

Документ подписан простой электронной подписью
 Информация о владельце:
 ФИО: Макушев Андрей Евгеньевич
 Должность: Ректор
 Дата подписания: 07.07.2025 14:08:55
 Уникальный программный ключ:
 4c46f2d9dda3fafb9e57683d11e5a4257b6ddfe

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
 17.04.2025 г.

Б1.О.08

Физика

рабочая программа дисциплины (модуля)

Направление подготовки 35.03.06 Агроинженерия
 Направленность (профиль) Электрооборудование и электротехнологии

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **9 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 324
 в том числе:
 аудиторные занятия 198
 самостоятельная работа 90
 часов на контроль 36

Виды контроля:
 экзамен зачет

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.&b><Семестр на курсе>)	2 (1.2)		3 (2.1)		Итого	
Неделя	17 5/6		16 4/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП	УП	РП
Лекции	34	34	32	32	66	66
Лабораторные	34	34	32	32	66	66
Практические	34	34	32	32	66	66
В том числе инт.	18	18	18	18	36	36
Итого ауд.	102	102	96	96	198	198
Контактная работа	102	102	96	96	198	198
Сам. работа	42	42	48	48	90	90
Часы на контроль			36	36	36	36
Итого	144	144	180	180	324	324

Программу составил(и):

канд. физ.-мат. наук, доцент, Максимов Алексей Николаевич

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

1. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия (приказ Минобрнауки России от 23.08.2017 г. № 813).

2. Учебный план: Направление подготовки 35.03.06 Агроинженерия

Направленность (профиль) Электрооборудование и электротехнологии, одобренный Ученым советом ФГБОУ ВО Чувашский ГАУ от 17.04.2025 г., протокол № 14.

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

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой Максимов А.Н.

Заведующий выпускающей кафедрой Мардарьев С.Н.

Председатель методической комиссии факультета Гаврилов В.Н.

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; формирование целостного представления о физических законах окружающего мира в их единстве и взаимосвязи; знакомство с научными методами познания; формирование подлинно научного мировоззрения; применение положений фундаментальной физики при создании и реализации новых технологий и техники; создание базы для изучения общепрофессиональных и специальных дисциплин.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ОПОП:	Б1.О
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Инженерная экология
2.1.2	Начертательная геометрия
2.1.3	Студенты в среде электронного обучения
2.1.4	Учебная практика, ознакомительная практика (в том числе получение первичных навыков научно-исследовательской работы)
2.1.5	Химия
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Компьютерное проектирование
2.2.2	Метрология, стандартизация и сертификация
2.2.3	Учебная практика, технологическая (проектно-технологическая) практика
2.2.4	Философия
2.2.5	Экономическая теория
2.2.6	Гидравлика
2.2.7	Надежность технических систем
2.2.8	Теплотехника
2.2.9	Электропривод
2.2.10	Автоматика
2.2.11	Производственная практика, научно-исследовательская работа
2.2.12	Эксплуатация электрооборудования и средств автоматики
2.2.13	Электроснабжение

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 типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий;	
ОПК-1.1 Демонстрирует знание основных законов математических и естественных наук, необходимых для решения типовых задач профессиональной деятельности	
ОПК-1.2 Использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения типовых задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности	
ОПК-5. Способен участвовать в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности;	
ОПК-5.1 Знает современные методы экспериментальных исследований в профессиональной деятельности	
ОПК-5.2 Под руководством специалиста участвует в проведении экспериментальных исследованиях в профессиональной деятельности	

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
-----	--------

3.1.1	методики: проведения анализа поставленной задачи, выделяя ее составляющие; проведения критического анализа информации; рассмотрения возможных вариантов решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки; отличия фактов от мнений, интерпретаций, оценок и т.д.; определения и оценки последствий решения задачи;
3.1.2	основные законы физики;
3.1.3	методику проведения эксперимента и обработки экспериментальных данных.
3.2	Уметь:
3.2.1	проводить анализ поставленной задачи, выделяя ее составляющие; критически анализировать информацию; рассматривать возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки; отличать факты от мнений, интерпретаций и т.д.; определять и оценивать последствия решения задачи;
3.2.2	применять основные законы физики для решения поставленных задач;
3.2.3	проводить эксперимент и обрабатывать экспериментальные данные.
3.3	Иметь навыки и (или) опыт деятельности:
3.3.1	проведения: анализа поставленной задачи; анализа информации; рассмотрения возможных вариантов ее решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки; отличия фактов от мнений, интерпретаций, оценок и т.д.; определения и оценки последствий решения задачи;
3.3.2	применения основных законов физики для решения стандартных задач в соответствии с профессиональной направленностью;
3.3.3	проведения эксперимента и обработки экспериментальных данных в исследованиях по испытанию сельскохозяйственной техники.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Прак. подг.	Примечание
Раздел 1. Механика							
Кинематика материальной точки /Лек/	2	6	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-5.1 ОПК-5.2	Л1.1Л2.1	1	0	Проблемная лекция. Опрос на практических и лабораторных занятиях
Кинематика материальной точки /Пр/	2	6	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-5.1 ОПК-5.2	Л1.1Л2.1	1	0	Учебная дискуссия. Проверка решения задач
Кинематика материальной точки /Лаб/	2	6	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-5.1 ОПК-5.2	Л1.1Л2.1	1	0	Работа в малых группах. Защита лабораторных работ
Кинематика материальной точки /Ср/	2	6	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-5.1 ОПК-5.2	Л1.1Л2.1	0	0	Самостоятельная работа №1
Динамика материальной точки /Лек/	2	6	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-5.1 ОПК-5.2	Л1.1Л2.1	1	0	Проблемная лекция. Опрос на практических и лабораторных занятиях

Динамика материальной точки /Пр/	2	6	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-5.1 ОПК-5.2	Л1.1Л2.1	1	0	Учебная дискуссия. Проверка решения задач
Динамика материальной точки /Лаб/	2	6	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-5.1 ОПК-5.2	Л1.1Л2.1	1	0	Работа в малых группах. Защита лабораторных работ
Динамика материальной точки /Ср/	2	6	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-5.1 ОПК-5.2	Л1.1Л2.1	0	0	Самостоятельная работа №1
Законы сохранения в механике /Лек/	2	5	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-5.1 ОПК-5.2	Л1.1Л2.1	1	0	Проблемная лекция. Опрос на практических и лабораторных занятиях
Законы сохранения в механике /Пр/	2	5	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-5.1 ОПК-5.2	Л1.1Л2.1	1	0	Учебная дискуссия. Проверка решения задач
Законы сохранения в механике /Лаб/	2	5	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-5.1 ОПК-5.2	Л1.1Л2.1	1	0	Работа в малых группах. Защита лабораторных работ
Законы сохранения в механике /Ср/	2	6	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-5.1 ОПК-5.2	Л1.1Л2.1	0	0	Самостоятельная работа №1
Динамика твердого тела /Лек/	2	5	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-5.1 ОПК-5.2	Л1.1Л2.1	1	0	Проблемная лекция. Опрос на практических и лабораторных занятиях
Динамика твердого тела /Пр/	2	5	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-5.1 ОПК-5.2	Л1.1Л2.1	1	0	Учебная дискуссия. Проверка решения задач
Динамика твердого тела /Лаб/	2	5	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-5.1 ОПК-5.2	Л1.1Л2.1	1	0	Работа в малых группах. Защита лабораторных работ

Динамика твердого тела /Ср/	2	6	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-5.1 ОПК-5.2	Л1.1Л2.1	0	0	Самостоятельная работа №1
Механика жидкостей /Лек/	2	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-5.1 ОПК-5.2	Л1.1Л2.1	1	0	Проблемная лекция. Опрос на практических и лабораторных занятиях
Механика жидкостей /Пр/	2	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-5.1 ОПК-5.2	Л1.1Л2.1	1	0	Учебная дискуссия. Проверка решения задач
Механика жидкостей /Лаб/	2	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-5.1 ОПК-5.2	Л1.1Л2.1	1	0	Работа в малых группах. Защита лабораторных работ
Механика жидкостей /Ср/	2	6	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-5.1 ОПК-5.2	Л1.1Л2.1	0	0	Самостоятельная работа №1
Раздел 2. Молекулярная физика и термодинамика							
Молекулярно – кинетическая теория идеальных газов /Лек/	2	5	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-5.1 ОПК-5.2	Л1.1Л2.1	0	0	Опрос на практических и лабораторных занятиях
Молекулярно – кинетическая теория идеальных газов /Пр/	2	5	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-5.1 ОПК-5.2	Л1.1Л2.1	0	0	Учебная дискуссия. Проверка решения задач
Молекулярно – кинетическая теория идеальных газов /Лаб/	2	5	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-5.1 ОПК-5.2	Л1.1Л2.1	0	0	Защита лабораторных работ
Молекулярно-кинетическая теория идеальных газов /Ср/	2	6	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-5.1 ОПК-5.2	Л1.1Л2.1	0	0	Самостоятельная работа №1
Термодинамика /Лек/	2	5	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-5.1 ОПК-5.2	Л1.1Л2.1	1	0	Проблемная лекция. Опрос на практических и лабораторных занятиях

Термодинамика /Пр/	2	5	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-5.1 ОПК-5.2	Л1.1Л2.1	1	0	Учебная дискуссия. Проверка решения задач
Термодинамика /Лаб/	2	5	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-5.1 ОПК-5.2	Л1.1Л2.1	1	0	Работа в малых группах. Защита лабораторных работ
Термодинамика /Ср/	2	6	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-5.1 ОПК-5.2	Л1.1Л2.1	0	0	Самостоятельная работа №1
Механика, молекулярная физика и термодинамика. /Зачёт/	2	0	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-5.1 ОПК-5.2	Л1.1Л2.1	0	0	Зачет
Раздел 3. Электричество и магнетизм							
Электростатика /Лек/	3	3	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-5.1 ОПК-5.2	Л1.1Л2.1	1	0	Проблемная лекция. Опрос на практических и лабораторных занятиях
Электростатика /Пр/	3	3	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-5.1 ОПК-5.2	Л1.1Л2.1	1	0	Учебная дискуссия. Проверка решения задач
Электростатика /Лаб/	3	3	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-5.1 ОПК-5.2	Л1.1Л2.1	1	0	Работа в малых группах. Защита лабораторных работ
Электростатика /Ср/	3	3	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-5.1 ОПК-5.2	Л1.1Л2.1	0	0	Самостоятельная работа №2
Постоянный электрический ток /Лек/	3	3	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-5.1 ОПК-5.2	Л1.1Л2.1	1	0	Проблемная лекция. Опрос на практических и лабораторных занятиях
Постоянный электрический ток /Пр/	3	3	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-5.1 ОПК-5.2	Л1.1Л2.1	1	0	Учебная дискуссия. Проверка решения задач

[illegible]

Механические и электромагнитные колебания /Лек/	3	3	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-5.1 ОПК-5.2	Л1.1Л2.1	1	0	Проблемная лекция. Опрос на практических и лабораторных занятиях
Механические и электромагнитные колебания /Пр/	3	3	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-5.1 ОПК-5.2	Л1.1Л2.1	1	0	Учебная дискуссия. Проверка решения задач
Механические и электромагнитные колебания /Лаб/	3	3	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-5.1 ОПК-5.2	Л1.1Л2.1	1	0	Работа в малых группах. Защита лабораторных работ
Механические и электромагнитные колебания /Ср/	3	5	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-5.1 ОПК-5.2	Л1.1Л2.1	0	0	Самостоятельная работа №2
Упругие волны /Лек/	3	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-5.1 ОПК-5.2	Л1.1Л2.1	1	0	Проблемная лекция. Опрос на практических и лабораторных занятиях
Упругие волны /Пр/	3	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-5.1 ОПК-5.2	Л1.1Л2.1	1	0	Учебная дискуссия. Проверка решения задач
Упругие волны /Лаб/	3	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-5.1 ОПК-5.2	Л1.1Л2.1	1	0	Работа в малых группах. Защита лабораторных работ
Упругие волны /Ср/	3	5	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-5.1 ОПК-5.2	Л1.1Л2.1	0	0	Самостоятельная работа №2
Электромагнитные волны /Лек/	3	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-5.1 ОПК-5.2	Л1.1Л2.1	0	0	Проблемная лекция. Опрос на практических и лабораторных занятиях
Электромагнитные волны /Пр/	3	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-5.1 ОПК-5.2	Л1.1Л2.1	0	0	Проверка решения задач

Электромагнитные волны /Лаб/	3	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-5.1 ОПК-5.2	Л1.1Л2.1	0	0	Защита лабораторных работ
Электромагнитные волны /Ср/	3	5	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-5.1 ОПК-5.2	Л1.1Л2.1	0	0	Самостоятельная работа №2
Раздел 5. Оптика							
Геометрическая оптика /Лек/	3	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-5.1 ОПК-5.2	Л1.1Л2.1	0	0	Опрос на практических и лабораторных занятиях
Геометрическая оптика /Пр/	3	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-5.1 ОПК-5.2	Л1.1Л2.1	0	0	Проверка решения задач
Геометрическая оптика /Лаб/	3	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-5.1 ОПК-5.2	Л1.1Л2.1	0	0	Защита лабораторных работ
Геометрическая оптика /Ср/	3	5	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-5.1 ОПК-5.2	Л1.1Л2.1	0	0	Самостоятельная работа №2
Волновая оптика /Лек/	3	3	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-5.1 ОПК-5.2	Л1.1Л2.1	0	0	Опрос на практических и лабораторных занятиях
Волновая оптика /Пр/	3	3	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-5.1 ОПК-5.2	Л1.1Л2.1	0	0	Проверка решения задач
Волновая оптика /Лаб/	3	3	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-5.1 ОПК-5.2	Л1.1Л2.1	0	0	Защита лабораторных работ
Волновая оптика /Ср/	3	5	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-5.1 ОПК-5.2	Л1.1Л2.1	0	0	Самостоятельная работа №2

Квантовая природа излучения /Лек/	3	3	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-5.1 ОПК-5.2	Л1.1Л2.1	0	0	Опрос на практических и лабораторных занятиях
Квантовая природа излучения /Пр/	3	3	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-5.1 ОПК-5.2	Л1.1Л2.1	0	0	Проверка решения задач
Квантовая природа излучения /Лаб/	3	3	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-5.1 ОПК-5.2	Л1.1Л2.1	0	0	Защита лабораторных работ
Квантовая природа излучения /Ср/	3	5	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-5.1 ОПК-5.2	Л1.1Л2.1	0	0	Самостоятельная работа №2
Раздел 6. Атомная и ядерная физика							
Элементы физики атома. Элементы квантовой механики. Элементы физики атомного ядра. /Лек/	3	6	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-5.1 ОПК-5.2	Л1.1Л2.1	0	0	Опрос на практических и лабораторных занятиях
Элементы физики атома. Элементы квантовой механики. Элементы физики атомного ядра. /Пр/	3	6	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-5.1 ОПК-5.2	Л1.1Л2.1	0	0	Проверка решения задач
Элементы физики атома. Элементы квантовой механики. Элементы физики атомного ядра. /Лаб/	3	6	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-5.1 ОПК-5.2	Л1.1Л2.1	0	0	Защита лабораторных работ
Элементы физики атома. Элементы квантовой механики. Элементы физики атомного ядра. /Ср/	3	5	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-5.1 ОПК-5.2	Л1.1Л2.1	0	0	Самостоятельная работа №2
Колебания, волны, оптика, атомная и ядерная физика. /Экзамен/	3	36	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-5.1 ОПК-5.2	Л1.1Л2.1	0	0	Экзамен

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Примерный перечень вопросов к зачету

Раздел 1. Механика

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. 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.
- Фазовые переходы I и II рода. Диаграмма состояния. Тройная точка.

5.2. Примерный перечень вопросов к экзамену

Раздел 3. 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 теории.
22. Работа выхода электронов из металла. Эмиссионные явления и их применение.
23. Несамостоятельный и самостоятельный газовые разряды. 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 4. 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. Стоячие волны.
 15. Звуковые волны. Эффект Доплера.
 16. Электромагнитные волны и их экспериментальное получение. Дифференциальное уравнение электромагнитных волн. Энергия электромагнитных волн. Импульс 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.
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. Спектр атома водорода по Бору.
3.	Корпускулярно-волновой дуализм свойств вещества. Волны 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.	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.	Размер, состав и заряд атомного ядра. Массовое и зарядовое числа. Дефект массы и энергия связи ядра.
14.	Спин ядра и его магнитный момент.
15.	Ядерные силы. Модели ядра.
16.	Радиоактивное излучение и его виды.
17.	Закон радиоактивного распада. Правила смещения.
18.	Альфа-, бета- и гамма-излучение и его свойства.
19.	Ядерные реакции и их основные типы.
20.	Позитрон. Бетта-плюс-распад. Электронный захват.
21.	Ядерные реакции под действием нейтронов. Реакция деления ядра. Цепная реакция деления.
21.	Реакция синтеза атомных ядер.
23.	Классификация элементарных частиц. Кварки.
24.	Переносчики фундаментальных взаимодействий.

5.3. Тематика курсовых работ (курсовых проектов)

не предусмотрены учебным планом

5.4. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля

Примерный перечень тематики для подготовки доклада к выступлению на конференции:

1.	Достижения микрофизики последних десятилетий. Фундаментальные взаимодействия в природе. Структура материи на микроуровне. Ядра, нуклоны, сильные (ядерные) взаимодействия. Барионное число и сильный изотопический спин. Обменное взаимодействие нуклонов и нефундаментальность ядерных сил. Электрослабые переходы между ядерными состояниями. Нейтрино и антинейтрино. Лептонное число и слабый изотопический спин. Нарушение свойств симметрии в слабых ядерных переходах. Адроны и кварки. Понятие о «цвете» и «аромате» кварков. Глюоны и фундаментальные сильные взаимодействия. Промежуточные бозоны и фундаментальное электрослабое взаимодействие. Спонтанное нарушение симметрии. Стандартная модель элементарных частиц. Великое объединение фундаментальных взаимодействий. Суперобъединение и теория струн. На переднем крае физики микромира.
2.	Достижения мегафизики последних десятилетий. Общая теория относительности и космология. Понятие о фундаментальном гравитационном взаимодействии. Белые карлики, нейтронные звезды и черные дыры. Гравитационные волны. Достижения современной наблюдательной астрономии. Расширение Вселенной и реликтовое электромагнитное излучение. Концепция горячего Большого Взрыва. Инфляционная модель эволюции Вселенной. Возникновение галактик и звезд. Синтез химических элементов в звездах. Ускоренное расширение Вселенной. Темная материя и темная энергия.
3.	Достижения макрофизики последних десятилетий. Фазовые переходы и критические явления. Сверхтекучесть и сверхпроводимость. Туннелирование в твердых телах и туннельный микроскоп. Рентгеновская томография и применение магнитного резонанса. Квантовый эффект Холла. Физика тонких пленок. Физика плазмы и управляемый термоядерный синтез. Современная квантовая оптика. Многофотонные процессы. Самоорганизация в открытых системах вдали от теплового равновесия. Микроскопическая основа самоорганизации. Динамический хаос. Фракталы. Достижения современной биофизики. Нелинейная физика.
4.	Физические основы современных технологий. Гигантский магниторезистивный эффект и накопительные диски. Квантовая телепортация и квантовый компьютер. Нелинейная оптика и фотоника. Волоконно-оптические системы связи, передачи и обработки информации. Квантовая оптика. Приборы нанотехнологий: сканирующий туннельный микроскоп, атомно-силовой микроскоп, ближнепольный оптический микроскоп.

5.	История физики и методология современной науки. Этапы развития физики: античная наука, средние века, Возрождение, классический, неклассический, и постнеклассический период. Корпускулярные и континуальные концепции в физике. Концепции близкого действия и дальнего действия. Формирование эмпирической методологии в физике. Аналитические методы и редукционизм в физике. Концепция детерминизма в классической физике. Смена научных парадигм в физике. Теория относительности и проблема целостного описания природы в классической физике. Научная революция в начале двадцатого века. Возникновение квантовой физики. Переход от «физики существующего» к «физике возникающего». Принцип универсального эволюционизма. Современная физическая картина мира.
----	--

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	Ивлиев А. Д.	Физика: учебное пособие	Санкт-Петербург: Лань, 2024	Электронный ресурс
6.1.2. Дополнительная литература				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л2.1	Иванов В. К.	Физика. Молекулярная физика: учебное пособие	Санкт-Петербург: Лань, 2025	Электронный ресурс
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	MozillaFirefox			
6.3.1.4	SuperNovaReaderMagnifier			
6.3.1.5	ОС Windows 10			
6.3.2 Перечень информационных справочных систем				
6.3.2.1	Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ». Полнотекстовый, обновляемый. Доступ по локальной сети академии			
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. http://e.lanbook.com			

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)			
Аудитория	Вид работ	Назначение	Оснащенность
1-301	Лаб	Учебная аудитория	Барометр U11325 (1 шт.), гигрометр U11336 (1 шт.), датчик относительного давления U11323 (1 шт), датчик силы (1 шт.), датчик ускорения U11362 (1 шт.), датчик ускорения U11363 (1 шт.), установка для определения коэффициента внешнего трения, установка для измерения скорости полета пули методом баллистического маятника, установка для изучения динамики вращательного движения, установка для определения коэффициента динамической вязкости жидкости методом Стокса, установка для измерения вязкости воздуха и определение средней длины свободного пробега молекул в воздухе, установка для определения коэффициента Пуассона для воздуха, установка для определения характеристик механических колебаний, доска ученическая настенная трехэлементная (1 шт.), шкаф металлический (1 шт.), стол преподавательский однотумбовый (1 шт.), стол ученический 2-х местный (8 шт.), стул полумягкий (1 шт.), стул ученический на металлокаркасе (16 шт.), информационный стенд (1 шт.), стол для размещения приборов (2 шт.)

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.)
1-307	Лаб	Учебная аудитория	Оптическая скамья с принадлежностями (штатив с линзой, штатив с лампой, штатив с экраном, блок питания) (1 шт.), микроскоп с измерительным окуляром (1 шт.), источник света с двумя светофильтрами (1 шт.), гониометр (1 шт.), источник света с натриевой лампой (поляриметр круговой СМ-3) (1 шт.), источник света (неоновая лампа на штативе) (1 шт.), призмный спектрометр (1 шт.), оптическая скамья (источник света натриевая лампа, 2 поляризатора на штативе, люксметр) (1шт.), источник света с блоком питания (1шт.), блок для счетчика Гейгера-Мюллера U11391 (1 шт.), фото селектор U11365 (1 шт.), фотодетектор U11364 (1 шт.), лазерный отражательный датчик (1 шт.), доска ученическая настенная трехэлементная (1шт.), стол для размещения приборов (3 шт.), стол преподавательский одностумбовый (1 шт.), стол ученический 2-х местный (10 шт.), стул полумягкий (1 шт.), стул ученический на металлокаркасе (18 шт.), шкаф книжный с остекленными дверцами (1 шт.), информационный стенд (кафедра МФИТ) (5 шт.), портреты физиков (5 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.), компьютер в комплекте: сист.блок CPU Intel Core i3-10100, Монитор Acer R240HYbidx 23,8", Клавиатура+мышь A4 Tech (10 шт.), персональный компьютер "Информатика" с LCD монитором (2 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 (29 шт.), шкаф книжный с остекленными дверцами (1 шт.), учебно-наглядные пособия: информационный стенд (1шт.), демонстрационный комплекс "Машиностроительное черчение" (10 шт.)
1-500	Лек	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.)
1-204	СР	Помещение для самостоятельной работы	Стол (28 шт.), стулья (48 шт.), шкаф и стеллажи с литературой, компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации(4 шт.).

1-401	СР	Помещение для самостоятельной работы	Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации (ноутбуки, персональные компьютеры) (4 шт.)
-------	----	--------------------------------------	--

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

Методика изучения дисциплины 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 форм контроля.

Система знаний по дисциплине «Физика» формируется в ходе аудиторных и внеаудиторных (самостоятельных) занятий. Используя лекционный материал, учебники и учебные пособия, дополнительную литературу, проявляя творческий подход, бакалавр готовится к практическим и лабораторным занятиям, рассматривая их как пополнение, углубление, систематизацию своих теоретических знаний.

Для освоения дисциплины студентами необходимо:

- посещать лекции, на которых в сжатом и системном виде излагаются основы дисциплины: даются определения понятий, законов, которые должны знать студенты; раскрываются закономерности физических явлений и процессов. Студенту важно понять, что лекция есть своеобразная творческая форма самостоятельной работы. Надо пытаться стать активным соучастником лекции: думать, сравнивать известное с вновь получаемыми знаниями, войти в логику изложения материала лектором, следить за ходом его мыслей, за его аргументацией, находить в ней кажущиеся вам слабости. Во время лекции можно задать лектору вопрос, желательно в письменной форме, чтобы не мешать и не нарушать логики проведения лекции. Слушая лекцию, следует зафиксировать основные идеи, положения, обобщения, выводы. Работа над записью лекции завершается дома. На свежую голову (пока еще лекция в памяти) надо уточнить то, что записано, обогатить запись тем, что не удалось зафиксировать в ходе лекции, записать в виде вопросов то, что надо прояснить, до конца понять. Важно соотнести материал лекции с темой учебной программы и установить, какие ее вопросы нашли освещение в прослушанной лекции. Тогда полезно обращаться и к учебнику. Лекция и учебник не заменяют, а дополняют друг друга.

- посещать практические и лабораторные занятия, к которым следует готовиться и активно на них работать. Задания к практическому и лабораторному занятиям выдает преподаватель. Задание включает в себя основные вопросы, тесты, лабораторные работы и рефераты для самостоятельной работы, литературу. Практические и лабораторные занятия начинаются с вступительного слова преподавателя, в котором называются цель, задачи и вопросы занятия. На практических занятиях решаются задачи, разбираются тестовые задания и задания, выданные для самостоятельной работы. На лабораторных занятиях студенты самостоятельно выполняют лабораторные работы на лабораторных установках и стендах. Студенты, пропустившие занятие, или не подготовившиеся к нему, приглашаются на консультацию к преподавателю. Практическое занятие заканчивается подведением итогов: выводами по теме и выставлением оценок.

- систематически заниматься самостоятельной работой, которая включает в себя изучение материалов учебников и статей из литературы по физике, решение задач, написание докладов, рефератов. Задания для самостоятельной работы выдаются преподавателем.

- под руководством преподавателя заниматься научно-исследовательской работой, что предполагает выступления с докладами на научно-практических конференциях и публикацию тезисов и статей по их результатам.

- при возникающих затруднениях при освоении дисциплины «Физика», для неуспевающих студентов и студентов, не посещающих занятия, проводятся еженедельные консультации, на которые приглашаются неуспевающие студенты, а также студенты, испытывающие потребность в помощи преподавателя при изучении дисциплины.

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.

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 _____