Р. Валиева/

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 критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК - 1.2 Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию / варианты решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов, критического анализа источников информации и оценивает последствия возможных	знания: Методы поиска информации на основе законов физики умения: проводить анализ поставленной цели и формулировать задачи, необходимые для ее достижения, анализировать альтернативные варианты навыки: владения методиками разработки целей и задач проекта
2. ОПК-4 Способен анализировать физическую сущность явлений и процессов, лежащих в основе функционирования микроэлектронной техники, применять основные физические законы и модели для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-4.2 умеет проводить физический эксперимент, обрабатывать его результаты и делать выводы о проделанной исследовательской работе	знания: фундаментальных законов природы, причинно-следственные связи в физических законах, области их применимости, а также физических эффектов, лежащих в основе работы измерительных приборов, статистических методов обработки данных. умения: Решать стандартные профессиональные задачи с применением физических моделей и законов, а также применять статистические методы для анализа и интерпретации данных. навыки: Владения техникой эксперимента и проведения физических измерений с интерпретацией полученных результатов

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), Начертательная геометрия и инженерная графика (УК-1)

Изучаемая дисциплина является основой для продолжения формирования указанных компетенций в следующих дисциплинах: Дискретная математика и математическая логика (УК-1), Теория вероятностей и математическая статистика (УК-1), Вычислительная математика (УК-1), Физические основы технических средств обеспечения информационной безопасности (УК-1), Электроника и схемотехника (ОПК-4), Физические основы технических средств обеспечения информационной безопасности (ОПК-4); государственной итоговой аттестации в форме: Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (ОПК-4)

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
Физические основы механики	48	ОПК-4, УК-1
Лекция. Лекция 1. Введение. Предмет физики и её связь с другими науками. Кинематика поступательного и вращательного движения.	2	
Лекция. Лекция 2. Динамика поступательного и вращательного движения. Силы в механике. Законы Ньютона.	2	
Лекция. Лекция 3. Механика твердого тела. Законы сохранения в механике.	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.	4	
Лабораторная работа. Лабораторная работа 2. Изучение законов поступательного и вращательного движения и законов сохранения на маятнике Обербека.	6	
Лабораторная работа. коллоквиум 1 по механике	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>	24	ОПК-4, УК-1
Статистическая физика и термодинамика.	46	
Лекция. Лекция 4. Статистический и термодинамический методы исследования. Основное уравнение МКТ. Статистическая физика. Распределение Максвелла и Больцмана.	2	
Лекция. Лекция 5. Основы термодинамики. Внутренняя энергия. Первое начало термодинамики. . Адиабатный процесс. Цикл. Энтропия. Второе начало термодинамики.Теплоемкость.	2	
Лекция. Лекция 6. Реальные газы и пары. Уравнение Ван-дер-Ваальса.	2	
Практическое занятие. Практическое занятие 4. Виртуальный практикум "Распределение Максвелла".	2	
Практическое занятие. Практическое занятие 5. Основы МКТ.	2	
Практическое занятие. Практическое занятие 6. Основы термодинамики.	2	
Лабораторная работа. Лабораторная работа 3. Определение коэффициента вязкости жидкости по методу Стокса.	4	
Лабораторная работа. Лабораторная работа 4. Определение коэффициента Пуассона для воздуха методом Клемана-Дезорма.	4	
Лабораторная работа. коллоквиум 2 по молекулярной физике и термодинамике	2	

Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение I Проработка теоретического материала (учебные пособия, лекции в электронном курсе) по темам: 1) Идеальные газ. Законы идеального газа. 2) Следствия из теории явлений переноса. Вакуум. 3) Сверхтекучесть гелия. Внутренняя энергия реального газа. 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.	24	ОПК-4, УК-1
Электричество	50	
Лекция. Лекция 7. Электрические заряды. Закон Кулона. характеристики электрического поля.	2	
Лекция. Лекция 8. Электростатическое поле в диэлектриках. Проводники в электрическом поле.	2	
Лекция. Лекция 9. Законы постоянного тока.	2	
Практическое занятие. Практическое занятие 7. Закон Кулона. Напряженность электростатического поля.	2	
Практическое занятие. Практическое занятие 8. Виртуальный практикум "Теорема Гаусса".	2	
Практическое занятие. Практическое занятие 9. Законы постоянного тока.	2	
Лабораторная работа. Лабораторная работа 5 "Изучение зависимости сопротивления металлов от температуры"	4	
Лабораторная работа. Лабораторная работа 6. изучение электростатического поля или теорема Гаусса	4	
Лабораторная работа. Лабораторная работа 7. физические свойства сегнетоэлектриков	4	
Лабораторная работа. коллоквиум 3 по электродинамике	2	

Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение I Проработка теоретического материала (учебные пособия, лекции в электронном курсе) по темам: 1) Электростатическое поле диполя. 2) Сегнетоэлектрики. 3) Правила Кирхгофа для расчета 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.	24
Иная контактная работа:	0
Подготовка к экзамену	30
Проведение экзамена	6

3 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
Электромагнетизм	50	ОПК-4, УК-1
Лекция. Лекция 1. Магнитное поле и его характеристики. Закон Био-Савара-Лапласа. Взаимодействие проводников с токами.	2	
Лекция. Лекция 2. Сила Лоренца. Движение заряженных частиц в магнитном поле. Эффект Холла. Магнитные поля соленоида и тороида.	2	
Лекция. Лекция 3. Магнитный поток. Теорема Гаусса для поля В. Работа по перемещению проводника и контура с током в магнитном поле. Закон полного тока в вакууме. Явление электромагнитной индукции.	2	
Лекция. Лекция 4. Самоиндукция. Индуктивность. Взаимная индукция. Энергия магнитного поля.	2	
Лекция. Лекция 5. Магнитные свойства вещества. Магнитные моменты электронов и атомов. Диа- и парамагнетизм. Намагниченность.	2	
Лекция. Лекция 6. Магнитное поле в веществе. Основы теории Максвелла для электромагнитного поля.	2	
Практическое занятие. Практическое занятие 1. Закон Био-Савара-Лапласа и его применение к расчету магнитных полей.	2	
Практическое занятие. Практическое занятие 2. Сила Ампера и сила Лоренца.	2	
Практическое занятие. Практическое занятие 3. Магнитный поток. Закон полного тока в вакууме.	2	
Лабораторная работа. Лабораторная работа 1 "Исследование магнитного поля катушек Гельмгольца" или "Определение горизонтальной составляющей магнитного поля Земли с помощью тангенс-буссоли".	4	
Лабораторная работа. Лабораторная работа 2 "Определение	4	

удельного заряда электрона методом магнетрона"		
Лабораторная работа. Лабораторная работа 3 "Экспериментальное определение индуктивности катушки"	4	
Лабораторная работа. Коллоквиум 1 "Электромагнетизм".	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение I. Проработка теоретического материала (учебные пособия, лекции в электронном курсе) по темам: 1) Сила Ампера и сила Лоренца. Движение заряженных частиц в магнитном поле. 2) Работа магнитного поля по перемещению проводника и контура с током. 3) Явления самоиндукции и взаимной индукции. 4) 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.	18	
Колебания и волны. Волновая оптика	48	ОПК-4, УК-1
Лекция. Лекция 7. Гармонические колебания и их характеристики. Механические гармонические колебания. Затухающие и вынужденные колебания.	2	
Лекция. Лекция 8. Электромагнитные колебания. Резонанс напряжений. Индуктивность и емкость в цепи переменного тока. Полное сопротивление. Реактивное сопротивление. Векторные диаграммы.	2	
Лекция. Лекция 9. Волны, виды волн. Волновое уравнение. Электромагнитные волны. Свойства электромагнитных волн.	2	
Лекция. Лекция 10. Когерентность и монохроматичность световых волн. Интерференция света.	2	
Лекция. Лекция 11. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля.	2	
Лекция. Лекция 12. Поляризация света. Естественный и поляризованный свет. Закон Малюса. Закон Брюстера. Двойное лучепреломление. Дисперсия света.	2	
Практическое занятие. Практическое занятие 4. Кинематика и динамика гармонических колебаний.	2	
Практическое занятие. Практическое занятие 5. Уравнение упругой волны.	2	
Практическое занятие. Практическое занятие 6. Основы волновой оптики.	2	
Лабораторная работа. Лабораторная работа 4. "Определение ускорения свободного падения на обратном маятнике".	2	
Лабораторная работа. Лабораторная работа 5. "Определение скорости звука в воздухе" или "Изучение вынужденных	2	

колебаний струны методом резонанса".		
Лабораторная работа. Лабораторная работа 6. Виртуальный практикум "Кольца Ньютона"	4	
Лабораторная работа. Лабораторная работа 7. "Изучение дифракции света"	2	
Лабораторная работа. Коллоквиум 2 "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) Гармонический осциллятор. Маятники. 2) Колебания в RLC-контуре. 3) Затухающие и вынужденные колебания. 4) Поляризация света. 5) Дисперсия света. 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.	18	
Квантовая оптика. Элементы квантовой физики	46	ОПК-4, УК-1
Лекция. Лекция 8. Квантовые свойства излучения. Тепловое излучение. Законы теплового излучения. Понятие об оптической пирометрии.	2	
Лекция. Лекция Основы квантовой оптики. Фотоэффект. Импульс фотона. Эффект Комптона.	2	
Лекция. Лекция Строение атома. Модели атома Томсона и Резерфорда. Опыты Резерфорда по рассеянию альфа- частиц.	2	
Лекция. Лекция. Теория Бора для водородоподобных систем. Постулаты Бора. Принцип Паули.	2	
Лекция. Лекция Строение и важнейшие свойства ядер. Энергия связи ядра. Ядерные силы. Радиоактивность. Ядерные	2	
Лекция. Лекция Элементарные частицы. Взаимопревращения элементарных частиц.	2	
Практическое занятие. Практическое занятие 7. Законы теплового излучения.	2	
Практическое занятие. Практическое занятие 8. Фотоны. Фотоэффект. Давление света.	2	
Практическое занятие. Практическое занятие 9. Теория Бора для атома водорода.	2	
Лабораторная работа. Лабораторная работа 8. "Экспериментальная проверка закона Стефана-Больцмана" или "Определение температуры нити лампы накаливания оптическим пирометром"	4	
Лабораторная работа. Лабораторная работа 9. "Изучение	4	

законов внешнего фотоэффекта" или "Определение постоянной Планка		
Лабораторная работа. коллоквиум Квантовая оптика	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение I Проработка теоретического материала (учебные пособия, лекции в электронном курсе) по темам: 1) Эффект Комптона. 2) Волны де Бройля и их свойства. 3) Соотношение Гейзенберга. 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.	18	
Иная контактная работа:	0	

Раздел 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины физики 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 физика.

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

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

Формой промежуточной аттестации по дисциплине физика является экзамен (2 семестр) и балльно-рейтинговый контроль (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.	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_molekuliarnai_a_fizika_termodinamika_2017.pdf
2.	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_Kvantovai_a_i_iadernaia_fizika_2018.pdf
3.	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
4.	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 279.	279 / https://portal.volgatech.net/books/Grigorev_magnetizm_2.pdf
5.	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
6.	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
7.	Волновая оптика [Текст] : лабораторный практикум / Г. Ш. Гогелашвили, А. С. Масленников, Д. С. Масас, Л. В.	15 / https://portal.volgatech.net/b

	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.	ooks/Volnovaya_optika_2021.pdf
8.	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
9.	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.	https://e.lanbook.com/book/302249
10.	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

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 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 объёме (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	Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач, Виртуальный практикум по физике для ВУЗов (в 2 частях)

		"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)	
2.	216 (I)	Автомат.установка д/исслед.свойств прово (1), Автомат.установка д/исследования сегнето (1), Автоматиз.стенд д/исследования свойств (1), Аппарат для создания магнитного поля МС-19 (1), Блок управления спектрометра ЯМР (1), Измеритель RLC-метр (1), Лабораторный стенд "Изучение диэлектрической проницаемости и диэл.потнрь в тв.ди (1), Модуль обработки цифровых данных СТ-20 (1), Монитор 19" ViewSonic TFT 19" VA916 (3), Мультимедийный проектор Hitachi CP-S235W (1), МФУ i-SENSYS MF4018 Canon (1), ОСЦИЛЛОГРАФ СТ-93 (1), ПК S404,2 400W/Intel Core i3 540/клав.,мышь,монит. 21,5" VA2248-LED (17), Принтер HP LaserJet Professional P1102 (1), Принтер лазерный HP Laser (1), Системный блок Cel 336/256*2 Mb/80Gb/ SVGA/DVD-RW/ (2), Спектрометр ЭПР 10- МИНИ (1), Экран на штативе 180 x 180 (1),	Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, 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 "Куб Лесли" (1), Лабораторная установка "Линейные спектры со спектрометром низкого разрешения" (1), Лабораторная установка "Определение постоянной Планка" (1), Лабораторная установка "Электрическая проводимость в	Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач, Виртуальный практикум по физике для ВУЗов (в 2 частях)

		полупроводниках" (1), Лабораторная установка "Эффект 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)	
4.	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 Office Standard, Агент Dr.Web, 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	Обучающийся имеет знания основного материала,	удовлет-

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

2 семестр . Экзамен. Механика

1. Колесо радиусом 10 см вращается вокруг неподвижной оси. Зависимость линейной скорости точек на ободе колеса от времени задается уравнением $V=3t+t^2$ (см/с). Какая функция описывает зависимость угловой скорости от времени?

- 1) $0,003t+0,001t^2$
- 2) $3+2t$
- 3) $30t+10t^2$
- 4) $0,3t+0,1t^2$

2. При пуске электродвигателя якорь приобрел момент импульса 35 Дж·с. В течение какого времени на якорь действовал момент силы величиной 7 Н·м?

3. Потенциальная энергия частицы задается функцией. $U=xyz$. Чему равна работа по перемещению

этой частицы из т. А (1,1,1) в т. В (2,2,2) (Данные приведены в системе СИ)?

Молекулярная физика и термодинамика

1. Гелий и водород имеют температуру 300 К. Укажите отношение числа степеней свободы молекул этих газов.

2. Явление диффузии имеет место при наличии градиента ...

- 1) температуры
- 2) концентрации
- 3) скорости слоев жидкости или газа
- 4) электрического заряда

3. Если C – теплоемкость идеального газа, $C=0$ соответствует ...

- 1) изобарному процессу
- 2) изохорному процессу
- 3) изотермическому сжатию
- 4) изотермическому расширению
- 5) адиабатическому процессу

Электричество

1. Точечный заряд $+q$ находится в центре сферической поверхности. Что произойдет с потоком вектора E , если сферу заменить кубом того же объема?

- 1) Не изменится
- 2) Увеличится
- 3) Уменьшится

2. Плоский воздушный конденсатор зарядили от источника постоянного напряжения и отключили. Как изменится энергия конденсатора, если площадь перекрытия обкладок конденсатора увеличить в 2 раза, а расстояние между ними уменьшить в 2 раза?

- 1) Не изменится
- 2) Увеличится в 2 раза
- 3) Уменьшится в 2 раза
- 4) Увеличится в 4 раза
- 5) Уменьшится в 4 раза

3 семестр. Зачет БРК.

магнетизм

1. Протон влетает в однородное магнитное поле перпендикулярно линиям магнитной индукции и начинает двигаться по окружности. При увеличении кинетической энергии протона ($v \ll c$) в 4 раза радиус окружности

- 1) уменьшится в 2 раза
- 2) уменьшится в 4 раза
- 3) увеличится в 2 раза
- 4) увеличится в 4 раза
- 5) не изменится

Колебания и волны

1. Момент инерции физического маятника увеличили в 8 раз, а расстояние от оси вращения до центра масс – в 2 раза при неизменной массе маятника. При этом частота колебаний маятника

- 1) увеличилась
- 2) уменьшилась
- 3) не изменилась

2. Плотность потока энергии возросла в 2 раза, а скорость распространения волны – в 4 раза. При этом объемная плотность энергии

- 1) уменьшилась
- 2) увеличилась
- 3) не изменилась

3. Колебательный контур состоит из конденсатора емкостью C и катушки индуктивностью L . Активное сопротивление контура R . Если индуктивность L контура увеличить, оставляя остальные параметры неизменными, то время релаксации

- 1) уменьшится
- 2) увеличится
- 3) не изменится

Волновая и квантовая оптика

1. При вращении анализатора вокруг направления распространения ЕСТЕСТВЕННОГО света ...

- 1) интенсивность света за анализатором изменяется от нуля до максимального значения в зависимости от угла поворота анализатора.
- 2) интенсивность света за анализатором не зависит от угла поворота анализатора.
- 3) интенсивность света уменьшается в 2 раза от его максимального значения в зависимости от угла поворота анализатора.

2. Наблюдается явление внешнего фотоэффекта. При этом с уменьшением ДЛИНЫ ВОЛНЫ падающего света увеличатся...

- 1) красная граница фотоэффекта
- 2) величина задерживающей разности потенциалов
- 3) энергия фотонов
- 4) кинетическая энергия электронов
- 5) работа выхода электронов из металла

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

Физика атомов и молекул. Физика твердого тела

1. Для электрона на первой и второй орбитах в водородоподобном ионе гелия отношение скоростей v_1/v_2 равно...

- 1) 4
- 2) $1/2$
- 3) $1/4$
- 4) 2

2. Определите отношение минимальных частот фотонов в сериях Бальмера и Пашена. Ответ введите в виде a/b , например: 235/9.

3. Укажите зависимость от главного квантового числа радиуса n -ой стационарной орбиты.

- 1) n^2
- 2) n
- 3) $1/n^2$
- 4) $1/n$

Перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации

2 семестр. Экзамен. 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. Связь угловых и линейных величин.
- 5. Законы Ньютона. Инерциальные системы отсчета. Понятие инертной и гравитационной масс. Сила.
- 6. Импульс тела и импульс силы. Закон изменения импульса тела. Уравнение движения в динамике.
- 7. Импульс системы тел. Законы изменения и сохранения импульса механической системы.
- 8. Центр масс. Уравнение движения центра масс.
- 9. Понятие работы. Работа постоянной и переменной силы. Мощность.
- 10. Понятие энергии в механике. Кинетическая энергия.
- 11. Консервативные и диссипативные силы. Примеры. Потенциальная энергия. Связь между потенциальной энергией и силой.
- 12. Полная механическая энергия. Законы изменения и сохранения полной механической энергии.
- 13. Динамика вращательного движения. Момент инерции материальной точки, системы материальных точек, тела. Теорема Штейнера.
- 14. Кинетическая энергия вращающегося тела. Кинетическая энергия тела, участвующего во вращательно-поступательном движении.
- 15. Моменты силы относительно точки и относительно оси. Работа при вращательном движении. Основное уравнение динамики вращательного движения.
- 16. Моменты импульса материальной точки относительно точки и относительно оси.

молекулярная физика и термодинамика:

- 1. Молекулярная физика и термодинамика. Статистический и термодинамический методы исследования вещества. Термодинамические параметры.

2. Идеальный газ. Законы идеального газа. Основное уравнение МКТ.
3. Закон Максвелла о распределении молекул идеального газа по скоростям
4. Барометрическая формула. Распределение Больцмана.
5. Число степеней свободы молекулы. Закон равномерного распределения энергии по степеням свободы молекул. Внутренняя энергия идеального газа.
6. Теплота и работа. Первое начало термодинамики. Применение первого начала термодинамики к различным процессам.
7. Теплоемкость. Уравнение Майера. Физический смысл универсальной газовой постоянной.
8. Адиабатический процесс. Уравнение Пуассона.
9. Политропные процессы.
10. Цикл. КПД цикла. Обратимые и необратимые процессы. Цикл Карно.
11. Энтропия. Статистическое толкование энтропии. Второе начало термодинамики

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.
4. Поле точечного заряда. Принцип суперпозиции электростатического поля. Силовые линии электростатического поля. Поток вектора напряженности электростатического поля. Теорема Остроградского-Гаусса для электрического поля в вакууме.
5. Применение теоремы Гаусса к расчету электростатических полей заряженной бесконечной плоскости, сферы, шара и цилиндра в вакууме.
6. Работа по перемещению точечного заряда в поле точечного заряда. Теорема о циркуляции вектора напряженности электростатического поля.
7. Потенциал электростатического поля. Разность потенциалов.
8. Связь между напряженностью и потенциалом. Эквипотенциальные поверхности.
9. проводник в электростатическом поле. электростатическое поле в полости проводника. электростатическая индукция. электростатическая защита.
10. емкость уединенного проводника. конденсаторы. емкость конденсаторов. соединение конденсаторов.
11. энергия системы электрических зарядов. энергия заряженного проводника и конденсатора. энергия электрического поля. объемная плотность энергии.

3 семестр. Зачет БРК. 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.
4. Действие магнитного поля на движущиеся заряды. Сила Лоренца.
5. Движение заряженных частиц в магнитном поле.
6. Поток вектора магнитной индукции. Теорема Гаусса для магнитного поля.
7. Теорема о циркуляции вектора магнитной индукции в вакууме.
8. Магнитное поле соленоида и тороида.
9. Работа по перемещению проводника и контура с током в магнитном поле.
10. Опыты Фарадея. Явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея. Правило Ленца.
11. Явление самоиндукции. Потокосцепление. Индуктивность. ЭДС самоиндукции.
12. Энергия магнитного поля. Объемная плотность энергии магнитного поля.
13. Магнитное поле в веществе. Магнитное поле атомов и молекул.
14. Типы магнетиков. Диа-, парамагнетизм.
15. Вектор намагниченности. Напряженность магнитного поля. Магнитная восприимчивость и магнитная проницаемость.
16. Закон полного тока для магнитного поля в веществе
17. Основы теории Максвелла для электромагнитного поля. Уравнения Максвелла в интегральной форме.

Колебания и волны. Волновая оптика:

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.
5. Сложение двух взаимно перпендикулярных колебаний одинаковой частоты.
6. Затухающие колебания. Автоколебания. Вынужденные колебания. Резонанс.
7. Волны. Природа и классификация волн. Уравнение бегущей волны. Характеристика волн. Фазовая скорость волны.
8. Электромагнитные волны и их свойства. Вектор Умова-Пойнтинга.
9. Интерференция света. Условия максимума и минимума при интерференции. Опыт Юнга.
10. Дифракция света. Условия наблюдения дифракции. Принцип Гюйгенса-Френеля.
11. Метод зон Френеля. Свойства зон Френеля. Зонная пластинка.
12. Дифракция Фраунгофера на плоской щели при нормальном падении света.

13. Дифракция Фраунгофера на дифракционной решетке.
14. Дисперсия света. Нормальная и аномальная дисперсия.
15. Поляризация света.

Квантовые свойства излучения, атомная и ядерная физика:

1. Тепловое излучение и его характеристики. Абсолютно черное тело.
2. Закон Кирхгофа. Равновесность теплового излучения.
3. Законы Стефана-Больцмана, смещения Вина.
4. Формулы Релея-Джинса и Планка. Гипотеза о квантовой природе теплового излучения.
5. Виды фотоэффекта. Законы внешнего фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна для внешнего фотоэффекта.
6. Энергия. Масса и импульс световых квантов. Давление света.
7. Волновые свойства микрочастиц. Теория де Бройля.
8. Уравнение Шредингера и принцип неопределенности Гейзенберга.
9. Строение атома водорода по Бору.
10. Теория строения многоэлектронных атомов и образование оптических спектров.
11. Строение атомного ядра. Энергия связи ядер. Дефект массы.
12. Радиоактивность. Виды ядерного распада.
13. Зонная теория твердого тела.
14. Элементарные частицы. Типы взаимодействия объектов материи.