Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Доженов Алексей Григорьевич
Должность: И.о. директора института механики и энергетики имени В.П. Горячкина
Дата подписания: 14.11.2025 10:41:52
Уникальный программный ключ:
3097683b38557fe8e27027e8e64c5f15ba3ab904

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ – МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА»
(ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)

Институт мелиорации, водного хозяйства и строительства имени А.Н. Костякова
Кафедра физики

УТВЕРЖДАЮ:
И.о. директора института Механики и энергетики имени В.П. Горячкина
_____ А.Г. Арженовский
«30» 06 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.О.13 ФИЗИКА

для подготовки бакалавров

ФГОС ВО

Направление: 35.03.06 Агроинженерия
Направленность: Автоматизация и роботизация автоматических процессов
Интеллектуальные машины и оборудование в АПК
Испытания машин и оборудования

Курс 1
Семестр 1, 2

Форма обучения - очная

Год начала подготовки - 2025

Москва, 2025

Разработчик: Ивахненко Н.Н., к.ф.-м.н., доцент _____
(ФИО, ученая степень, ученое звание) (подпись)

«30» 06 2025 г.

Рецензент: Мочунова Н.А., к.т.н., доцент _____
(ФИО, ученая степень, ученое звание) (подпись)

«30» 06 2025 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО, профессионального стандарта и учебного плана по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия

Программа обсуждена на заседании кафедры физики
протокол № 6 от « 30 » июня 2025г.

И.о. зав. кафедрой физики
Коноплин Н.А., к.ф.-м.н., доцент _____
(ФИО, ученая степень, ученое звание) (подпись)

«30» 06 2025 г.

Согласовано:

Председатель учебно-методической
комиссии института механики и энергетики
имени В.П. Горячкина
Дидманидзе О.Н., д.т.н., профессор _____
(ФИО, ученая степень, ученое звание) (подпись)

«30» 06 2025 г.

Заведующий выпускающей кафедрой
Метрологии, стандартизации и управления качеством
Леонов О.А., д.т.н., профессор _____
(ФИО, ученая степень, ученое звание) (подпись)

«30» 06 2025 г.

И.о. заведующего выпускающей кафедрой
Механизации сельского хозяйства
Луханин В.А., к.т.н., доцент _____
(ФИО, ученая степень, ученое звание) (подпись)

«30» 06 2025 г.

И.о. заведующего выпускающей кафедрой
Автоматизации и роботизации технологических процессов
имени академика И.Ф. Бородина
Шабаев Е.А., к.т.н., доцент _____
(ФИО, ученая степень, ученое звание) (подпись)

«30» 06 2025 г.

Зав. отделом комплектования ЦНБ / _____ Сидорова Л.А.
(подпись)

СОДЕРЖАНИЕ

АННОТАЦИЯ **4**

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ **5**

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ **5**

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ **5**

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ **5**

4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ 5
по семестрам 5
4.2 Содержание дисциплины 9
4.3 Лекции/лабораторные/ практические занятия 10

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ **18**

6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ **19**

6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности 19
6.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания 26

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ **28**

7.1 Основная литература 28
7.2 Дополнительная литература 28
7.3 Нормативные правовые акты 28
7.4 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям 29

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ **30**

9. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ (ПРИ НЕОБХОДИМОСТИ) **30**

10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ **30**

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ **30**

Виды и формы отработки пропущенных занятий 33

12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ **33**

Аннотация

рабочей программы учебной дисциплины Б1.О.13 «ФИЗИКА»
для подготовки бакалавров по направлению 35.03.06 Агроинженерия
направленности: Автоматизация и роботизация автоматических процессов, Интеллектуальные машины и оборудование в АПК, Испытания машин и оборудования

Цель освоения дисциплины: изучение основных физических явлений; овладение фундаментальными понятиями, законами и теориями классической и современной физики, методами физического исследования; формирование способности решать типовые задачи профессиональной деятельности в области эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин на основе основных законов математических и естественнонаучных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий.

Место дисциплины в учебном плане: дисциплина включена в обязательную часть учебного плана по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия направленности: Автоматизация и роботизация автоматических процессов, Интеллектуальные машины и оборудование в АПК, Испытания машин и оборудования

Требования к результатам освоения дисциплины:
в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции (индикаторы): УК-1 (УК-1.1; УК-1.2; УК-1.3; УК-1.4; УК-1.5); ОПК-1 (ОПК-1.1).

Краткое содержание дисциплины: механика материальной точки и твердого тела, элементы механики сплошных сред, колебания и волны, молекулярно-кинетическая теория, термодинамика, электростатика, постоянный ток, магнитное поле, теория электромагнитного поля, волновые и квантовые свойства света, строение атома, элементы квантовой механики, ядерная физика.

Общая трудоемкость дисциплины: 216 часов / 6 зач. ед.

Промежуточный контроль: 1 семестр – экзамен, 2 – экзамен.

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является: изучение основных физических явлений; овладение фундаментальными понятиями, законами и теориями классической и современной физики, методами физического исследования; формирование способности решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе основных законов математических и естественнонаучных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий.

2. Место дисциплины в учебном процессе

Дисциплина «Физика» включена в перечень дисциплин учебного плана обязательный части. Дисциплина «Физика» реализуется в соответствии с требованиями ФГОС ВО, ОПОП ВО и учебного плана по направлению 35.03.06 Агроинженерия направленности: Автоматизация и роботизация автоматических процессов, Интеллектуальные машины и оборудование в АПК, Испытания машин и оборудования

Дисциплина «Физика» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: «Теоретическая механика», «Сопротивление материалов», «Теория механизмов и машин», «Термодинамика и теплопередача», «Электротехника и электропривод», «материаловедение», «Электроника».

Особенностью дисциплины является ее базовый характер для технических и естественнонаучных дисциплин.

Рабочая программа дисциплины «Физика» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Образовательные результаты освоения дисциплины обучающимися, представлены в таблице 1.

4. Структура и содержание дисциплины

4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 6 зач.ед. (216 часов), их распределение по видам работ семестрам представлено в таблице 2.

Таблица 1

Требования к результатам освоения учебной дисциплины

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы компетенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1.	УК-1.	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи	основные понятия, законы и модели механики, статистической физики и термодинамики, электричества и магнетизма, теории колебаний и волн, квантовой физики, атомной и ядерной физики	применять физические знания при решении типовых физических задач, образующих базу типовых задач профессиональной деятельности. Работа с лабораторным оборудованием, оснащенным компьютерными измерительными датчиками и специализированным программным обеспечением по снятию показаний датчиков и обработке данных	способностью решать тестовые задания, отвечать на поставленные вопросы по основным физическим законам, понятиям и определениям, методикой по работе с цифровыми приборами, включающая в себя понимание принципиальной схемы измерения, осуществляемого с помощью прибора
			УК-1.2. Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи	основные понятия, законы и модели механики, статистической физики и термодинамики, электричества и магнетизма, теории колебаний и волн, квантовой физики, атомной и ядерной физики	применять физические знания при решении типовых физических задач, образующих базу типовых задач профессиональной деятельности. Работа с лабораторным оборудованием, оснащенным компьютерными измерительными датчиками и специализированным программным обеспечением по снятию показаний датчиков и обработке данных	способностью решать тестовые задания, отвечать на поставленные вопросы по основным физическим законам, понятиям и определениям, методикой по работе с цифровыми приборами, включающая в себя понимание принципиальной схемы измерения, осуществляемого с помощью прибора
			УК-1.3. Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства	основные понятия, законы и модели механики, статистической физики и термодинамики,	применять физические знания при решении типовых физических задач, образующих базу типовых задач	способностью решать тестовые задания, отвечать на поставленные вопросы по

			и недостатки	электричества и магнетизма, теории колебаний и волн, квантовой физики, атомной и ядерной физики	профессиональной деятельности. Работа с лабораторным оборудованием, оснащенным компьютерными измерительными датчиками и специализированным программным обеспечением по снятию показаний датчиков и обработке данных	основным физическим законам, понятиям и определениям, методикой по работе с цифровыми приборами, включающая в себя понимание принципиальной схемы измерения, осуществляемого с помощью прибора
			УК-1.4. Грамотно, логично, аргументированно формирует собственные суждения и оценки. Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности	основные понятия, законы и модели механики, статистической физики и термодинамики, электричества и магнетизма, теории колебаний и волн, квантовой физики, атомной и ядерной физики	применять физические знания при решении типовых физических задач, образующих базу типовых задач профессиональной деятельности. Работа с лабораторным оборудованием, оснащенным компьютерными измерительными датчиками и специализированным программным обеспечением по снятию показаний датчиков и обработке данных	способностью решать тестовые задания, отвечать на поставленные вопросы по основным физическим законам, понятиям и определениям, методикой по работе с цифровыми приборами, включающая в себя понимание принципиальной схемы измерения, осуществляемого с помощью прибора
			УК-1.5. Определяет и оценивает последствия возможных решений задачи	основные понятия, законы и модели механики, статистической физики и термодинамики, электричества и магнетизма, теории колебаний и волн, квантовой физики, атомной и ядерной физики	применять физические знания при решении типовых физических задач, образующих базу типовых задач профессиональной деятельности. Работа с лабораторным оборудованием, оснащенным компьютерными измерительными датчиками и специализированным программным обеспечением по снятию показаний датчиков и обработке данных	способностью решать тестовые задания, отвечать на поставленные вопросы по основным физическим законам, понятиям и определениям, методикой по работе с цифровыми приборами, включающая в себя понимание принципиальной схемы измерения, осуществляемого с помощью прибора

2.	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	основные понятия, законы и модели механики, статистической физики и термодинамики, электричества и магнетизма, теории колебаний и волн, квантовой физики, атомной и ядерной физики	выделять в стандартных профессиональных задачах изучаемые физические процессы и явления; применять физические знания для анализа стандартных профессиональных и бытовых задач и совершенствования способов их выполнения	методикой решения стандартных физико-технических задач в профессиональной деятельности и повседневной жизни

Таблица 2

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость		
	час. всего/*	**В т.ч. по семестрам**	
		№ 1	**№ 2**
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	**216/0**		
1. Контактная работа:	**104,8**		
Аудиторная работа	**104,8**	**52,4**	**52,4**
в том числе:			
лекции (Л)	32	16	16
лабораторные работы (ЛР)	36	18	18
практические занятия (ПЗ)	32	16	16
консультации перед экзаменом	4	2	2
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,8	0,4	0,4
2. Самостоятельная работа (СРС)	**48,2**	**28,6**	**19,6**
контрольная работа	28,2	18,6	9,6
самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям т.д.)	20	10	10
Подготовка к экзамену / зачету (контроль)	**63**	**27**	**36**
Вид промежуточного контроля:		экзамен	экзамен

* в том числе практическая подготовка

4.2 Содержание дисциплины

Таблица 3

Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнённо)	**Всего**	**Аудиторная работа**				**Внеаудиторная работа СР**
		Л	**ПЗ** **всего/**	**ЛР** **всего/**	**ПКР**	
Раздел 1 «Физические основы механики»	39	10	10	10		9
Раздел 2 «Колебания и волны»	17	2	2	4		9
Раздел 3 «Молекулярная физика и термодинамика»	22,6	4	4	4		10,6
Консультации перед экзаменом	2				2	
Контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,4				0,4	
Всего за 1 семестр	**81**	**16**	**16**	**18**	**2,4**	**28,6**
Раздел 4 «Электричество»	18,9	4	4	6		4,9
Раздел 5 «Магнетизм»	16,9	4	4	4		4,9
Раздел 6 «Оптика»	16,9	4	4	4		4,9
Раздел 7 «Атомная и ядерная физика»	16,9	4	4	4		4,9
Консультации перед экзаменом	2				2	
Контактная работа на промежуточном	0,4				0,4	

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнённо)	Всего	Аудиторная работа				Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ всего/	ЛР всего/	ПКР	
контроле (КРА)						
Всего за 2 семестр	**72**	**16**	**16**	**18**	**2,4**	**19,6**
Итого по дисциплине	**153**	**32**	**32**	**36**	**4,8**	**48,2**

* в том числе практическая подготовка

Раздел 1 «Физические основы механики»

Тема 1 «Кинематика»

Предмет физики. Методы физического исследования. Роль физики в развитии техники и влияние техники на развитие физики. Механическое движение как простейшая форма движения материи. Классическая механика. Пространство и время в классической механике. Физические модели. Кинематическое описание движения точки. Скорость и ускорение при криволинейном движении. Нормальное и касательное (тангенциальное) ускорения. Движение точки по окружности. Векторы угловой скорости и углового ускорения. Связь линейных скоростей и ускорений с угловыми скоростями и ускорениями.

Тема 2 «Динамика. Энергия»

Динамика. Механическая система. Сила. Масса и импульс. Современная трактовка законов Ньютона. Силы в механике. Импульс системы материальных точек. Закон сохранения импульса. Обобщенная формулировка II закона Ньютона. Закон всемирного тяготения.

Энергия как универсальная мера различных форм движения и взаимодействия. Работа силы. Консервативные и неконсервативные силы. Мощность. Кинетическая энергия механической системы. Потенциальная энергия. Закон сохранения энергии в механике.

Тема 3 «Динамика вращательного движения»

Момент инерции. Теорема Штейнера. Момент силы. Основное уравнение динамики вращательного движения твердого тела. Кинетическая энергия вращающегося и катящегося твердого тела.

Тема 4 «Момент импульса»

Момент импульса материальной точки, механической системы и тела. Закон сохранения момента импульса. Основное уравнение динамики вращательного движения твердого тела в обобщенном виде.

Тема 5 «Деформация твердого тела. Механика жидкостей и газов»

Деформация в твердом теле. Закон Гука.

Гидростатика несжимаемой жидкости. Давление столба жидкости. Сила Архимеда. Стационарное течение идеальной жидкости. Уравнение неразрывности. Уравнение Бернулли. Вязкость жидкости. Режимы течения. Число Рейнольдса.

Раздел 2 «Колебания и волны»

Тема 1 «Колебания и волны»

Классификация колебаний. Уравнение гармонических колебаний. Механические колебания. Энергия колебаний. Дифференциальное уравнение гармонических колебаний. Маятники. Волновое движение. Плоская гармоническая волна. Длина волны, волновое число, фазовая скорость. Уравнение волны.

Раздел 3 «Молекулярная физика и термодинамика»

Тема 1 «Молекулярно-кинетическая теория»

Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеальных газов. Температурная шкала Цельсия и Кельвина. Средняя кинетическая энергия молекул. Молекулярно-кинетическое толкование абсолютной температуры.

Тема 2 «Термодинамика»

Термодинамические параметры. Термодинамическое равновесие и процесс. Уравнение состояния идеального газа. Изопроцессы. Первое начало термодинамики. Работа газа. Теплообмен, количество теплоты. Внутренняя энергия идеального газа. Число степеней свободы. Применение первого начала термодинамики к изопроцессам. Адиабатный процесс. Теплоемкость. Уравнение Майера. Коэффициент Пуассона. Тепловые двигатели. Теорема Карно. Цикл Карно и его к.п.д. Энтро-

пия. Теорема Нернста-Планка. Силы и потенциальная энергия межмолекулярного взаимодействия. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Изотермы Ван-дер-Ваальса и экспериментальные изотермы.

Раздел 4 «Электричество»

Тема 1 «Основы электростатики»

Электрические заряды. Закон сохранения зарядов. Взаимодействие зарядов. Закон Кулона. Электростатическое поле, его характеристики. Эквипотенциальные поверхности и силовые линии электростатического поля. Принцип суперпозиции полей. Связь напряженности и потенциала. Градиент потенциала.

Тема 2 «Постоянный электрический ток»

Постоянный электрический ток, условия его существования и основные характеристики. Сторонние силы. Понятие ЭДС и напряжения. Сопротивление проволочного проводника. Соединения проводников. Закон Ома в интегральной форме для однородного и неоднородного участков цепи, для полной цепи. Закон Джоуля – Ленца в интегральной форме. Мощность тока.

Раздел 5 «Магнетизм»

Тема 1 «Магнитостатика»

Магнитное поле и его характеристики. Макро- и микротоки. Воздействие магнитного поля на рамку с током и на прямолинейный проводник с током. Силовые линии магнитной индукции. Силовая картина магнитного поля прямолинейного проводника с током и кругового витка. Принцип суперпозиции магнитных полей. Закон Био – Савара – Лапласа. Воздействие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца.

Тема 2 «Электромагнитная индукция. Уравнения Максвелла»

Электромагнитная индукция. ЭДС индукции в подвижных и неподвижных проводниках. Вращение рамки в магнитном поле. Токи Фуко. Самоиндукция. Индуктивность проводника. Система уравнений Максвелла в интегральной форме.

Раздел 6 «Оптика»

Тема 1 «Геометрическая оптика. Интерференция волн»

Оптика. Законы геометрической оптики. Полное внутреннее отражение. Линзы.

Интерференция света. Условия возникновения интерференции. Принцип получения интерферационной картины. Условия максимумов и минимумов. Интерференция в тонкой пленке. Кольца Ньютона.

Тема 2 «Дифракция волн. Квантовые свойства электромагнитного излучения»

Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Зоны Френеля. Дифракция на круглом отверстии. Дифракционная решетка. Главные максимумы. Главные минимумы. Разрешающая способность.

Корпускулярно-волновой дуализм света. Квант света. Энергия и импульс фотона. Внешний фотоэффект. Световое давление. Тепловое излучение. Закон Кирхгофа. Абсолютно черное тело. Закон Стефана-Больцмана. Закон Вина.

Раздел 7 «Атомная и ядерная физика»

Тема 1 «Атомная физика»

Модель атома Резерфорда-Бора. Эмпирические закономерности в атомных спектрах. Теория Бора. Волновые свойства микрочастиц. Длина волны де Бройля и ее свойства. Волновая функция. Уравнение Шредингера.

Тема 2 «Ядерная физика»

Состав атомного ядра. Характеристики ядра. Ядерные силы. Энергия связи ядра. Дефект масс. Энергетический эффект ядерной реакции. Радиоактивное излучение и его виды. Закон радиоактивного распада. Ядерные реакции. Основные классы элементарных частиц.

4.3 Лекции / лабораторные / практические занятия

Таблица 4

Содержание лекций / практических занятий и контрольные мероприятия

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/ лабораторных/ практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во Часов / из них практическая подготовка
1.	**Раздел 1.** «Физические основы механики»				**30/0**
	Тема 1. «Кинематика»	Лекция № 1.1 «Кинематика» Использование мультимедийного проектора	УК-1 (УК-1.1., УК-1.2., УК-1.3)		2
	Тема 1. «Кинематика»	Практическое занятие № 1.1. «Кинематика поступательного и вращательного движения»	УК-1 (УК-1.4., УК-1.5.)	Решение задач	2
	Тема 1. «Кинематика»	Лабораторная работа № 1.1 «Введение. Теория погрешностей измерений» Использование лабораторного оборудования, оснащённого компьютерным программным обеспечением	ОПК-1 (ОПК-1.1.)		2
	Тема 2 «Динамика. Энергия»	Лекция № 1.2 «Динамика. Энергия» Использование мультимедийного проектора	УК-1 (УК-1.1., УК-1.2., УК-1.3)		2
	Тема 2 «Динамика. Энергия»	Практическое занятие № 1.2. «Динамика поступательного движения»	УК-1 (УК-1.4., УК-1.5.)	Решение задач	2
	Тема 2 «Динамика. Энергия»	Лабораторная работа № 1.2. «Физические основы механики» Использование лабораторного оборудования, оснащённого компьютерным программным обеспечением	ОПК-1 (ОПК-1.1.)	Защита лабораторной работы	4
	Тема 3 «Динамика вращательного движения»	Лекция № 1.3 «Динамика вращательного движения» Использование мультимедийного проектора	УК-1 (УК-1.1., УК-1.2., УК-1.3)		2
	Тема 3 «Динамика вращательного движения»	Практическое занятие № 1.3. «Законы сохранения в механике»	УК-1 (УК-1.4., УК-1.5.)	Решение задач	2
	Тема 3 «Динамика вращательного движения»	Лабораторная работа № 1.3 «Физические основы механики» Использование лабораторного оборудования, оснащённого компьютерным программным обеспе-	ОПК-1 (ОПК-1.1., ОПК-1.2.)	Защита лабораторной работы	2

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/ лабораторных/ практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во Часов / из них практическая подготовка
		чением			
	Тема 4 «Момент импульса»	Лекция № 1.4 «Момент импульса» Использование мультимедийного проектора	УК-1 (УК-1.1., УК-1.2., УК-1.3)		2
	Тема 4 «Момент импульса»	Практическое занятие № 1.4. «Динамика вращательного движения. Момент импульса»	УК-1 (УК-1.4., УК-1.5.)	Решение задач	2
	Тема 4 «Момент импульса»	Лабораторная работа № 1.4 «Законы сохранения в механике» Использование лабораторного оборудования, оснащённого компьютерным программным обеспечением	ОПК-1 (ОПК-1.1., ОПК-1.2.)	Защита лабораторной работы	2
	Тема 5 «Деформация твердого тела. Механика жидкостей и газов»	Лекция № 1.5 «Деформация твердого тела. Механика жидкостей и газов» Использование мультимедийного проектора	УК-1 (УК-1.1., УК-1.2., УК-1.3)		2
	Тема 5 «Деформация твердого тела. Механика жидкостей и газов»	Практическое занятие № 1.5. «Деформация твердого тела. Механика жидкостей и газов»	УК-1 (УК-1.4., УК-1.5.)	Решение задач	2
	Тема 5 «Деформация твердого тела. Механика жидкостей и газов»	Лабораторная работа № 1.5 «Законы сохранения в механике» Использование лабораторного оборудования, оснащённого компьютерным программным обеспечением	ОПК-1 (ОПК-1.1., ОПК-1.2.)	Защита лабораторной работы	2
2.	**Раздел 2.** «Колебания и волны»				**8/0**
	Тема 1 «Колебания и волны»	Лекция № 2.1 «Колебания и волны» Использование мультимедийного проектора	УК-1 (УК-1.1., УК-1.2., УК-1.3)		2
	Тема 1 «Колебания и волны»	Практическое занятия № 2.1. «Колебания и волны»	УК-1 (УК-1.4., УК-1.5.)	Решение задач	2
	Тема 1 «Колебания и волны»	Лабораторная работа № 2.1 «Колебания и волны» Использование лабораторного оборудования, оснащённого компьютерным программным обеспечением	ОПК-1 (ОПК-1.1.)	Защита лабораторных работ	4

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/ лабораторных/ практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во Часов / из них практическая подготовка
3.	**Раздел 3.** «Молекулярная физика и термодинамика»				**12/0**
	Тема 1 «Молекулярно-кинетическая теория»	Лекция № 3.1 «Молекулярно-кинетическая теория» Использование мультимедийного проектора	УК-1 (УК-1.1., УК-1.2., УК-1.3)		2
	Тема 1 «Молекулярно-кинетическая теория»	Практическое занятие № 3.1. «Молекулярно-кинетическая теория»	УК-1 (УК-1.4., УК-1.5.)	Решение задач	2
	Тема 1 «Молекулярно-кинетическая теория»	Лабораторная работа № 3.1 «Молекулярно-кинетическая теория» Использование лабораторного оборудования, оснащённого компьютерным программным обеспечением	ОПК-1 (ОПК-1.1.)	Защита лабораторных работ	2
	Тема 2 «Термодинамика»	Лекция № 3.2 «Термодинамика» Использование мультимедийного проектора	УК-1 (УК-1.1., УК-1.2., УК-1.3)		2
	Тема 2 «Термодинамика»	Практическое занятие № 3.2. «Термодинамика»	УК-1 (УК-1.4., УК-1.5.)	Решение задач	2
	Тема 2 «Термодинамика»	Лабораторная работа № 3.2 «Исследование теплоемкости твердого тела» или «Определение коэффициента теплопроводности воздуха» Использование лабораторного оборудования, оснащённого компьютерным программным обеспечением	ОПК-1 (ОПК-1.1.)	Защита лабораторных работ	2
4.	**Раздел 4.** «Электричество»				**14/0**
	Тема 1 «Основы электростатики»	Лекция № 4.1 «Электрическое поле. Теорема Гаусса для вакуума» Использование мультимедийного проектора	УК-1 (УК-1.1., УК-1.2., УК-1.3)		2
	Тема 1 «Основы электростатики»	Практическое занятие № 4.1. «Основы электростатики»	УК-1 (УК-1.4., УК-1.5.)	Решение задач	2
	Тема 1 «Основы электростатики»	Лабораторная работа № 4.1 «Введение. Теория погрешностей измерений» Использование лабораторного	ОПК-1 (ОПК-1.1.)	Защита лабораторных работ	2

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/ лабораторных/ практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во Часов / из них практическая подготовка
		оборудования, оснащённого компьютерным программным обеспечением			
	Тема 1 «Основы электростатики»	Лабораторная работа № 4.2 «Основы электростатики» Использование лабораторного оборудования, оснащённого компьютерным программным обеспечением	ОПК-1 (ОПК-1.1., ОПК-1.2.)	Защита лабораторных работ	2
	Тема 2 «Постоянный электрический ток»	Лекция № 4.2 «Постоянный электрический ток» Использование мультимедийного проектора	УК-1 (УК-1.1., УК-1.2., УК-1.3)		2
	Тема 2 «Постоянный электрический ток»	Практическое занятие № 4.3. «Постоянный электрический ток» Использование лабораторного оборудования, оснащённого компьютерным программным обеспечением	УК-1 (УК-1.4., УК-1.5.)	Решение задач	2
5.	**Раздел 5.** «Магнетизм»				**12/0**
	Тема 1 «Магнитостатика»	Лекция № 5.1. «Магнитостатика» Использование мультимедийного проектора	УК-1 (УК-1.1., УК-1.2., УК-1.3)		2
	Тема 1 «Магнитостатика»	Практическое занятие № 5.1. «Магнитостатика»	УК-1 (УК-1.4., УК-1.5.)	Решение задач	2
	Тема 1 «Магнитостатика»	Лабораторная работа № 5.1 «Магнитостатика» Использование лабораторного оборудования, оснащённого компьютерным программным обеспечением	ОПК-1 (ОПК-1.1.)	Защита лабораторных работ	4
	Тема 2 «Электромагнитная индукция. Уравнения Максвелла»	Лекция № 5.2. «Электромагнитная индукция. Уравнения Максвелла» Использование мультимедийного проектора	УК-1 (УК-1.1., УК-1.2., УК-1.3)		2
	Тема 2 «Электромагнитная индукция. Уравнения Максвелла»	Практическое занятие № 5.2. «Электромагнитная индукция. Уравнения Максвелла»	УК-1 (УК-1.4., УК-1.5.)	Решение задач	2
	Тема 2 «Электромагнитная индукция. Уравнения Максвелла»	Лабораторная работа № 5.2 «Электромагнитная индукция. Уравнения Максвелла» Использование лабораторного оборудования, оснащённого ком-	ОПК-1 (ОПК-1.1.)	Защита лабораторных работ	4

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/ лабораторных/ практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во Часов / из них практическая подготовка
		пьютерным программным обеспечением			
6.	**Раздел 6.** «Оптика»				**28/0**
	Тема 1 «Геометрическая оптика. Интерференция волн»	Лекция № 6.1 «Геометрическая оптика. Интерференция волн» Использование мультимедийного проектора	УК-1 (УК-1.1., УК-1.2., УК-1.3)		2
	Тема 1 «Геометрическая оптика. Интерференция волн»	Практическое занятие № 6.1. «Геометрическая оптика. Интерференция волн»	УК-1 (УК-1.4., УК-1.5.)	Решение задач	2
	Тема 1 «Геометрическая оптика. Интерференция волн»	Лабораторная работа № 6.1 «Геометрическая оптика. Интерференция волн» Использование лабораторного оборудования, оснащённого компьютерным программным обеспечением	ОПК-1 (ОПК-1.1.)	Защита лабораторных работ	4
	Тема 2 «Дифракция волн. Квантовые свойства электромагнитного излучения»	Лекция № 6.2. «Дифракция волн. Квантовые свойства электромагнитного излучения» Использование мультимедийного проектора	УК-1 (УК-1.1., УК-1.2., УК-1.3)		2
	Тема 2 «Дифракция волн. Квантовые свойства электромагнитного излучения»	Практическое занятие № 6.2. «Дифракция волн. Квантовые свойства электромагнитного излучения»	УК-1 (УК-1.4., УК-1.5.)	Решение задач	2
	Тема 2 «Дифракция волн. Квантовые свойства электромагнитного излучения»	Лабораторная работа № 6.2 «Дифракция волн. Квантовые свойства электромагнитного излучения» Использование лабораторного оборудования, оснащённого компьютерным программным обеспечением	ОПК-1 (ОПК-1.1.)	Защита лабораторных работ	4
7.	**Раздел 7.** «Атомная и ядерная физика»				**12/0**
	Тема 1 «Атомная физика»	Лекция № 7.1 «Атомная физика» Использование мультимедийного проектора	УК-1 (УК-1.1., УК-1.2., УК-1.3)		2
	Тема 1 «Атомная физика»	Практическое занятие № 7.1. «Атомная физика»	УК-1 (УК-1.4., УК-1.5.)	Решение задач	2

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/ лабораторных/ практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во Часов / из них практическая подготовка
	Тема 1 «Атомная физика»	Лабораторная работа № 7.1. «Атомная физика» Использование лабораторного оборудования, оснащённого компьютерным программным обеспечением	ОПК-1 (ОПК-1.1.)	Защита лабораторных работ	4
	Тема 2 «Ядерная физика»	Лекция № 7.2 «Ядерная физика» Использование мультимедийного проектора	УК-1 (УК-1.1., УК-1.2., УК-1.3)		2
	Тема 2 «Ядерная физика»	Практическое занятие № 7.2. «Ядерная физика»	УК-1 (УК-1.4., УК-1.5.)	Решение задач	2
	Тема 2 «Ядерная физика»	Лабораторная работа № 7.2. «Ядерная физика» Использование лабораторного оборудования, оснащённого компьютерным программным обеспечением	ОПК-1 (ОПК-1.1.)		4

Таблица 5

Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

№ п/п	Название раздела, темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения и перечень компетенций (индикаторов достижения компетенций), осваиваемых при их изучении (может осваиваться часть компетенции)
Раздел 1		
1.	Тема 2	Закон всемирного тяготения. Центр масс механической системы, закон движения центра масс. Движение тел с переменной массой. УК-1 (УК-1.1., УК-1.2, УК-1.3., УК-1.4., УК-1.5), ОПК-1 (ОПК-1.1).
Раздел 2		
1.	Тема 2	Плоская гармоническая волна. Длина волны, волновое число, фазовая скорость. Уравнение волны УК-1 (УК-1.1., УК-1.2, УК-1.3., УК-1.4., УК-1.5), ОПК-1 (ОПК-1.1).
Раздел 3		
1.	Тема 2	Применение первого начала термодинамики к изопроцессам УК-1 (УК-1.1., УК-1.2, УК-1.3., УК-1.4., УК-1.5), ОПК-1 (ОПК-1.1).
Раздел 4		
1.	Тема 3	Электрическое поле в однородном диэлектрике УК-1 (УК-1.1., УК-1.2, УК-1.3., УК-1.4., УК-1.5), ОПК-1 (ОПК-1.1).
Раздел 5		
1.	Тема 5	Энергетические характеристики электромагнитных волн

№ п/п	Название раздела, темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения и перечень компетенций (индикаторов достижения компетенций), осваиваемых при их изучении (может осваиваться часть компетенции)
		УК-1 (УК-1.1., УК-1.2, УК-1.3., УК-1.4., УК-1.5), ОПК-1 (ОПК-1.1).
Раздел 6		
1.	Тема 1	Линзы УК-1 (УК-1.1., УК-1.2, УК-1.3., УК-1.4., УК-1.5), ОПК-1 (ОПК-1.1).
Раздел 7		
1.	Тема 1	Эмпирические закономерности в атомных спектрах УК-1 (УК-1.1., УК-1.2, УК-1.3., УК-1.4., УК-1.5), ОПК-1 (ОПК-1.1).
Раздел 7		
1.	Тема 2	Основные классы элементарных частиц УК-1 (УК-1.1., УК-1.2, УК-1.3., УК-1.4., УК-1.5), ОПК-1 (ОПК-1.1).

5. Образовательные технологии

Таблица 6

Применение активных и интерактивных образовательных технологий

№ п/п	Тема и форма занятия		Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
1.	Лабораторная работа № 1.1 «Введение. Теория погрешностей»	ЛР	Работа в малых группах
2.	Лабораторная работа № 1.2. «Физические основы механики»	ЛР	Работа в малых группах
3.	Лабораторная работа № 1.3. «Физические основы механики»	ЛР	Работа в малых группах
4.	Лабораторная работа № 2.1 «Законы сохранения в механике»	ЛР	Работа в малых группах
5.	Лабораторная работа № 2.2. «Законы сохранения в механике»	ЛР	Работа в малых группах
6.	Лабораторная работа № 3.1 «Колебания и волны»	ЛР	Работа в малых группах
7.	Лабораторная работа № 3.2 «Колебания и волны»	ЛР	Работа в малых группах
8.	Лабораторная работа № 4.1 «Введение. Теория погрешностей»	ЛР	Работа в малых группах
9.	Лабораторная работа № 4.2 «Основы электростатики»	ЛР	Работа в малых группах
10.	Лабораторная работа № 5.2 «Постоянный электрический ток»	ЛР	Работа в малых группах
11.	Лабораторная работа № 5.1. «Магнитостатика»	ЛР	Работа в малых группах

№ п/п	Тема и форма занятия		Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
12.	Лабораторная работа № 5.1 «Электромагнитная индукция. Уравнения Максвелла»	ЛР	Работа в малых группах
13.	Лабораторная работа № 6.1. «Геометрическая оптика. Интерференция волн»	ЛР	Работа в малых группах
14.	Лабораторная работа № 6.2. «Дифракция волн. Квантовые свойства электромагнитного излучения»	ЛР	Работа в малых группах
15.	Лабораторная работа № 7.1. «Атомная и ядерная физика»	ЛР	Работа в малых группах
16.	Лабораторная работа № 7.2. Подведение итогов.	ЛР	Работа в малых группах

6. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины

6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности

Типовые задачи для контроля на практических занятиях.

Типовые задачи по разделу 1 «Физические основы механики»

1. Материальная точка движется в пространстве согласно уравнениям: $X(t) = 5t\ (м)$, $Y(t) = 4 - 2t^2\ (м)$, $Z(t) = 3t - 4t^3\ (м)$. Найти модули скорости и ускорения точки в момент времени $t = 1\,с$.
2. Какой угол составляет вектор полного ускорения точки, лежащей на ободе маховика, с радиусом маховика через $t = 1.5\ с$ после начала движения? Угловое ускорение маховика $\varepsilon = 0.77\ рад/с^2$.
3. Найти изменение импульса шарика массы $m = 100\ г$ при ударе о землю и количество выделившейся теплоты, если он падает с высоты $h_1 = 200\,см$, а после удара поднимается на высоту $h_2 = 180\,см$.
4. Тонкостенный цилиндр диаметром $D = 30\,см$ и массой $m = 12\ кг$ вращается согласно уравнению $\varphi(t) = A + Bt + Ct^3$, где $A = 4\ рад$, $B = -2\ рад/с$, $C = 0.2\ рад/с^3$. Определить действующий на цилиндр момент сил M в момент времени $t = 3\ с$.
5. Давление воды, текущей по горизонтальной трубе, при изменении площади сечения увеличилось на 350 Па. Определить изменение скорости течения, если начальная скорость составляла 1,5 м/с.

Типовые задачи по разделу 2 «Колебания и волны»

1. Физический маятник в виде тонкого стержня длиной $l = 120\ см$ колеблется около горизонтальной оси, перпендикулярной стержню, и находящейся на расстоянии a от середины стержня. При каком значении a период колебаний T имеет наименьшее значение?

Найти его.

2. Определить период колебаний и максимальную скорость движения груза математического маятника, совершающего колебания по закону $x = 0{,}2 \cdot \sin\left(2\pi t - \frac{\pi}{8}\right)$ м.
3. Чему равна приведенная длина физического маятника, состоящего из тонкого стержня массой 1 кг длиной 80 см, подвешенного на оси, отстоящей на одну четвертую длины от одного из его концов?
4. Определить длину волны частотой 50 Гц, если за 10 с она преодолевает 3 км.

Типовые задачи по разделу 3 «Молекулярная физика и термодинамика»

1. Количество вещества гелия ν =1,5 моль, температура T = 120 K. Определить суммарную кинетическую энергию Ек поступательного движения всех молекул этого газа.
2. При высокой температуре половина молекул азота диссоциировала на атомы. Чему равна удельная теплоемкость Ср при постоянном давлении в этих условиях? Найти показатель адиабаты.

Типовые задачи по разделу 4 «Электичество»

1. Три точечных заряда q, 2q , -q находятся на одной прямой, расстояния между соседними зарядами равно d. Найти напряженность электрического поля в точке на этой же прямой на расстоянии d от отрицательного заряда
2. В вершинах треугольника со сторонами по 2,0 см находятся равные заряды по 2,0 нКл. Найти результирующую силу, действующую на четвертый заряд 1,0 нКл, помещенный в середине стороны треугольника.
3. Три гальванических элемента ε_1 = 3,0 В, ε_2 =5,0 В, ε_3 =2,0 В соединены параллельно и замкнуты на внешнее сопротивление R = 2,0 Ом. Их внутренние сопротивления r_1 =1,0 Ом, r_2 = 2,0 Ом и r_3 = 0,50 Ом. Найти ток во внешней цепи и напряжения на каждом элементе.

Типовые задачи по разделу 5 «Магнетизм»

1. По двум круговым виткам, имеющим общий центр, текут токи силой 5,0 А и 4,0 А. Радиусы витков соответственно равны 4,0 см и 3,0 см. Угол между их плоскостями 30°. Определить индукцию и напряженность в центре витков. Рассмотреть возможные случаи.
2. Колебательный контур имеет индуктивность L = 1,6 мГн, ёмкость C = 40 нФ и максимальное напряжение на зажимах U = 200 В. Чему равна в нем максимальная сила тока?

Типовые задачи по разделу 6 «Оптика»

1. На дифракционную решетку нормально падает монохроматический свет с длиной волны 600 нм. Определите наибольший порядок спектра, полученный с помощью этой решетки, если ее постоянная d=2 мкм.
2. Естественный свет проходит через поляризатор и анализатор, поставленные так, что угол между их главными плоскостями $\varphi=45^0$. Поляризатор отражает и преломляет 5% падающего на него света. Потерями в анализаторе можн6о пренебречь. Какова интенсивность луча, вышедшего из анализатора, по отношении к интенсивности естественного света?
3. Определить, как изменится длина волны де Бройля электрона атома водорода при переходе его с четвертой боровской орбиты на вторую.

Типовые задачи по разделу 7 «Атомная и ядерная физика»

1. Определите, на сколько изменилась энергия электрона в атоме водорода при излучении атомом фотона с длиной волны 0,486 мкм.
2. Энергия связи ядра, состоящего из трех протонов и четырех нейтронов, равна 39,3 МэВ. Определите массу нейтрального атома, обладающего этим ядром.
3. Найти период полураспада радиоактивного изотопа, если его активность за 10 суток уменьшилась на 24% по сравнению с первоначальной.
4. Определите период полураспада радиоактивного изотопа, если 5/8 начального количества ядер этого изотопа распалось за 849 секунд.

Полный комплект задач содержится в сборнике задач по курсу физики (см. пункт 7.1).

Типовой вариант контрольной работы

1. При горизонтальном полете со скоростью $v = 250$ м/с снаряд массой $m = 8$ кг разорвался на две части. Большая часть массой $m_1 = 6$ кг получила скорость $v_1 = 400$ м/с в направлении полета снаряда. Определить модуль и направление скорости v_2 меньшей части снаряда.
2. Определить количество теплоты Q , которое надо сообщить кислороду объемом $V = 50$ л при его изохорном нагревании, чтобы давление газа повысилось на $\Delta p = 0{,}5$ МПа.
3. Пылинка массой $m = 200$ мкг, несущая на себе заряд $Q = 40$ нКл, влетела в электрическое поле в направлении силовых линий. После прохождения разности потенциалов $U = 200$ В пылинка имела скорость $v = 10$ м/с. Определить скорость v_0 пылинки до того, как она влетела в поле.
4. Электрон движется в однородном магнитном поле с индукцией $B = 0{,}1$ Тл по окружности. Определите угловую скорость вращения электрона.
5. Параллельный пучок света переходит из глицерина в стекло так, что пучок, отраженный от границы раздела этих сред, оказывается максимально поляризованным. Определить угол γ между падающим и преломленным пучками.

Вопросы для защиты лабораторных работ

Вопросы по разделу 1

1. Законы Ньютона.
2. Основной закон динамики вращательного движения. Его формулировки.
3. Параметры (S,v,a) равномерного и равнопеременного движения. Кинематические формулы.
4. Кинетическая энергия вращательного движения.
5. Природа и виды сил трения.
6. Сила трения качения, скольжения, покоя.
7. Параметры и формулы, описывающие вращательное движение.
8. Момент инерции материальной точки и тела.
9. Основной закон динамики вращательного движения.
10. Теорема Штейнера.
11. Диаграмма растяжения. Предел прочности, упругости, текучести.
12. Закон Гука в дифференциальной и интегральной форме. Относительное и абсолютное удлинение. Напряжение.
13. Закон сохранения механической энергии.
14. Закон сохранения момента импульса при вращательном движении.
15. Описание движения тела в поле сил тяжести (под углом к горизонту).
16. Уравнение неразрывности.
17. Уравнение Бернулли.
18. Вязкость. Коэффициент вязкости (динамической и кинематической). Параметры, определяющие вязкость среды.
19. Режимы течения жидкости. Число Рейнольдса.

Вопросы по разделу 2

1. Физический, пружинный и математический маятник, формула периода.
2. Приведенная длина физического маятника.
3. Период, частота, амплитуда, фаза.

Вопросы по разделу 3

1. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории.
2. Идеальный газ.
3. Уравнение состояния идеального газа.
4. Шкала кельвина и Цельсия.
5. Газовые законы.
6. Изопроцессы.
7. Первое начало термодинамики.
8. КПД теплового двигателя и идеальной машины Карно.

9. Реальный газ. Уравнение Ван-Дер-Ваальса.
10. Адиабатный процесс. Коэффициент Пуассона.

Вопросы по разделу 4

1. Напряженность и потенциал электростатического поля, связь между ними.
2. Принцип суперпозиции полей. Работа поля.
3. Теорема о циркуляции вектора напряженности.
4. Силовые линии и эквипотенциальные поверхности, их взаимосвязь. Вектор градиента.
5. Теорема Гаусса для электростатического поля в вакууме и веществе.
6. Емкость. Параметры, определяющие емкость плоского конденсатора.
7. Связь напряжения и напряженности в электростатическом поле.
8. Соединения конденсаторов.
9. Типы диэлектриков и виды поляризации. Поляризованность. Диэлектрическая проницаемость. Электрическое смещение.
10. Энергия заряженного проводника, конденсатора. Объемная плотность энергии.
11. Сопротивление проволочного проводника.
12. Соединения проводников.
13. Сила и плотность тока.
14. Законы Ома.
15. Закон Джоуля – Ленца.
16. Правила Кирхгофа.
17. Полупроводники, их отличие от металлов и диэлектриков.
18. Электронная и дырочная проводимость в полупроводниках.
19. Собственная и примесная проводимость в полупроводниках.
20. Полупроводники p- и n- типа, их получение.

Вопросы к разделу 5

1. Магнитное поле и его характеристики. Силовые линии. Сила Лоренца и сила Ампера. Закон Био-Савара-Лапласа. Магнитное поле Земли.
2. Основные положения теории электромагнитного поля Максвелла. Уравнения Максвелла. Теорема о циркуляции. Теорема Гаусса для магнитного поля в вакууме.

Вопросы по разделу 6

1. Законы отражения и преломления световых волн.
2. Относительный и абсолютный показатели преломления. Явление полного внутреннего отражения.
3. Поляризация света. Угол Брюстера. Закон Малюса.
4. Интерференция и дифракция света.
5. Опыт Юнга. Интерференция в тонких пленках.
6. Кольца Ньютона в отраженном и проходящем свете.
7. Условие интерфереционных максимумов и минимумов.
8. Принцип Гюйгенса-Френеля. Зоны Френеля.
9. Условие главных максимумов и минимумов для дифракционной решетки.
10. Дифракционная картина в монохроматическом и белом свете. Разрешающая способность дифракционной решетки.
11. Явление фотоэффекта. Виды фотоэффекта.
12. Уравнение Эйнштейна. Красная граница фотоэффекта.
13. Параметры, характеризующие способность тел поглощать и излучать электромагнитные волны.
14. Закон Кирхгофа. Закон Стефана – Больцмана. Закон Вина.
15. Абсолютно черное тело. Серое тело.

Вопросы по разделу 7

16. Спектр. Виды спектров. Спектры испускания и поглощения. Спектральный анализ и его применение.
17. Постулаты Бора. Образование спектра излучения атома водорода.

Перечень вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию (экзамен)

Раздел 1 «Физические основы механики»

1. Предмет физики. Методы физического исследования. Роль физики в развитии техники и влияние техники на развитие физики.
2. Механическое движение как простейшая форма движения материи. Классическая механика. Пространство и время в классической механике. Физические модели.
3. Кинематическое описание движения точки. Скорость и ускорение при криволинейном движении. Нормальное и касательное (тангенциальное) ускорения.
4. Движение точки по окружности. Векторы угловой скорости и углового ускорения. Связь линейных скоростей и ускорений с угловыми скоростями и ускорениями.
5. Динамика. Механическая система. Сила. Масса и импульс. Современная трактовка законов Ньютона. Силы в механике.
6. Импульс системы материальных точек. Закон сохранения импульса.
7. Обобщенная формулировка II закона Ньютона. Закон всемирного тяготения. Центр масс механической системы, закон движения цента масс. Движение тел с переменной массой.
8. Энергия как универсальная мера различных форм движения и взаимодействия. Работа силы. Консервативные и неконсервативные силы. Мощность.
9. Кинетическая энергия механической системы. Потенциальная энергия.
10. Закон сохранения энергии в механике. Удары.
11. Момент инерции. Теорема Штейнера.
12. Момент силы. Основное уравнение динамики вращательного движения твердого тела.
13. Кинетическая энергия вращающегося и катящегося твердого тела. Работа при вращательном движении.
14. Момент импульса материальной точки, механической системы и тела. Закон сохранения момента импульса.
15. Основное уравнение динамики вращательного движения твердого тела в обобщенном виде.
16. Деформация в твердом теле. Закон Гука. Коэффициент Пуассона. Диаграмма растяжения.
17. Гидростатика несжимаемой жидкости. Давление столба жидкости. Сила Архимеда. Условия плавания тел.
18. Стационарное течение идеальной жидкости. Уравнение неразрывности. Уравнение Бернулли.
19. Вязкость жидкости. Режимы течения. Число Рейнольдса. Методы определения вязкости.

Раздел 2 «Колебания и волны»

20. Классификация колебаний. Уравнение гармонических колебаний. Механические колебания. Энергия колебаний. Дифференциальное уравнение гармонических колебаний.
21. Маятники.
22. Свободные затухающие колебания. Вынужденные колебания. Резонанс.
23. Волновое движение. Плоская гармоническая волна. Длина волны, волновое число, фазовая скорость. Уравнение волны.

Раздел 3 «Молекулярная физика и термодинамика»

24. Статистический и термодинамический методы исследования. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеальных газов. Температурная шкала Цельсия и Кельвина.
25. Средняя кинетическая энергия молекул. Молекулярно-кинетическое толкование абсолютной температуры.
26. Распределение Максвелла молекул идеального газа.
27. Распределение Больцмана и барометрическая формула. Среднее число столкновений и средняя длина свободного пробега.
28. Термодинамические параметры. Термодинамическое равновесие и процесс. Уравнение состояния идеального газа. Изопроцессы.
29. Первое начало термодинамики. Работа газа. Теплообмен, количество теплоты. Внутрен-

няя энергия идеального газа. Число степеней свободы.
30. Применение первого начала термодинамики к изопроцессам. Адиабатный процесс.
31. Теплоемкость. Уравнение Майера. Коэффициент Пуассона. Политропный процесс.
32. Циклы. Термодинамический КПД цикла. Тепловые двигатели, холодильные машины. Теорема Карно. Цикл Карно и его к.п.д. Второе начало термодинамики.
33. Обратимые и необратимые процессы. Энтропия. Неравенство Клаузиуса. Определение энтропии равновесной системы через термодинамическую вероятность макросистемы. Теорема Нернста-Планка.
34. Силы и потенциальная энергия межмолекулярного взаимодействия. Уравнения Ван-дер-Ваальса. Изотермы Ван-дер-Ваальса и экспериментальные изотермы.
35. Явление переноса. Диффузия, теплопроводность, внутренне трение.

Перечень вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию (экзамен)

Раздел 4 «Электричество»

36. Электрические заряды. Закон сохранения зарядов. Взаимодействие зарядов. Закон Кулона.
37. Электростатическое поле, его характеристики. Эквипотенциальные поверхности и силовые линии электростатического поля. Принцип суперпозиции полей.
38. Поток вектора напряженности электростатического поля. Теорема Гаусса (для вакуума) при перемещении заряда в электрическом поле. Циркуляция вектора напряженности электростатического поля.
39. Потенциальный характер электростатического поля. Понятие потенциала. Расчет работы при перемещении заряда в электростатическом поле. Циркуляция вектора напряженности электростатического поля.
40. Определение разности потенциалов в электростатическом поле. Связь напряженности и потенциала. Градиент потенциала.
41. Проводники в электростатическом поле. Равновесие зарядов в проводнике. Ёмкость проводников.
42. Емкость конденсаторов. Соединения конденсаторов. Энергия заряженного конденсатора.
43. Энергия электростатического поля. Объёмная плотность энергии поля.
44. Типы диэлектриков. Поляризация диэлектриков и ее виды. Поляризованность диэлектриков. Диэлектрическая восприимчивость и проницаемость. Вектор электрического смещения.
45. Свободные и связанные заряды. Теорема гаусса для поля в диэлектрике. Сегнетоэлектрики. Электрическое поле в однородном диэлектрике.
46. Постоянный электрический ток, условия его существования и основные характеристики. Сторонние силы. Понятие ЭДС и напряжения.
47. Сопротивление проволочного проводника. Соединения проводников. Температурная зависимость сопротивления и ее качественное объяснение. Сверхпроводимость.
48. Закон Ома в интегральной форме для однородного и неоднородного участков цепи, для полной цепи.
49. Правила Кирхгофа.
50. Закон Джоуля – Ленца в интегральной форме. Мощность тока.
51. Закон Ома и Джоуля в дифференциальной форме.
52. Электрический ток в металлах. Классическая теория электропроводимости. Ток в вакууме. Эмиссия электронов. Газовые разряды.
53. Полупроводники. Зонная теория твердого тела. Собственная и примесная проводимость полупроводников. Диод.

Раздел 5 «Магнетизм»

54. Магнитное поле и его характеристики. Макро- и микротоки. Воздействие магнитного поля на рамку с током и на прямолинейный проводник с током.
55. Силовые линии магнитной индукции. Силовая картина магнитного поля прямолинейного проводника с током и кругового витка. Принцип суперпозиции магнитных полей.

56. Закон Био – Савара – Лапласа.
57. Воздействие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца. Движение заряда в магнитном поле. Эффект Холла.
58. Вихревой характер магнитного поля. Теорема Гаусса и теорема о циркуляции вектора магнитной индукции (в вакууме).
59. Намагничивание магнетиков. Напряженность магнитного поля. Магнитная проницаемость и магнитная восприимчивость.
60. Диамагнетики, парамагнетики и ферромагнетики.
61. Связь векторов B и H. Закон полного тока для магнитного поля в веществе. Теорема о циркуляции вектора H.
62. Электромагнитная индукция. ЭДС индукции в подвижных и неподвижных проводниках. Вращение рамки в магнитном поле. Токи Фуко.
63. Самоиндукция. Индуктивность проводника. Закон ленца. Взаимная индукция. Трансформаторы.
64. Работа по перемещению проводника с током в магнитном поле. Энергия магнитного поля в соленоиде. Плотность энергии магнитного поля.
65. Вихревое электрическое поле. Ток смещения. Система уравнений Максвелла в интегральной форме.
66. Колебательный контур. Преобразование энергии на различных этапах колебания. Дифференциальные уравнения свободных незатухающих и затухающих колебаний в нем и их решения.
67. Дифференциальное уравнение электромагнитной волны и его решение. Скорость распространения волны. Вектор Умова-Пойтинга. Энергетические характеристики электромагнитных волн. Шкала электромагнитных волн.

.**Раздел 6** «Оптика»

68. Оптика. Законы геометрической оптики. Полное внутреннее отражение. Линзы.
69. Интерференция света. Условия возникновения интерференции. Метод векторной диаграммы для сложения двух или нескольких волн.
70. Принцип получения интерференционной картины. Условия максимумов и минимумов. Разность фаз и разность хода.
71. Интерференция в тонкой пленке. Кольца Ньютона.
72. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Зоны Френеля.
73. Дифракция на круглом отверстии. Дифракция на длинной щели.
74. Дифракционная решетка. Главные максимумы. Главные минимумы. Разрешающая способность.
75. Поляризованный свет. Виды поляризации. Способы получения поляризованного света.
76. Прохождение естественного света через поляризатор и анализатор. Поворот плоскости поляризации.
77. Поляризация светапри отражении и преломлении на границе диэлектриков. Закон Брюстера. Двойное лучепреломление.
78. Корпускулярно-волновой дуализм света. Квант света. Энергия и импульс фотона. Внешний фотоэффект.
79. Световое давление. Опыты Лебедева. Эффект Комптона.
80. Тепловое излучение. Закон Кирхгофа. Абсолютно черное тело. Закон Стефана-Больцмана. Закон Вина.
81. Тепловое излучение. Формула Планка. Распределение энергии в спектре излучения по частоте и длине волны.

Раздел 7 «Атомная и ядерная физика»

82. Модель атома Томпсона и Резерфорда-Бора. Опыты Резерфорда по расстоянию альфа-частиц. Эмпирические закономерности в атомных спектрах. Теория Бора.
83. Уравнение энергии атома водорода. Длина волны де Бройля и ее свойства. Волновая функция.
84. Волновые свойства микрочастиц. Длина волны де Бройля и ее свойства. Волновая функ-

ция.

85. Соотношение неопределённостей Гейзенберга. Уравнение Шредингера.
86. Состав атомного ядра. Характеристики ядра. Ядерные силы. Энергия связи ядра. Дефект масс. Энергетический эффект ядерной реакции.
87. Радиоактивное излучение и его виды. Закон радиоактивного распада. Ядерные реакции. Деление ядер. Синтез ядер. Понятие о дозиметрии и защите.

6.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

Критерии оценки решения задачи на контрольной работе, при защите лабораторной работы, экзамене:

- **5 баллов** выставляется студенту, если в логически выстроенном решении правильно указаны формулы всех необходимых физических законов с пояснениями, сделаны все необходимые математические преобразования, рисунки (при необходимости), получен правильный ответ;
- **4 балла** выставляется студенту, если в ответе указаны все необходимые физические законы с пояснениями, приведены рисунки (при необходимости), но в пояснениях к физическим законам или в рисунке содержатся неточности, или допущена математические ошибка при решении;
- **3 балла** выставляется студенту, если в ответе указаны только необходимые физические законы или рисунки (при необходимости), или в законах и рисунке допущены ошибки;
- **2 балла** - решение не содержит основной понятийный аппарат по теме задачи.

Для допуска к экзамену или зачету студент обязан решить итоговую контрольную работу на оценку «зачет».

Итоговая оценка по контрольной работе **«зачет»** или **«незачет»** определяется по среднему баллу по всем задачам варианта контрольной работы:

0 – 2,4 балла – «незачет»;

2,5 – 5 баллов – «зачет».

Критерии оценки вопросов для защиты лабораторных работ:

- **«зачет»** выставляется студенту, если в ответе на вопрос правильно указаны все необходимые физические законы и определения с пояснениями, правильно описаны явления или в ответе содержатся незначительные неточности;
- **«незачет»** - ответ не содержит основной понятийный аппарат по теме вопроса

Для допуска к экзамену или зачету студент обязан защитить все выполненные лабораторные работы на оценку **«зачет»**.

Итоговая оценка **«зачет»** или «незачет» определяется по среднему баллу решения 3-х задач по теме работы: 2,3 – 5 баллов – «зачет»; 0 – 2,4 балла – «незачет» и ответам с оценкой «зачет» на вопросы для защиты лабораторной работы. Итоговая оценка по защите лабораторной работы «зачет» соответствует решению задач и ответу на вопросы для защиты лабораторной работы с оценками «зачет».

Для выполнения и защиты лабораторной работы студенты разбиваются на малые группы по 3 - 5 человек. Каждая группа выполняет на занятии инди-

видуальную работу. При защите работы малой группой ответы каждого студента оцениваются по критериям индивидуально.

Критерии оценки вопросов к экзамену:

• **5 баллов** выставляется студенту, если в логически выстроенном ответе на вопрос правильно указаны все необходимые физические законы и определения с пояснениями, правильно описаны явления, представлен вывод основных формул в соответствии с изложенным лекционным материалом;

• **4 балла** выставляется студенту, если в ответе указаны все необходимые физические законы и определения с пояснениями, описаны явления, но в пояснениях к физическим законам и определениям содержатся неточности и (или) явления описаны с ошибкой и (или) не представлен вывод основных формул в соответствии с изложенным лекционным материалом;

• **3 балла** выставляется студенту, если в ответе указаны только необходимые физические законы, определения без пояснений (или в пояснениях содержатся ошибки) и (или) при описании явления допущены ошибки (или описание отсутствует);

• **2 балла** - ответ не содержит основной понятийный аппарат по теме вопроса.

Экзамен: билет состоит из 2 теоретических вопросов и 1 задачи.

На экзамене студент отвечает на два теоретических вопроса, включенных в билет, и решает одну задачу. Билет и задачу студент выбирает случайно из комплекса представленных ему соответствующих материалов. Итоговая оценка по экзамену выставляется по средней арифметической оценке ответов на теоретические вопросы и решению задачи.

Зачет: студент, допущенный к зачету, получает два вопроса из разных разделов. Студент получает незачет, если ответы не содержат основной понятийный аппарат по теме вопроса. Компетенции, закрепленные за дисциплиной, не сформулированы.

Студент получает зачет, если даны удовлетворительные ответы, компетенции достаточно сформированы.

Таблица 7

Критерии оценивания результатов обучения (экзамен)

Оценка	Критерии оценивания
Высокиий уровень «5» (отлично)	оценку **«отлично»** заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы. **Компетенции**, закреплённые за дисциплиной, **сформированы на уровне – высокий**.
Средний уровень «4» (хорошо)	оценку **«хорошо»** заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки. **Компетенции**, закреплённые за дисциплиной, **сформированы на**

	уровне – хороший (средний).
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	оценку **«удовлетворительно»** заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы. **Компетенции**, закреплённые за дисциплиной, **сформированы на уровне – достаточный**.
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	оценку «неудовлетворительно» заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы. **Компетенции**, закреплённые за дисциплиной, **не сформированы**.

Таблица 8

Критерии оценивания результатов обучения (зачет)

Оценка	Критерии оценивания
Пороговый уровень «зачет» (удовлетворительно)	Оценку «зачет» заслуживает студент, полностью или частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы. *Компетенции, закрепленные за дисциплиной, сформулированы на уровне – достаточный или выше.*
Минимальный уровень «незачет» (неудовлетворительно)	Оценку «незачет» заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы. Компетенции, закрепленные за дисциплиной, не сформированы.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1 Основная литература

1.Трофимова Т.И. Курс физики: учебн. пособие для студ. учреждений высш. образования / Т.И. Трофимова. – 23-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2017. – 560 с.

2.Трофимова Т.И. Сборник задач по курсу физики. Учебное пос. / Т.И. Трофимова. – 3-е изд. – М.: ООО "Издательский дом "Оникс 21 век", 2003. – 384 с.

7.2 Дополнительная литература

1. Савельев, И.В. Курс физики: учебное пособие для вузов: в 3 томах / И.В. Савельев. — 8-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, [б. г.]. — Том 1: Механика. Молекулярная физика — 2021. — 356 с. — ISBN 978-5-8114-6796-9. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/152453

2.Савельев, И.В. Курс физики: учебное пособие: в 3 томах / И.В. Савельев. — 6-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, [б. г.]. — Том 2:

Электричество. Колебания и волны. Волновая оптика — 2019. — 468 с. — ISBN 978-5-8114-4253-9. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/117715

3.Хусаинов, Ш.Г. Курс физики: теория, задачи и вопросы: учебное пособие / Ш.Г. Хусаинов; Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К.А. Тимирязева (Москва). — Электрон. текстовые дан. — Москва: РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева, 2021 — 464 с. — Режим доступа: http://elib.timacad.ru/dl/local/s20210609.pdf.

4.Хусаинов, Ш.Г. Квантовая физика: учебное пособие / Ш.Г. Хусаинов; Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К. А. Тимирязева (Москва). — Электрон. текстовые дан. — Москва: РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева, 2020 — 148 с. — Режим доступа: http://elib.timacad.ru/dl/local/s17122020.pdf.

5.Хусаинов, Ш.Г. Основы механики и молекулярная физика: учебное пособие / Ш.Г. Хусаинов; Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К.А. Тимирязева (Москва). — Электрон. текстовые дан. — Москва: РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева, 2020 — 146 с. — Режим доступа: http://elib.timacad.ru/dl/local/umo456.pdf.

6.Хусаинов, Ш.Г. Электромагнетизм и волны: учебное пособие / Ш.Г. Хусаинов; Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К.А. Тимирязева (Москва). — Электрон. текстовые дан. — Москва: РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева, 2020 — 168 с. — Режим доступа: http://elib.timacad.ru/dl/local/umo457.pdf.

7.Коноплин, Н.А. Физика. Материалы для решения контрольной работы. Часть 1: учебно-методическое пособие / Н. А. Коноплин; Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К. А. Тимирязева (Москва). — Электрон. текстовые дан. — Москва: РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева, 2018 — 215 с. — Режим доступа: http://elib.timacad.ru/dl/local/umo315.pdf.

8.Коноплин, Н.А. Физика. Материалы для решения контрольной работы. Часть 2: учебно-методическое пособие / Н.А. Коноплин; Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К. А. Тимирязева (Москва). — Электрон. текстовые дан. — Москва: РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева, 2020 — 183 с. — Режим доступа: http://elib.timacad.ru/dl/local/umo449.pdf.

7.3 Нормативные правовые акты

Не предусмотрено.

7.4 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

1.Методические указания к лабораторным работам. Изд. ВУЗА. 1987-2018 г.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

Не предусмотрено

9. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Таблица 9

Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины	Наименование программы	Тип программы	Автор	Год разработки
1	**Раздел 1** «Физические основы механики» **Раздел 3** «Молекулярная физика и термодинамика» **Раздел 4** «Электричество» **Раздел 6** «Оптика»	Microsoft Excel	Расчетная	Microsoft	2007 и выше

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Таблица 10

Сведения об обеспеченности специализированными аудиториями, кабинетами, лабораториями

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы (№ учебного корпуса, № аудитории)	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	2
Учебная лаборатория, *аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации* (Учебный корпус № 28 ауд. 301а)	1.Стол 21 шт. 2.Стулья 39 шт. 3.Доска меловая 1 шт. 4.Шкафы 2 шт. 5.Типовой комплект оборудования лаборатории «Молекулярная физика и термодинамика» 1 шт. (инв.№410124000603107) 6.Типовой комплект оборудования лаборатории «Физические основы механики» 1 шт. (инв. №410124000603116)
Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, *групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации* (Учебный корпус № 28 ауд. 301б)	1.Парты 23 шт. 2. Стулья 1шт. 3. Стол 1 шт. 4. Доска меловая 1шт. 5.Шкафы 1 шт.

Учебная лаборатория, *аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации* (Учебный корпус № 28 ауд. 302)	1.Столы 20 шт. 2.Стулья 29 шт. 3.Доска меловая 1 шт. 4.Шкафы 1 шт. 5.Типовой комплект оборудования лаборатории «Волновые процессы» 1 шт. (инв.№ 410124000603118) 6.Типовой комплект оборудования лаборатории «Электричество и магнетизм» 1 шт. (инв.№ 410124000603235)
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа (Учебный корпус № 28 ауд. 304)	1.Стол 1 шт. 2.Парты 70 шт. 3. Стулья 1шт. 4.Доска меловая 1 шт. 5.Кафедра 1 шт. 6.Экран 1 шт. 7.Проектор 1 шт.
Учебная лаборатория, *аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации* (Учебный корпус № 28 ауд. 337)	1.Парты 17 шт. 2.Стулья 35 шт. 3.Доска меловая 1 шт. 4.Шкафы 1 шт. 5.Типовой комплект оборудования лаборатории «Квантовая физика» 1 шт. (инв.№ 410124000603114) 6.Установка для экспер. изуч. законов тепл.изл. 1 шт. (инв.№ 410134000000313)
Учебная лаборатория, *аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации* (Учебный корпус № 28 ауд. 336)	1.Парты 20 шт. 2.Стулья 34 шт. 3.Доска меловая 1 шт. 4.Шкафы 1 шт. 5. Типовой комплект оборудования для лаборатории «Квантовая физика» 1 шт. (инв. № 410124000603113)
Учебная лаборатория, *аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации* (Учебный корпус № 28 ауд. 335)	1.Парты 16 шт. 2.Стулья 34 шт. 3.Доска меловая 1 шт. 4.Шкафы 1 шт. 5.Типовой комплект оборудования лаборатории «Волновые процессы» 1 шт. (инв.№ 410124000603117) 6.Типовой комплект оборудования лаборатории «Электричество и магнетизм» 1 шт. (инв.№ 410124000603236)
Учебная лаборатория, *аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации* (Учебный корпус № 28 ауд. 332)	1.Столы 9 шт. 2.Стулья 21 шт. 3.Типовой комплект оборудования лаборатории «Физические основы механики» 1 шт. (инв. №410124000603115)
Учебная лаборатория,	1.Стол 11 шт.

аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (Учебный корпус № 28 ауд. 333)	2.Стулья 21 шт. 3.Типовой комплект оборудования лаборатории «Физические основы механики» 1 шт. (инв. №410124000603115) 4.Типовой комплект оборудования лаборатории «Молекулярная физика и термодинамика» 1 шт. (инв.№ 410124000603106)
Учебная лаборатория, *аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации* (Учебный корпус № 28 ауд. 306а)	1.Лабораторные столы 18 шт. 2.Стол 1 шт. 3.Стулья 45 шт. 4.Доска меловая 1 шт. 5.Шкафы 3 шт. 6.Типовой комплект оборудования лаборатории «Волновые процессы» 1 шт. (инв.№ 410124000603117) 7.Типовой комплект оборудования лаборатории «Электричество и магнетизм» 1 шт. (инв.№ 410124000603236) 8.Типовой комплект оборудования лаборатории «Квантовая физика» 1 шт. (инв.№ 410124000603113)
Учебная лаборатория, *аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации* (Учебный корпус № 28 ауд. 306б)	1.Парты 27 шт. 2.Стулья 57 шт. 3.Доска меловая 1 шт. 4.Шкафы 3 шт. 5.Типовой комплект оборудования лаборатории «Молекулярная физика и термодинамика» 1 шт. (инв.№ 410124000603106) 6.Типовой комплект оборудования лаборатории «Физические основы механики» 1 шт. (инв. № 410124000603115)
Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, *аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации* (Учебный корпус № 28 ауд. 307)	1.Лабораторные столы 15 шт. 2.Стол для преподавателя 1 шт. 3.Стулья 47 шт. 4.Доска меловая 2 шт. 5. Шкафы 1 шт.
Центральная научная библиотека имени Н.И. Железнова,	Читальные залы библиотеки
Студенческие общежития	Комнаты для самопроверки

11. Методические рекомендации студентам по освоению дисциплины

После каждой лекции требуется самостоятельная проработка изложенного материала. При подготовке к практическому занятию необходимо повторить теоретический материал по теме. Перед занятием по выполнению лабораторной

работы необходимо подготовить конспект работы, внимательно изучив содержание методических указаний, и запомнить порядок выполнения.

Виды и формы отработки пропущенных занятий

Студент, пропустивший лекцию, должен отработать теоретический материал по соответствующей теме самостоятельно.

Студент, пропустивший практическое занятие, должен получить у преподавателя дополнительные задачи по соответствующей теме, решить их и сдать преподавателю.

Студент, пропустивший лабораторно-практическую работу, обязан ее отработать (выполнить), рассчитать и защитить.

12. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине

Для более успешного освоения дисциплины «Физика» рекомендуется сначала давать студентам лекционный материал, а затем закреплять его виде практических и лабораторных занятий.

Изучение курса складывается из лекций, лабораторных занятий и самостоятельной работы студентов.

На лекциях освещаются основополагающие вопросы программы. Часть разделов выносится на самостоятельную проработку.

Лабораторные занятия предусматривают развитие у студентов навыков количественного анализа физических процессов, составляющих суть программы. Формируются приемы рассмотрения конкретных вопросов с позиции фундаментальных законов науки.

Программу разработал:

Ивахненко Н.Н., к.ф.-м.н., доцент _____
(подпись)

РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу дисциплины Б1.О.06 «Физика»
ОПОП ВО по направлению 35.03.06 Агроинженерия направленности Автоматизация и роботизация автоматических процессов, Интеллектуальные машины и оборудование в АПК, Испытания машин и оборудования
(квалификация выпускника – бакалавриат)

Мочуновой Натальей Александровной, доцентом кафедры техносферной безопасности ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», кандидатом технических наук (далее по тексту рецензент), проведено рецензирование рабочей программы дисциплины «Физика» ОПОП ВО по направлению 35.03.06 Агроинженерия направленности Автоматизация и роботизация автоматических процессов, Интеллектуальные машины и оборудование в АПК, Испытания машин и оборудования (бакалавтиат) разработанной в ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», на кафедре физики (разработчик – Ивахненко Наталья Николаевна, доцент кафедры физики, кандидат физико – математических наук).

Рассмотрев представленные на рецензию материалы, рецензент пришел к следующим выводам:

1. Предъявленная рабочая программа дисциплины «Физика» (далее по тексту Программа) *соответствует* требованиям ФГОС ВО по направлению 35.03.06 Агроинженерия. Программа *содержит* все основные разделы, *соответствует* требованиям к нормативно-методическим документам.

2. Представленная в Программе ***актуальность*** учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО *не подлежит сомнению* – дисциплина относится к обязательной части учебного цикла – Б1.О.

3. Представленные в Программе ***цели*** дисциплины *соответствуют* требованиям ФГОС ВО направления 35.03.06 Агроинженерия.

4. В соответствии с Программой за дисциплиной «Физика» закреплено 1 ***индикатор***. Дисциплина «Физика» и представленная Программа *способна реализовать* их в объявленных требованиях.

5. ***Результаты обучения***, представленные в Программе в категориях знать, уметь, владеть *соответствуют* специфике и содержанию дисциплины и *демонстрируют возможность* получения заявленных результатов.

6. Общая трудоёмкость дисциплины «Физика» составляет 6 зачётных единиц (216 часов).

7. Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин *соответствует* действительности. Дисциплина «Физика» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 35.03.06 Агроинженерия и возможность дублирования в содержании отсутствует.

8. Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий, используемых при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий *соответствуют* специфике дисциплины.

9. Виды, содержание и трудоёмкость самостоятельной работы студентов, представленные в Программе, *соответствуют* требованиям к подготовке выпускников, содержащимся во ФГОС ВО направления 35.03.06 Агроинженерия.

10. Представленные и описанные в Программе формы *текущей* оценки знаний *соответствуют* специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме экзамена, что *соответствует* статусу дисциплины, как дисциплины обязательной части учебного цикла – Б1.О. ФГОС ВО направления 35.03.06 Агроинженерия.

11. Формы оценки знаний, представленные в Программе, *соответствуют* специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

12. Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – 2 источника (базовый учебник и сборник задач), дополнительной литературой – 8 наименований и ***соответствует*** требованиям ФГОС ВО направления 35.03.06 Агроинженерия.

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины «Физика» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

14. Методические рекомендации студентам и методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине дают представление о специфике обучения по дисциплине «Физика».

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенного рецензирования можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «Физика» ОПОП ВО по направлению 35.03.06 Агроинженерия направленности Автоматизация и роботизация автоматических процессов, Интеллектуальные машины и оборудование в АПК, Испытания машин и оборудования (квалификация выпускника – бакалавр), разработанная Ивахненко Натальей Николаевной, доцентом кафедры физики, кандидатом физико – математических наук, соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Рецензент: Мочунова Наталья Александровна, доцент кафедры техносферной безопасности ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», кандидат технических наук

_____ (подпись) «30» 06 2025 г.