

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Алтынова Надежда Витальевна  
Должность: Врио ректора  
Дата подписания: 05.03.2026 09:57:32  
Уникальный программный ключ:  
462c2135e66a27da081de929bee6129e7d2f3758

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

"Чувашский государственный аграрный университет"

(ФГБОУ ВО Чувашский ГАУ)

Кафедра Математики, физики и информационных технологий

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной  
и научной работе



Л.М. Иванова

14.06.2023 г.

**Б1.О.08**

**Физика**

рабочая программа дисциплины (модуля)

Направление подготовки 21.03.02 Землеустройство и кадастры  
Направленность (профиль) Землеустройство

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **заочная**

Общая трудоемкость **6 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 0

в том числе:

аудиторные занятия 0

самостоятельная работа 0

Виды контроля:

**Распределение часов дисциплины по курсам**

Курс	1		2		Итого	
	уп	рп	уп	рп		
Лекции	4	4	4	4	8	8
Лабораторные	4	4	6	6	10	10
Практические			4	4	4	4
В том числе инт.	8	8	6	6	14	14
Итого ауд.	8	8	14	14	22	22
Контактная работа	8	8	14	14	22	22
Сам. работа	96	96	85	85	181	181
Часы на контроль	4	4	9	9	13	13
Итого	108	108	108	108	216	216

Программу составил(и):

*ст.пр., В.А. Андреев*

При разработке рабочей программы дисциплины (модуля) "" в основу положены:

1. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 21.03.02 Землеустройство и кадастры (приказ Минобрнауки России от 12.08.2020 г. № 978).
2. Учебный план: Направление подготовки 21.03.02 Землеустройство и кадастры  
Направленность (профиль) Землеустройство, одобренный Ученым советом ФГБОУ ВО Чувашский ГАУ от 14.06.2023 г., протокол № 17.

Рабочая программа дисциплины (модуля) проходит согласование с использованием инструментов электронной информационно-образовательной среды Университета.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой Максимов А.Н.

Заведующий выпускающей кафедрой Чернов А.В.

Председатель методической комиссии факультета Мардарьева Н.В.

Директор научно-технической библиотеки Викторова В.А.

### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	- ознакомление студентов с основными законами физики и возможностями их применения при решении задач, возникающих в их последующей профессиональной деятельности;
1.2	- формирование целостного представления о физических законах окружающего мира в их единстве и взаимосвязи;
1.3	- знакомство с научными методами познания;
1.4	- формирование подлинно научного мировоззрения;
1.5	- применение положений фундаментальной физики при создании и реализации новых технологий и техники;
1.6	- создание базы для изучения общепрофессиональных и специальных дисциплин.

### 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ОПОП:	Б1.О
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>

### 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
УК-1.1 Знает: методики поиска, сбора и обработки информации, метод системного анализа
УК-1.2 Умеет: применять методики поиска, сбора, обработки информации, системный подход для решения поставленных задач и осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из актуальных российских и зарубежных источников
УК-1.3 Имеет навыки: поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации, для решения поставленных задач
ОПК-1. Способен решать задачи профессиональной деятельности применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания
ОПК-1.1 Знает: методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания
ОПК-1.2 Умеет: использовать методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания для решения задач профессиональной деятельности
ОПК-1.3 Имеет практический опыт: применения методов моделирования, математического анализа, естественнонаучных и общеинженерных знания при решения задач профессиональной деятельности

#### В результате освоения дисциплины обучающийся должен

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	методы моделирования, естественнонаучные и общеинженерные знания;
3.1.2	методики поиска, сбора и обработки информации, метод системного анализа.
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	использовать методы моделирования, естественнонаучные и общеинженерные знания для решения задач профессиональной деятельности;
3.2.2	применять методики поиска, сбора, обработки информации, системный подход для решения поставленных задач и осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из актуальных российских и зарубежных источников.
<b>3.3</b>	<b>Иметь навыки и (или) опыт деятельности:</b>
3.3.1	применения методов моделирования, естественнонаучных и общеинженерных знания при решения задач профессиональной деятельности;
3.3.2	поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации, для решения поставленных задач.

### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Прак. подг.	Примечание
Раздел 1. Физические основы механики							

Введение. Кинематика материальной точки /Лек/	1	0,5	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0,5	0	Проблемная лекция
Введение. Кинематика материальной точки /Лаб/	1	1	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	1	0	Работа в малых группах
Введение. Кинематика материальной точки /Ср/	1	12	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	0	Устный ответ на вопрос Выполнение и защита домашней самостоятельной работы Контрольная работа (тестирование)
Динамика материальной точки /Лек/	1	0,5	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0,5	0	Проблемная лекция
Динамика материальной точки /Лаб/	1	1	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	1	0	Работа в малых группах
Динамика материальной точки /Ср/	1	12	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	0	Устный ответ на вопрос Выполнение и защита домашней самостоятельной работы Контрольная работа (тестирование)
Законы сохранения в механике /Лек/	1	0,5	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0,5	0	Проблемная лекция
Законы сохранения в механике /Ср/	1	12	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	0	Устный ответ на вопрос Выполнение и защита домашней самостоятельной работы Контрольная работа (тестирование)
Динамика твердого тела /Лек/	1	0,5	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0,5	0	Проблемная лекция

Динамика твердого тела /Ср/	1	12	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	0	Устный ответ на вопрос Выполнение и защита домашней самостоятельной работы Контрольная работа (тестирование)
Механика жидкостей /Лек/	1	0,5	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0,5	0	Проблемная лекция
Механика жидкостей /Ср/	1	8	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	0	Устный ответ на вопрос Выполнение и защита домашней самостоятельной работы Контрольная работа (тестирование)
<b>Раздел 2. Колебания и волны</b>							
Колебательные процессы. Гармонические колебания и их уравнения /Лек/	1	0,5	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0,5	0	Проблемная лекция
Колебательные процессы. Гармонические колебания и их уравнения /Лаб/	1	1	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	1	0	Работа в малых группах
Колебательные процессы. Гармонические колебания и их уравнения /Ср/	1	10	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	0	Устный ответ на вопрос Выполнение и защита домашней самостоятельной работы Контрольная работа (тестирование)
Волны. Волновое уравнение /Ср/	1	10	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	0	Устный ответ на вопрос Выполнение и защита домашней самостоятельной работы Контрольная работа (тестирование)
<b>Раздел 3. Молекулярная физика и термодинамика</b>							
Физические основы молекулярно – кинетической теории /Лек/	1	0,5	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0,5	0	Проблемная лекция

Физические основы молекулярно – кинетической теории /Ср/	1	10	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	0	Устный ответ на вопрос Выполнение и защита домашней самостоятельной работы Контрольная работа (тестирование)
Термодинамика /Лек/	1	0,5	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0,5	0	Проблемная лекция
Термодинамика /Лаб/	1	1	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	1	0	Работа в малых группах
Термодинамика /Ср/	1	10	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	0	Устный ответ на вопрос Выполнение и защита домашней самостоятельной работы Контрольная работа (тестирование)
<b>Раздел 4. Зачет</b>							
/Зачёт/	1	4	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	0	
<b>Раздел 5. Электричество и магнетизм</b>							
Электростатика. Проводники и диэлектрики в электрическом поле /Лек/	2	0,5	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0,5	0	Проблемная лекция
Электростатика. Проводники и диэлектрики в электрическом поле /Пр/	2	0,5	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	0	
Электростатика. Проводники и диэлектрики в электрическом поле /Ср/	2	10	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	0	Устный ответ на вопрос Выполнение и защита домашней самостоятельной работы Контрольная работа (тестирование)
Постоянный ток. Электрический ток в различных средах /Лек/	2	0,5	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0,5	0	Проблемная лекция

Постоянный ток. Электрический ток в различных средах /Пр/	2	0,5	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	0	
Постоянный ток. Электрический ток в различных средах /Лаб/	2	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	2	0	Работа в малых группах
Постоянный ток. Электрический ток в различных средах /Ср/	2	10	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	0	Устный ответ на вопрос Выполнение и защита домашней самостоятельной работы Контрольная работа (тестирование)
Магнитное поле в вакууме. Электромагнитная индукция /Лек/	2	0,5	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0,5	0	Проблемная лекция
Магнитное поле в вакууме. Электромагнитная индукция /Пр/	2	0,5	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	0	
Магнитное поле в вакууме. Электромагнитная индукция /Лаб/	2	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	2	0	Работа в малых группах
Магнитное поле в вакууме. Электромагнитная индукция /Ср/	2	11	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	0	Устный ответ на вопрос Выполнение и защита домашней самостоятельной работы Контрольная работа (тестирование)
Колебательный контур. Электромагнитные волны. Переменный ток /Лек/	2	0,5	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0,5	0	Проблемная лекция
Колебательный контур. Электромагнитные волны. Переменный ток /Пр/	2	0,5	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	0	
Колебательный контур. Электромагнитные волны. Переменный ток /Ср/	2	10	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	0	Устный ответ на вопрос Выполнение и защита домашней самостоятельной работы Контрольная работа (тестирование)

<b>Раздел 6. Оптика. Квантовая природа излучения</b>							
Основы геометрической оптики. Фотометрия /Лек/	2	0,5	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	0	
Основы геометрической оптики. Фотометрия /Пр/	2	0,5	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	0	
Основы геометрической оптики. Фотометрия /Лаб/	2	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	0	
Основы геометрической оптики. Фотометрия /Ср/	2	8	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	0	Устный ответ на вопрос Выполнение и защита домашней самостоятельной работы Контрольная работа (тестирование)
Волновая теория света /Лек/	2	0,5	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	0	
Волновая теория света /Пр/	2	0,5	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	0	
Волновая теория света /Ср/	2	9	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	0	Устный ответ на вопрос Выполнение и защита домашней самостоятельной работы Контрольная работа (тестирование)
Квантовая природа излучения света /Лек/	2	0,5	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	0	
Квантовая природа излучения света /Пр/	2	0,5	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	0	

Квантовая природа излучения света /Ср/	2	9	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	0	Устный ответ на вопрос Выполнение и защита домашней самостоятельной работы Контрольная работа (тестирование)
<b>Раздел 7. Атомная и ядерная физика</b>							
Строение атома. Теория Бора. Элементы квантовой механики /Лек/	2	0,5	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	0	
Строение атома. Теория Бора. Элементы квантовой механики /Пр/	2	0,5	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	0	
Строение атома. Теория Бора. Элементы квантовой механики /Ср/	2	9	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	0	Устный ответ на вопрос Выполнение и защита домашней самостоятельной работы Контрольная работа (тестирование)
Строение, свойства атомных ядер /Ср/	2	9	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	0	Устный ответ на вопрос Выполнение и защита домашней самостоятельной работы Контрольная работа (тестирование)
<b>Раздел 8. Экзамен</b>							
/Экзамен/	2	9	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	0	

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 5.1. Примерный перечень вопросов к зачету

#### Раздел 1. Физические основы механики

1. Единицы физических величин.
2. Модели в механике. Система отсчета. Траектория, длина пути, вектор перемещения.
3. Скорость. Ускорение и его составляющие. Угловая скорость и угловое ускорение.
4. Первый закон Ньютона. Масса. Сила.
5. Второй закон Ньютона.
6. Третий закон Ньютона. Силы трения.
7. Закон сохранения импульса. Центр масс.
8. Энергия, работа, мощность. Кинетическая и потенциальная энергии. Закон сохранения энергии. Удар абсолютно упругих и неупругих тел.
9. Момент инерции.
10. Кинетическая энергия вращения.
11. Момент силы. Уравнение динамики вращательного движения твердого тела.
12. Момент импульса и закон его сохранения.
13. Деформации твердого тела.

14. Законы Кеплера. Закон всемирного тяготения.
15. Сила тяжести и вес. Невесомость.
16. Поле тяготения и его напряженность. Работа в поле тяготения. Потенциал поля тяготения.
17. Космические скорости.
18. Неинерциальные системы отсчета. Силы инерции.
19. Давление в жидкости и газе. Уравнение неразрывности. Уравнение Бернулли и следствия из него.
20. Вязкость (внутреннее трение). Ламинарный и турбулентный режимы течения жидкостей.

#### Раздел 2. Колебания и волны

1. Гармонические колебания и их характеристики. Метод векторных диаграмм.
2. Механические гармонические колебания. Кинетическая и потенциальная энергии.
3. Гармонический осциллятор. Пружинный, физический и математический маятники.
4. Свободные гармонические колебания в колебательном контуре.
5. Сложение гармонических колебаний одного направления и одинаковой частоты. Биения.
6. Сложение взаимно перпендикулярных колебаний одинаковой частоты.
7. Свободные затухающие колебания. Декремент затухания. Логарифмический декремент. Добротность. Примеры.
8. Вынужденные (механические и электромагнитные) колебания. Амплитуда и фаза вынужденных колебаний.

#### Резонанс.

9. Переменный ток. Цепь переменного тока.
10. Резонанс напряжений. Резонанс токов.
11. Мощность цепи переменного тока.
12. Волновые процессы. Продольные и поперечные волны. Уравнение бегущей волны.
13. Фазовая скорость. Волновое уравнение.
14. Принцип суперпозиции. Групповая скорость. Интерференция волн.
15. Стоячие волны.
16. Звуковые волны. Эффект Доплера.
17. Электромагнитные волны и их экспериментальное получение. Дифференциальное уравнение электромагнитных волн. Энергия электромагнитных волн. Импульс электромагнитного поля.

#### Раздел 3. Молекулярная физика и термодинамика

1. Статистический и термодинамический методы. Опытные законы идеального газа.
2. Уравнение Клапейрона – Менделеева.
3. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеальных газов.
4. Закон Максвелла о распределении молекул идеального газа по скоростям и энергиям теплового движения.
5. Барометрическая формула. Распределение Больцмана.
6. Среднее число столкновений и средняя длина свободного пробега молекул.
7. Явления переноса в термодинамических неравновесных системах: теплопроводность, диффузия, внутреннее трение (вязкость).
8. Число степеней свободы молекулы. Закон равномерного распределения энергии по степеням свободы молекул.
9. Первое начало термодинамики.
10. Работа газа при изменении его объема. Теплоемкость.
11. Применение первого начала термодинамики к изопроцессам.
12. Адиабатический процесс.
13. Круговой процесс (цикл). Обратимые и необратимые процессы.
14. Энтропия, ее статистическое толкование и связь с термодинамической вероятностью.
15. Второе начало термодинамики. Третье начало термодинамики.
16. Тепловые двигатели и холодильные машины. Цикл Карно и его к. п. д. для идеального газа.
17. Силы и потенциальная энергия межмолекулярного взаимодействия.
18. Уравнение и изотермы Ван-дер-Ваальса и их анализ.
19. Внутренняя энергия реального газа.
20. Свойства жидкостей. Поверхностное натяжение. Смачивание.
21. Давление под искривленной поверхностью жидкости. Капиллярные явления.
22. Кристаллы. Типы кристаллических решеток. Теплоемкость твердых тел.
23. Испарение, сублимация, плавление и кристаллизация. Аморфные тела.
24. Фазовые переходы I и II рода. Диаграмма состояния. Тройная точка.

### 5.2. Примерный перечень вопросов к экзамену

#### Раздел 4. Электричество и магнетизм

1. Свойства электрического заряда. Закон Кулона.
2. Электростатическое поле. Напряженность электростатического поля.
3. Принцип суперпозиции электростатических полей. Поле диполя.
4. Теорема Гаусса для электростатического поля в вакууме. Применение теоремы Гаусса.
5. Циркуляция вектора напряженности электростатического поля.
6. Потенциал электростатического поля. Напряженность как градиент потенциала. Эквипотенциальные поверхности.
7. Вычисление разности потенциалов по напряженности поля.
8. Типы диэлектриков. Поляризация диэлектриков.
9. Поляризованность. Напряженность поля в диэлектрике.

10. Электрическое смещение. Теорема Гаусса для электростатического поля в диэлектрике.
  11. Условия на границе двух диэлектриков. Сегнетоэлектрики.
  12. Проводник в электростатическом поле. Заряженный проводник.
  13. Электрическая емкость уединенного проводника. Конденсаторы. Параллельное и последовательное соединения конденсаторов.
  14. Энергия системы зарядов, уединенного проводника и конденсатора. Энергия электростатического поля.
  15. Электрический ток, сила и плотность тока.
  16. Сторонние силы. Электродвижущая сила и напряжение.
  17. Закон Ома для однородного участка цепи.
  18. Сопротивление, удельное сопротивление, электрическая проводимость, удельная электрическая проводимость проводника.
  19. Работа и мощность тока. Закон Джоуля-Ленца.
  20. Закон Ома для неоднородного участка цепи (обобщенный закон Ома). Правила Кирхгофа для разветвленных цепей.
  21. Основные положения классической теории электропроводности металлов. Вывод основных законов электрического тока в классической теории электропроводности металлов. Трудности классической теории.
  22. Работа выхода электронов из металла. Эмиссионные явления и их применение.
  23. Несамостоятельный и самостоятельный газы. Типы самостоятельного газового разряда. Плазма и ее свойства.
  24. Магнитное поле и его характеристики.
  25. Закон Био-Савара-Лапласа и его применение.
  26. Закон Ампера. Взаимодействие параллельных токов. Магнитная постоянная. Единицы магнитной индукции и напряженности магнитного поля.
  27. Магнитное поле движущегося заряда.
  28. Сила Лоренца. Действие магнитного поля на движущиеся заряды. Эффект Холла и его применение.
  29. Закон полного тока для магнитного поля в вакууме и его применение.
  30. Магнитные поля соленоида и тороида.
  31. Поток вектора магнитной индукции. Теорема Гаусса для поля  $B$ .
  32. Работа по перемещению проводника и контура с током в магнитном поле.
  33. Опыты Фарадея. Закон Фарадея и его вывод.
  34. Вращение рамки в магнитном поле.
  35. Индуктивность контура. Самоиндукция. Токи при замыкании и размыкании цепи.
  36. Взаимная индукция. Взаимная индуктивность контуров. Трансформаторы.
  37. Энергия магнитного поля.
  38. Магнитные моменты электронов и атомов. Диа- и парамагнетизм.
  39. Намагниченность. Магнитное поле в веществе. Теорема о циркуляции вектора  $H$ .
  40. Условия на границе раздела двух магнетиков.
  41. Ферромагнетики, их свойства. Природа ферромагнетизма.
  42. Вихревое электрическое поле. Ток смещения. Уравнения Максвелла для электромагнитного поля.
- Раздел 5. Оптика
1. Основные законы геометрической оптики.
  2. Тонкие линзы. Построение изображений с помощью линз.
  3. Основные фотометрические величины.
  4. Когерентность и монохроматичность световых волн. Интерференция света. Методы ее наблюдения. Расчет интерференционной картины от двух источников.
  5. Интерференция света в тонких пленках.
  6. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля.
  7. Метод зонд Френеля. Прямолинейное распространение света. Дифракция Френеля на круглом отверстии и диске.
  8. Дифракция Фраунгофера.
  9. Дифракция на пространственной решетке. Формула Вульфа-Бреггов.
  10. Разрешающая способность оптических приборов.
  11. Дисперсия света. Электронная теория дисперсии света.
  12. Поглощение света.
  13. Эффект Доплера. Излучение Вавилова-Черенкова.
  14. Поляризация света. Естественный и поляризованный свет. Закон Малюса.
  15. Поляризация света при отражении и преломлении на границе двух диэлектриков.
  16. Двойное лучепреломление. Поляризаторы. Анализ поляризованного света.
  17. Искусственная оптическая анизотропия.
  18. Вращение плоскости поляризации.
  19. Тепловое излучение и его характеристики. Закон Кирхгофа. Частные законы теплового излучения. Формула Планка.
  20. Оптическая пирометрия. Радиационная, цветовая, яркостная температуры.
  21. Фотоэффект. Его виды. Основные законы внешнего фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна для внешнего фотоэффекта.
  22. Масса и импульс фотона. Давление света.
  23. Эффект Комптона. Единство корпускулярных и волновых свойств электромагнитного излучения.
- Раздел 6. Атомная и ядерная физика

1.	Модели атома Томсона и Резерфорда.
2.	Линейчатый спектр атома водорода. Постулаты Бора. Опыты Франка и Герца. Спектр атома водорода по Бору.
3.	Корпускулярно-волновой дуализм свойств вещества. Свойства волн де Бройля.
4.	Соотношения неопределенностей.
5.	Волновая функция и ее статистический смысл.
6.	Общее уравнение Шредингера. Уравнение Шредингера для стационарных состояний.
7.	Простейшие задачи квантовой механики.
8.	Атом водорода в квантовой механике. Квантовые числа.
9.	1s – состояние электрона в атоме водорода. Спин электрона. Спиновое квантовое число.
10.	Принцип неразличимости тождественных частиц. Фермионы и бозоны.
11.	Принцип Паули. Распределение электронов в атоме по состояниям.
12.	Рентгеновские спектры. Закон Мозли.
13.	Молекулярные спектры. Комбинационное рассеяние света.
14.	Спонтанное и вынужденное излучения. Лазеры.
15.	Размер, состав и заряд атомного ядра. Массовое и зарядовое числа. Дефект массы и энергия связи ядра.
16.	Спин ядра и его магнитный момент.
17.	Ядерные силы. Модели ядра.
18.	Радиоактивное излучение и его виды.
19.	Закон радиоактивного распада. Правила смещения.
20.	Закономерности альфа-распада. Бетта-минус-распад. Нейтрино. Гамма-излучение и его свойства.
21.	Ядерные реакции и их основные типы.
22.	Позитрон. Бетта-плюс-распад. Электронный захват.
23.	Ядерные реакции под действием нейтронов. Реакция деления ядра. Цепная реакция деления.
24.	Реакция синтеза атомных ядер.
25.	Классификация элементарных частиц. Кварки.
26.	Переносчики фундаментальных взаимодействий.

### 5.3. Тематика курсовых работ (курсовых проектов)

Не предусмотрено учебным планом

### 5.4. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля

Тематика докладов и рефератов

1.	Кинематика поступательного движения. Скорость и ускорение (нормальная и тангенциальная составляющие).
2.	Кинематика вращательного движения. Угловая скорость. Угловое ускорение.
3.	Законы Ньютона. Границы применимости законов классической механики.
4.	Виды сил механики.
5.	Закон сохранения импульса.
6.	Кинетическая энергия.
7.	Закон сохранения механической энергии.
8.	Консервативные и неконсервативные силы. Потенциальная энергия.
9.	Динамика вращательного движения. Момент силы. Момент инерции.
10.	Основной закон динамики вращательного движения. Закон сохранения момента импульса.
11.	Кинетическая энергия вращательного движения.
12.	Стационарное движение жидкости. Уравнение неразрывности струи. Уравнение Бернулли. Движение вязкой жидкости. Закон Стокса. Закон Ньютона.
13.	Механические колебания. Уравнение гармонических колебаний.
14.	Динамика колебаний. Маятники.
15.	Понятие о затухающих и вынужденных колебаниях.
16.	Резонанс.
17.	Сложение колебаний. Энергия гармонических колебаний.
18.	Волновое движение. Образование волн. Уравнение волны.
19.	Основные положения молекулярно-кинетической теории. Экспериментальные газовые законы.
20.	Абсолютная шкала температур. Уравнение состояния идеального газа.
21.	Распределение молекул по скоростям.
22.	Явление переноса: диффузия, теплопроводность и вязкость.
23.	Внутренняя энергия идеального газа. Число степеней свободы.
24.	Реальные газы. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Критическая температура.
25.	Равновесные процессы. Первое начало термодинамики и его применение.
26.	Обратимые и необратимые процессы. Круговой процесс. Цикл Карно.
27.	Второе начало термодинамики.
28.	Свойства жидкостей. Поверхностное натяжение. Смачивание. Капиллярные явления.
29.	Основы электростатики. Электрический заряд. Закон сохранения заряда.
30.	Закон Кулона.
31.	Напряженность электрического поля, принцип суперпозиции полей.
32.	Работа по перемещению заряда в электрическом поле. Потенциал. Разность потенциалов.
33.	Связь между напряженностью и потенциалом.
34.	Проводники в электрическом поле. Электроемкость. Энергия электрического поля.
35.	Постоянный ток. Законы постоянного тока.
36.	Электрическая проводимость металлов. Закон Ома и Джоуля-Ленца в дифференциальной форме.

37.	Магнитное поле. Вектор магнитной индукции. Закон Био-Савара-Лапласа и его применение к расчету полей.
38.	Действие магнитного поля на движущийся заряд и проводник с током. Сила Ампера. Сила Лоренца. Явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея. Правило Ленца.
39.	Явление самоиндукции. Индуктивность.
40.	Магнитные свойства вещества. Диа-, пара- и ферромагнетики.
41.	Переменный ток. Закон Ома для цепи переменного тока.
Основные законы геометрической оптики.	
42.	Линзы. Формула тонкой линзы.
43.	Построение изображений в линзах.
44.	Аберрации оптических систем.
45.	Энергетические и световые величины в фотометрии.
46.	Интерференция света и ее применение.
47.	Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракция от одной и нескольких щелей.
48.	Поляризация света. Методы получения поляризованного света. Вращение плоскости поляризации.
49.	Взаимодействие света с веществом. Рассеяние и поглощение света.
50.	Тепловое излучение. Закон излучения абсолютно черного тела.
51.	Фотоэффект и его законы.
52.	Опыт Резерфорда по рассеянию альфа-частиц. Ядерные модели атома. Постулаты Бора.
53.	Строение ядра атома. Ядерные силы
54.	Естественная радиоактивность. Законы радиоактивного распада.
55.	Ядерные реакции.
56.	Энергия связи. Дефект массы атомного ядра.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л1.1	Никеров В. А.	Физика. Современный курс: учебник	М.: Дашков и К, 2012	Электронный ресурс

#### 6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л2.1	Трофимова Т. И.	Сборник задач по курсу физики для вузов	, 2003	0
Л2.2	Трофимова Т. И.	Курс физики: учебное пособие для вузов	М.: Академия, 2007	0
Л2.3	ЧГСХА ; сост. М. А. Голубева [и др.]	Физика: лабораторный практикум	Чебоксары: ЧГСХА, 2011	16
Л2.4	Андреев В. А., Максимов А. Н., Степанов А. В.	Механика, молекулярная физика и основы термодинамики: учебно-методическое пособие для выполнения лабораторных работ по дисциплине "Физика"	Чебоксары: ЧГСХА, 2017	1

#### 6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	ОС Windows XP
6.3.1.2	ПО «Виртуальный практикум по физике для вузов в 2-х частях»
6.3.1.3	Office 2007 Suites
6.3.1.4	GIMP
6.3.1.5	SuperNovaReaderMagnifier

#### 6.3.2 Перечень информационных справочных систем

6.3.2.1	Электронная библиотека технического ВУЗа (ЭБС «Консультант студента»). Полнотекстовая электронная библиотека. Индивидуальный неограниченный доступ через фиксированный внешний IP адрес академии неограниченному количеству пользователей из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет. <a href="http://www.studentlibrary.ru">http://www.studentlibrary.ru</a>
6.3.2.2	Электронная библиотечная система издательства «Лань». Полнотекстовая электронная библиотека. Индивидуальный неограниченный доступ через фиксированный внешний IP адрес академии неограниченному количеству пользователей из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет. <a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>

## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Аудитория	Вид работ	Назначение	Оснащенность
-----------	-----------	------------	--------------

1-304	Пр	Учебная аудитория	Электрометрический набор U11375 (1 шт.), датчик магнитного поля U11360 (1 шт.), датчик тока высокого силы U11315 (1 шт.), основной экспериментальный стенд U11380-230 (1 шт.), магазин сопротивлений (1 шт.), генератор сигналов низкочастотный ГЗ-118, осциллограф ОХ 8040 (1 шт.), тангес-бусоль (1 шт.), блок питания (1 шт.), реостат (1 шт.), миллиамперметр (1 шт.), комбинированный прибор (1 шт.), амперметр (1 шт.), вольтметр (6 шт.), фотоэлементы на штативе (1 шт.), стенд для соединения фотоэлементов (1шт.), кафедра лектора настольная (1 шт.), шкаф для одежды глубокий (1 шт.), доска ученическая настенная трехэлементная (1 шт.), стеллаж односторонний усиленный (2 шт.), стол двухтумбовый (1 шт.), стол одностумбовый (4 шт.), стол ученический (12 шт.), стул полумягкий (1 шт.), стул ученический на металлокаркасе (24 шт.), шкаф книжный с остекленными дверцами (2 шт.), металлический шкаф (1 шт.), осветитель доски (1 шт.)
1-308	Лек	Учебная аудитория	Демонстрационное оборудование (экран Lumien Eco Picture LEP-100102 180*180 см (1 шт.), проектор Acer X127H DLP3600Lm (1204*768) (1 шт.), ноутбук Lenovo (1 шт.) и учебно-наглядные пособия, доска ученическая настенная трехэлементная (1 шт.), осветитель доски (1 шт.), скамейка 4-х местная на металлокаркасе (17 шт.), стол ученический 4-х местный (17 шт.), кафедра лектора настольная (1 шт.), стол преподавательский одностумбовый (1 шт.), стул полумягкий (1 шт.)
1-309	Лаб	Учебная аудитория	Демонстрационное оборудование (интерактивная доска SMART Board 660 (1 шт.), персональный компьютер "Информатика" с LCD монитором, сетевым фильтром (10 шт.), доска ученическая настенная трехэлементная (1 шт.), кафедра лектора настольная (1 шт.), стол преподавательский одностумбовый (1 шт.), стул полумягкий (9 шт.), стол компьютерный (13 шт.), стол ученический 2-х местный (16 шт.), стул ученический на металлокаркасе (34 шт.), шкаф книжный с остекленными дверцами (1 шт.), учебно-наглядные пособия: информационный стенд (1 шт.), демонстрационный комплекс "Машиностроительное черчение" (10 шт.)
1-500	СР	Учебная аудитория	Доска ученическая настенная трехэлементная (1 шт.), демонстрационное оборудование (экран с электроприводом СЕНА EcMaster Electric 180*180 (1 шт.), ноутбук, проектор) и учебно-наглядные пособия, стол преподавательский (1 шт.), кафедра лектора настольная (1 шт.), стол ученический 4-х местный на металлокаркасе (26 шт.), стул полумягкий (1 шт.), скамейка 4-х местная на металлокаркасе (27 шт.)
123	СР	Помещение для самостоятельной работы	Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации(19 шт.), столы (17 шт.), компьютерный стол 6-и местный (3 шт.), стулья ученические (34 шт.), стулья п/м (18 шт.), стеллажи с литературой, видеоувеличитель Optelec Wide Screen (1 шт.)

#### 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Спецификой заочной формы обучения является преобладающее количество часов самостоятельной работы по сравнению с аудиторными занятиями, поэтому методика изучения курса предусматривает наряду с лекциями, практическими и лабораторными занятиями, организацию самостоятельной работы студентов, проведение консультаций, руководство докладами студентов для выступления на научно-практических конференциях, осуществление текущего, промежуточного и итогового форм контроля.

Учебный процесс для студентов заочной формы обучения строится иначе, чем для студентов-очников. В связи с уменьшением количества аудиторных занятий (в соответствии с рабочими учебными планами) доля самостоятельной работы значительно увеличивается. Преподаватель в процессе аудиторных занятий освещает основные ключевые темы дисциплины и обращает внимание студентов на то, что они должны вспомнить из ранее полученных знаний.

Студенты, изучающие дисциплину «Физика», должны обладать навыками работы с учебной литературой и другими информационными источниками (справочниками, материалами физических исследований, статьями из периодических изданий, научными работами, опубликованными в специальных изданиях и т.п.) в том числе, интернет-сайтами, а также владеть основными методами, техникой и технологией сбора и обработки информации.

Самостоятельная работа студентов заочной формы обучения должна начинаться с ознакомления с рабочей программой дисциплины, в которой перечислены основная и дополнительная литература, учебно-методические задания необходимые для изучения дисциплины и работы на практических и лабораторных занятиях.

Изучение каждой темы следует начинать с внимательного ознакомления с набором вопросов. Они ориентируют студента,

показывают, что он должен знать по данной теме. Следует иметь в виду, что учебник или учебное пособие имеет свою логику построения: одни авторы более широко, а другие более узко рассматривают ту или иную проблему. При изучении любой темы рабочей программы следует постоянно отмечать, какие вопросы (пусть в иной логической последовательности) рассмотрены в данной главе учебника, учебного пособия, а какие опущены. По завершении работы над учебником должна быть ясность в том, какие темы, вопросы программы учебного курса вы уже изучили, а какие предстоит изучить по другим источникам. В случае возникших затруднений в понимании учебного материала следует обратиться к другим источникам, где изложение может оказаться более доступным.

Понимание и усвоение содержания курса невозможно без четкого знания основных терминов, понятий и законов, используемых в данной дисциплине по каждой конкретной теме. Для этого студент должен использовать определения новых терминов, которые давались на лекции, а также в рекомендованных учебных и информационных материалах.

При изучении дисциплины «Физика» следует усвоить:

- основные понятия и законы физики;

- научные методы познания;

- положения фундаментальной физики при создании и реализации новых технологий и техники.

Современные средства связи позволяют строить взаимоотношения с преподавателем и во время самостоятельной работы с помощью интернет-видео-связи, а не только во время аудиторных занятий и консультаций. Для продуктивного общения студенту необходимо владеть навыками логичного, последовательного и понятного изложения своего вопроса. Желательно, чтобы студент заранее написал электронное письмо, в котором перечислил интересующие его вопросы или вопросы, изучение которых представляется ему затруднительным. Это даст возможность преподавателю оперативно ответить студенту по интернет-связи и более качественно подготовиться к последующим занятиям.

Необходимо отметить, что самостоятельная работа с литературой и интернет-источниками не только полезна как средство более глубокого изучения любой дисциплины, но и является неотъемлемой частью будущей профессиональной деятельности выпускника магистратуры.

## **ПРИЛОЖЕНИЯ**

**ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ**  
в 20\_\_ /20\_\_ учебном году

Актуализированная рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры, протокол № \_\_\_\_  
от \_\_\_\_\_

Заведующий выпускающей кафедрой \_\_\_\_\_

**ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ**  
в 20\_\_ /20\_\_ учебном году

Актуализированная рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры, протокол № \_\_\_\_  
от \_\_\_\_\_

Заведующий выпускающей кафедрой \_\_\_\_\_

**ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ**  
в 20\_\_ /20\_\_ учебном году

Актуализированная рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры, протокол № \_\_\_\_  
от \_\_\_\_\_

Заведующий выпускающей кафедрой \_\_\_\_\_

**ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ**  
в 20\_\_ /20\_\_ учебном году

Актуализированная рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры, протокол № \_\_\_\_  
от \_\_\_\_\_

Заведующий выпускающей кафедрой \_\_\_\_\_

**ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ**  
в 20\_\_ /20\_\_ учебном году

Актуализированная рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры, протокол № \_\_\_\_  
от \_\_\_\_\_

Заведующий выпускающей кафедрой \_\_\_\_\_

**ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ**  
в 20\_\_ /20\_\_ учебном году

Актуализированная рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры, протокол № \_\_\_\_  
от \_\_\_\_\_

Заведующий выпускающей кафедрой \_\_\_\_\_