

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о документе:
ФИО: Хоружий Людмила Ивановна
Должность: Директор института экономики и управления АПК
Дата подписания: 16.05.2024 11:55:41
Уникальный программный ключ:
1e90b132d9b04dce67585160b015ddd4f2cb1e6a9



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.С. Апатенко

2023 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ Б1.О.08 ФИЗИКА

для подготовки бакалавров

ФГОС ВО

Направление: 35.03.06 Агроинженерия

Направленность: Цифровые технические системы в агробизнесе

Курс: 1, 2

Семестр: 1, 2, 3, 4

Форма обучения: заочная

Год начала подготовки: 2023

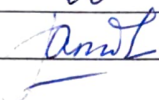
Москва, 2023

Разработчик: Маринова С.А., к. ф.-м. н



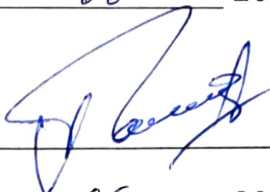
« 28 » 06 2023 г.

Алероева Т.А., к. ф.-м. н



« 28 » 06 2023 г.

Рецензент: Понизовкин Д.А., к. т. н., доцент



« 28 » 06 2023 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 № 2 от 30 06 2023 г.

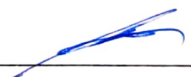
И.о. зав. кафедрой Коноплин Н.А., к.ф.-м.н., доцент



« 28 » 08 2023 г.

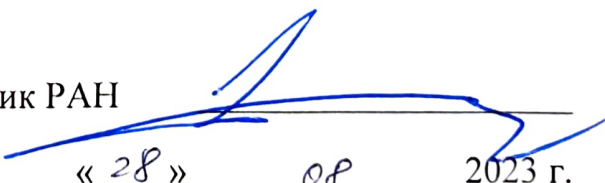
Согласовано:

Председатель учебно-методической комиссии
института механики и энергетике имени В.П. Горячкина
Дидманидзе О.Н., д.т.н., профессор, Академик РАН




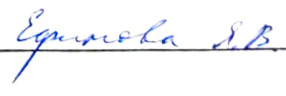
« 28 » 08 2023 г.

Заведующий выпускающей кафедрой
тракторов и автомобилей
Дидманидзе О.Н., д.т.н., профессор, Академик РАН



« 28 » 08 2023 г.

Заведующий отделом комплектования ЦНБ

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	7
4.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ ПО СЕМЕСТРАМ.....	7
4.2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	7
4.3 ЛЕКЦИИ / ЛАБОРАТОРНЫЕ / ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ.....	10
5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	15
6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	15
6.1. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ	15
6.2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ.....	18
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	25
7.1 ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА	25
7.2 ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА.....	25
7.3 НОРМАТИВНЫЕ ПРАВОВЫЕ АКТЫ	26
7.4 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ, РЕКОМЕНДАЦИИ И ДРУГИЕ МАТЕРИАЛЫ К ЗАНЯТИЯМ.....	26
8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	27
9. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ.....	27
10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	27
11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....	29
Виды и формы отработки пропущенных занятий	30
12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	30

Аннотация
рабочей программы учебной дисциплины Б1.О.07 «ФИЗИКА»
для подготовки бакалавра по направлению 35.03.06 Агроинженерия
направленности «Цифровые технические системы в агробизнесе»

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 «Цифровые технические системы в агробизнесе».

Требования к результатам освоения дисциплины: в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции (индикаторы): 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: 288 часов / 8 зач. ед.

Промежуточный контроль: 2, 4 семестры – экзамен, 3 – зачет с оценкой.

1. Цель освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Физика» являются:

- 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.

2. Место дисциплины в учебном процессе

Дисциплина «Физика» относится к обязательной части дисциплин учебного плана. Дисциплина «Физика» реализуется в соответствии с требованиями ФГОС ВО, ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 35.03.06 Агроинженерия направленности «Цифровые технические системы в агробизнесе».

Дисциплина «Физика» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: «Теоретическая механика», «Сопrotивление материалов», «Теория машин и механизмов», «Электротехника и 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

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций, представленных в таблице 1.

Требования к результатам освоения учебной дисциплины

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или её части)	Код и содержание индикатора достижения компетенции	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1.	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	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, считывать показания, анализировать и преобразовывать информацию, управлять цифровыми приборами	способностью решать тестовые задания, отвечать на поставленные вопросы по основным физическим законам, понятиям и определениям

4. Структура и содержание дисциплины

4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 8 зач. ед. (288 часов), их распределение по видам работ семестрам представлено в таблице 2.

Таблица 2

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость				
	час. всего/*	в т. ч. по семестрам			
		№1	№ 2	№ 3	№ 4
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	288	36	72	72	108
1. Контактная работа:	37,15	2	10,4	12,35	12,4
Аудиторная работа	37,15	2	10,4	12,35	12,4
<i>в том числе:</i>					
<i>лекции (Л)</i>	12	2	2	4	4
<i>практические занятия (ПЗ)</i>	8			4	4
<i>лабораторные работы (ЛР)</i>	12		4	4	4
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	1,15		0,4	0,35	0,4
2. Самостоятельная работа (СРС)	250,85	34	61,6	59,65	95,6
<i>контрольная работа</i>	20		10	10	
<i>самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников, подготовка к лабораторным и практическим занятиям т.д.)</i>	209,65	34	43	45,65	87
<i>Подготовка к экзамену / зачету с оценкой (контроль)</i>	21,2		8,6	4	8,6
Вид промежуточного контроля:			экзамен	зачёт с оценкой	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	ЛР	ПКР	
Раздел 1 «Физические основы механики»	18	1				17
Раздел 2 «Колебания и волны»	18	1				17
Всего за 1 семестр	36	2				34
Раздел 1 «Физические основы механики»	23,6	1	2			21,6
Раздел 2 «Колебания и волны»	24		1	2		20
Раздел 3 «Молекулярная физика и термодинамика»	24	1	1	2		20
Контактная работа на промежуточном	0,4				0,4	

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнённо)	Всего	Аудиторная работа				Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ	ЛР	ПКР	
контроле (КРА)						
Всего за 2 семестр	72	2	4	4	0,4	61,6
Раздел 4 «Электричество»	36	2	2	2		30
Раздел 5 «Магнетизм»	35,65	2	2	2		29,65
Контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,35				0,35	
Всего за 3 семестр	72	4	4	4	0,35	59,65
Раздел 6 «Оптика»	39,6	2	2	2		33,6
Раздел 7 «Квантовая физика»	34	1		2		31
Раздел 8 «Ядерная физика»	34	1	2			31
Контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,4				0,4	
Всего за 4 семестр	108	4	4	4	0,4	95,6
Итого по дисциплине	288	12	12	12	1,15	250,85

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»

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.

Тема 3 «Энергия»

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 4 «Динамика вращательного движения»

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

Тема 5 «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 6 «Деформация твердого тела»

Деформация в твердом теле. Закон Гука.

Тема 7 «Механика жидкостей и газов»

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 «Гармонические колебания»

Классификация колебаний. Уравнение гармонических колебаний. Механические колебания. Энергия колебаний. Дифференциальное уравнение гармонических колебаний. Маятники.

Тема 2 «Волны»

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.

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 «Проводники в электрическом поле»

Проводники в электростатическом поле. Равновесие зарядов в проводнике. Ёмкость проводников и конденсаторов. Соединения конденсаторов. Энергия заряженного конденсатора.

Тема 3 «Диэлектрики в электрическом поле»

Типы диэлектриков. Поляризация диэлектриков и ее виды. Поляризованность диэлектриков. Диэлектрическая восприимчивость и проницаемость. Вектор электрического смещения.

Тема 4 «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.

Тема 5 «Элементы физики твердого тела»

Полупроводники. Зонная теория твердого тела. Собственная и примесная проводимость полупроводников. Диод.

Раздел 5 «Магнетизм»

Тема 1 «Магнитостатика»

Магнитное поле и его характеристики. Макро- и микроток. 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 «Магнитное поле в веществе»

Намагничивание магнетиков. Напряженность магнитного поля. Магнитная проницаемость и магнитная восприимчивость. Диамагнетики, парамагнетики и ферромагнетики.

Тема 3 «Электромагнитная индукция»

Электромагнитная индукция. ЭДС индукции в подвижных и неподвижных проводниках. Вращение рамки в магнитном поле. Токи Фуко. Самоиндукция. Индуктивность проводника.

Тема 4 «Уравнения Максвелла»

Система уравнений Максвелла в интегральной форме.

Тема 5 «Электромагнитные колебания и волны»

Колебательный контур. Преобразование энергии на различных этапах колебания. Электромагнитная волна. Шкала электромагнитных волн.

Раздел 6 «Оптика»

Тема 1 «Геометрическая оптика»

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

Тема 2 «Интерференция волн»

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

Тема 3 «Дифракция волн»

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

Тема 4 «Поляризация волн»

Поляризованный свет. Виды поляризации. Способы получения поляризованного света. Прохождение естественного света через поляризатор и анализатор. Поворот плоскости поляризации. Закон Брюстера.

Тема 5 «Квантовые свойства электромагнитного излучения»

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 «Квантовая физика»

Тема 1 «Строение атома»

Модель атома Резерфорда-Бора. Эмпирические закономерности в атомных спектрах. Теория Бора.

Тема 2 «Элементы квантовой механики»

Волновые свойства микрочастиц. Длина волны де Бройля и ее свойства. Волновая функция. Уравнение Шредингера.

Раздел 8 «Ядерная физика»

Тема 1 «Ядро и ядерные реакции»

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.

4.3 Лекции / лабораторные / практические занятия

Таблица 4

Содержание лекций практических занятий/ лабораторного практикума и контрольные мероприятия

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ лабораторных/ практических занятий	Формируемые компетенции (индикаторы достижения компетенции)	Вид контрольного мероприятия	Кол-во Часов / из них практическая подготовка
1.	Раздел 1. «Физические основы механики»				18/0
	Тема 1 «Кинематика»	Лекция № 1.1 «Механика» (с применением мультимедийного оборудования)	ОПК-1 (ОПК-1.1)		2
	Тема 2 «Динамика»				
	Тема 3 «Энергия»				
	Тема 4 «Динамика вращательного	Практическое занятие № 1.1 «Механика»	ОПК-1 (ОПК-1.1)	решение задач	1

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ лабораторных/ практических занятий	Формируемые компетенции (индикаторы достижения компетенции)	Вид контроль ного меропри ятия	Кол- во Часо в /из них практи ческая подгото вка
	движения» Тема 5 «Момент импульса» Тема 6 «Деформация твердого тела» Тема 7 «Механика жидкостей и газов»				
2.	Раздел 2. «Колебания и волны»				4
	Тема 1 «Гармонические колебания» Тема 2 «Волны»	Лекция № 2.1 «Колебания и волны» (с применением мультимедийного оборудования)	ОПК-1 (ОПК-1.1)		1
		Лабораторная работа № 2.1 «Экспериментальное исследование законов колебательного движения»	ОПК-1 (ОПК-1.1)	защита лабораторных работ	2
		Практическое занятие № 2.1 «Колебания и волны»	ОПК-1 (ОПК-1.1)	решение задач	1
3.	Раздел 3. «Молекулярная физика и термодинамика»				4
	Тема 1 «Молекулярно-кинетическая теория» Тема 2 «Термодинамика»	Лекция № 3.1 «Молекулярная физика и термодинамика» (с применением мультимедийного оборудования)	ОПК-1 (ОПК-1.1)		1
		Лабораторная работа № 3.1 «Экспериментальное исследование законов молекулярной физики и термодинамики»	ОПК-1 (ОПК-1.1)	защита лабораторной работы	2
		Практическое занятие № 3.1 «Молекулярная физика и термодинамика»	ОПК-1 (ОПК-1.1)	решение задач	1
	Разделы 1-3	Контрольная работа по разделам 1-3	ОПК-1 (ОПК-1.1)	Контрольная работа	
4.	Раздел 4. «Электричество»				2
	Тема 1 «Основы электростатики» Тема 2 «Проводники в электрическом поле» Тема 3 «Диэлектрики в	Лекция № 4.1 «Электричество» (с применением мультимедийного оборудования)	ОПК-1 (ОПК-1.1)		2
		Лабораторная работа № 4.1 «Экспериментальное	ОПК-1 (ОПК-1.1)	защита лабораторно	2

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ лабораторных/ практических занятий	Формируемые компетенции (индикаторы достижения компетенции)	Вид контроль ного мероприя тия	Кол- во Часо в /из них практи ческая подгото вка
	электрическом поле» Тема 4 «Постоянный электрический ток» Тема 5 «Элементы физики твердого тела»	исследование законов электричества» Практическое занятие № 4.1 «Электричество»	ОПК-1 (ОПК-1.1)	рных работ решение задач	2
5.	Раздел 5. «Магнетизм»				6
	Тема 1 «Магнитостатика» Тема 2 «Магнитное поле в веществе» Тема 3 «Электромагнитная индукция» Тема 4 «Уравнения Максвелла» Тема 5 «Электромагнитные колебания и волны»	Лекция № 5.1 «Магнетизм» (с применением мультимедийного оборудования) Лабораторная работа № 5.1 ««Экспериментальное исследование законов магнетизма» Практическое занятие № 5.1 «Магнетизм»	ОПК-1 (ОПК-1.1) ОПК-1 (ОПК-1.2) ОПК-1 (ОПК-1.1)	защита лаборато рных работ решение задач	2 2 2
	Разделы 4-5	Контрольная работа по разделам 4-5	ОПК-1 (ОПК-1.1)	Контроль ная работа	
6.	Раздел 6. «Оптика»				6
	Тема 1 «Геометрическая оптика» Тема 2 «Интерференция волн» Тема 3 «Дифракция волн» Тема 4 «Поляризация волн» Тема 5 «Квантовые свойства электромагнитного излучения»	Лекция № 6.1 «Оптика» (с применением мультимедийного оборудования) Лабораторная работа № 6.1 «Экспериментальное исследование законов геометрической и волновой оптики» Практическое занятие № 6.1 «Оптика»	ОПК-1 (ОПК-1.1) ОПК-1 (ОПК-1.1) ОПК-1 (ОПК-1.1)	защита лаборато рной работы решение задач	2 2 2
7.	Раздел 7. «Квантовая физика»				3
	Тема 1 «Строение атома» Тема 2 «Элементы квантовой механики»	Лекция № 7.1 «Квантовая физика» (с применением мультимедийного оборудования) Лабораторная работа № 7.1 ««Экспериментальное исследование законов	ОПК-1 (ОПК-1.1) ОПК-1 (ОПК-1.1)	защита лаборато рной	1 2

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ лабораторных/ практических занятий	Формируемые компетенции (индикаторы достижения компетенции)	Вид контроль ного меропри ятия	Кол- во Часо в /из них практи ческая подгото вка
		квантовой физики»		работы	
8.	Раздел 8. «Ядерная физика»				3
	Тема 1 «Ядро и ядерные реакции»	Лекция № 8.1 «Ядерная физика» (с применением мультимедийного оборудования)	ОПК-1 (ОПК-1.1)		1
		Практическое занятие № 8.1 «Ядерная физика»	ОПК-1 (ОПК-1.1)	решение задач	2

Таблица 5

Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

№ п/п	№ раздела и 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 1	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. (ОПК-1 (ОПК-1.1))
2.	Тема 2	Динамика. Механическая система. Закон всемирного тяготения. Центр масс механической системы, закон движения центра масс. Движение тел с переменной массой. (ОПК-1(ОПК-1.1))
3.	Тема 3	Энергия как универсальная мера различных форм движения и взаимодействия. Консервативные и неконсервативные силы. Удары. (ОПК-1 (ОПК-1.1))
4.	Тема 6	Деформация в твердом теле. Диаграмма растяжения. (ОПК-1 (ОПК-1.1))
Раздел 2		
1.	Тема 1	Классификация колебаний. Уравнение гармонических колебаний. Механические колебания. Свободные затухающие колебания. Вынужденные колебания. Резонанс. (ОПК-1(ОПК-1.1))
2.	Тема 2	Плоская гармоническая волна. Длина волны, волновое число, фазовая скорость. Уравнение волны. (ОПК-1 (ОПК-1.1))
Раздел 3		
1.	Тема 1	Статистический и термодинамический методы исследования. Температурная шкала Цельсия и Кельвина. Средняя кинетическая энергия молекул. Молекулярно-кинетическое толкование абсолютной температуры. Среднее число столкновений и средняя длина свободного пробега. (ОПК-1 (ОПК-1.1))
1.	Тема 2	Термодинамические параметры. Термодинамическое равновесие и процесс. Применение первого начала термодинамики к изопроцессам. (ОПК-1 (ОПК-1.1))
Раздел 4		
1.	Тема 1	Электрические заряды. Закон сохранения зарядов. Взаимодействие зарядов. Закон Кулона. Электростатическое поле, его характеристики.

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения и перечень компетенций (индикаторов достижения компетенций), осваиваемых при их изучении (может осваиваться часть компетенции)
		Эквипотенциальные поверхности и силовые линии электростатического поля. Принцип суперпозиции полей. Потенциальный характер электростатического поля. Понятие потенциала. Расчет работы при перемещении заряда в электростатическом поле. (ОПК-1 (ОПК-1.1))
2.	Тема 2	Проводники в электростатическом поле. Равновесие зарядов в проводнике. Энергия заряженного конденсатора. Энергия электростатического поля. Объемная плотность энергии поля. (ОПК-1 (ОПК-1.1))
3.	Тема 3	Типы диэлектриков. Поляризация диэлектриков и ее виды. Электрическое поле в однородном диэлектрике. (ОПК-1 (ОПК-1.1))
4.	Тема 4	Постоянный электрический ток, условия его существования и основные характеристики. Сторонние силы. Понятие ЭДС и напряжения. Сопротивление проволочного проводника. Электрический ток в металлах. Классическая теория электропроводности. Ток в вакууме. Эмиссия электронов. Газовые разряды. (ОПК-1(ОПК-1.1))
Раздел 5		
1.	Тема 1	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. Воздействие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца. Движение заряда в магнитном поле. Эффект Холла. (ОПК-1 (ОПК-1.1))
2.	Тема 2	Намагничивание магнетиков. Напряженность магнитного поля. Магнитная проницаемость и магнитная восприимчивость. (ОПК-1 (ОПК-1.1))
3.	Тема 3	Электромагнитная индукция. ЭДС индукции в подвижных и неподвижных проводниках. Самоиндукция. Индуктивность проводника. Закон Ленца. Взаимная индукция. Трансформаторы. Работа по перемещению проводника с током в магнитном поле. Энергия магнитного поля в соленоиде. Плотность энергии магнитного поля. (ОПК-1 (ОПК-1.1))
4.	Тема 5	Колебательный контур. Преобразование энергии на различных этапах колебания. Энергетические характеристики электромагнитных волн. Шкала электромагнитных волн. (ОПК-1 (ОПК-1.1))
Раздел 6		
1.	Тема 1	Оптика. Законы геометрической оптики. Полное внутреннее отражение. Линзы. (ОПК-1 (ОПК-1.1))
2.	Тема 2	Интерференция света. Условия возникновения интерференции. Метод векторной диаграммы для сложения двух или нескольких волн. Принцип получения интерференционной картины. Условия максимумов и минимумов. Разность фаз и разность хода. (ОПК-1 (ОПК-1.1))
3.	Тема 3	Дифракция света. Дифракционная решетка. Главные максимумы. Главные минимумы. Разрешающая способность. (ОПК-1 (ОПК-1.1))
4.	Тема 4	Поляризованный свет. Виды поляризации. Способы получения поляризованного света. Прохождение естественного света через поляризатор и анализатор. Поворот плоскости поляризации. Двойное лучепреломление. (ОПК-1 (ОПК-1.1))
5.	Тема 5	Корпускулярно-волновой дуализм света. Квант света. Энергия и импульс фотона. Внешний фотоэффект. Световое давление. Опыты Лебедева. Эффект Комптона. (ОПК-1 (ОПК-1.1))
Раздел 7		

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения и перечень компетенций (индикаторов достижения компетенций), осваиваемых при их изучении (может осваиваться часть компетенции)
1.	Тема 1	Модель атома Томсона. Опыты Резерфорда по рассеянию альфа-частиц. Модель атома Резерфорда-Бора. Эмпирические закономерности в атомных спектрах. Теория Бора. (ОПК-1 (ОПК-1.1))
Раздел 8		
1.	Тема 1	Состав атомного ядра. Энергия связи ядра. Дефект масс. Энергетический эффект ядерной реакции. (ОПК-1 (ОПК-1.1))
2.	Тема 2	Основные классы элементарных частиц. (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 «Экспериментальное исследование законов механики»	ЛР Работа в малых группах
2.	Лабораторная работа № 2.1 «Экспериментальное исследование колебаний»	ЛР Работа в малых группах
3.	Лабораторная работа № 3.1 «Экспериментальное исследование законов молекулярной физики и термодинамики»	ЛР Работа в малых группах
4.	Лабораторная работа № 4.1 «Экспериментальное исследование законов электричества»	ЛР Работа в малых группах
5.	Лабораторная работа № 5.1 «Экспериментальное исследование законов магнетизма»	ЛР Работа в малых группах
6.	Лабораторная работа № 6.1 «Экспериментальное исследование законов оптики»	ЛР Работа в малых группах
7.	Лабораторная работа № 7.1 «Экспериментальное исследование законов квантовой физики»	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 решения на практических занятиях, для защиты лабораторных работ, для экзаменов, для зачета с оценкой

Пример типовых задач для текущего контроля знаний обучающихся

Типовые задачи по разделу 1

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 ободу маховика, с радиусом маховика через $t = 1,5$ с после начала движения? Угловое ускорение маховика $\varepsilon = 0,77$ рад/с².

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/с³. 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

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 $x = 0,2 \sin\left(2\pi t - \frac{\pi}{8}\right)$ м.

3. Чему равна приведенная длина физического маятника, состоящего из тонкого стержня массой 1 кг длиной 80 см, который подвешен 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

1. Количество вещества гелия $\nu = 1,5$ моль, температура $T = 120$ К. Определить суммарную кинетическую энергию E_k поступательного движения всех молекул этого газа.

2. Определить среднюю длину свободного пробега λ молекулы азота в сосуде вместимостью $V = 5$ л. Масса газа $m = 0,5$ г. Эффективный диаметр молекулы $0,3 \cdot 10^{-9}$ м.

3. Чему равно изменение энтропии 10 г воздуха при изотермическом расширении от 3 до 8 литров?

4. При высокой температуре половина молекул азота диссоциировала на атомы. Чему равна удельная теплоемкость c_p при постоянном давлении в этих условиях? Найти показатель адиабаты.

Типовые задачи по разделу 4

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 см находятся равные заряды по 2 нКл. Найти результирующую силу, действующую на четвертый заряд 1 нКл,

помещенный
в середине стороны треугольника.

3. Три гальванических элемента $\varepsilon_1 = 3 \text{ В}$, $\varepsilon_2 = 5 \text{ В}$, $\varepsilon_3 = 2 \text{ В}$ соединены параллельно и замкнуты на внешнее сопротивление $R = 2 \text{ Ом}$. Их внутренние сопротивления $r_1 = 1 \text{ Ом}$, $r_2 = 2 \text{ Ом}$ и $r_3 = 0,5 \text{ Ом}$. Найти ток во внешней цепи и напряжения на каждом элементе.

Типовые задачи по разделу 5

1. По двум круговым виткам, имеющим общий центр, текут токи силой 5 А и 4 А . Радиусы витков соответственно равны 4 см и 3 см . Угол между их плоскостями 30° . Определить индукцию и напряженность в центре витков. Рассмотреть возможные случаи.

2. Колебательный контур имеет индуктивность $L = 1,6 \text{ Гн}$, ёмкость $C = 40 \text{ нФ}$ и максимальное напряжение на зажимах $U = 200 \text{ В}$. Чему равна в нем максимальная сила тока?

Типовые задачи по разделу 6

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 $d = 2 \text{ мкм}$.

2. Естественный свет проходит через поляризатор и анализатор, поставленные так, что угол между их главными плоскостями $\varphi = 45^\circ$. Поляризатор отражает и преломляет 5% падающего на него света. Потерями в анализаторе можно пренебречь. Какова интенсивность луча, вышедшего из анализатора, по отношению к интенсивности естественного света?

3. Фотон при эффекте Комптона на свободном электроном был рассеян на угол 90° . Определить импульс, приобретенный электроном, если энергия фотона до рассеяния $1,02 \text{ МэВ}$.

Типовые задачи по разделу 7

1. Определить, как изменится длина волны де Бройля электрона атома водорода при переходе его с четвертой боровской орбиты на вторую.

2. Определите, на сколько изменилась энергия электрона в атоме водорода при излучении атомом фотона с длиной волны $0,486 \text{ мкм}$.

Типовые задачи по разделу 8

1. Найти период полураспада радиоактивного изотопа, если его активность за 10 суток уменьшилась на 24% по сравнению с первоначальной.

2. Определите период полураспада радиоактивного изотопа, если $5/8$ начального количества ядер этого изотопа распалось за 849 секунд.

3. π^0 -мезон распадается в состоянии покоя на два γ -кванта. Принимая массу пиона равной $264,1m_e$, определите энергию каждого из возникших γ -квантов.

Пример типового варианта контрольной работы для текущего контроля знаний обучающихся

Семестр 2 (разделы 1-3)

1. При горизонтальном полете со скоростью $v = 250 \text{ м/с}$ снаряд массой $m = 8 \text{ кг}$ разорвался на две части. Большая часть массой $m_1 = 6 \text{ кг}$ получила скорость $v_1 = 400 \text{ м/с}$ в направлении полета снаряда. Определить модуль и направление скорости v_2 меньшей части снаряда.

2. На скамье Жуковского сидит человек и держит на вытянутых руках гири массой $m = 5 \text{ кг}$ каждая. Расстояние от каждой гири до оси скамьи $l = 70 \text{ см}$. Скамья вращается с частотой $n_1 = 1 \text{ с}^{-1}$. Как изменится частота вращения скамьи, если он сожмет руки так, что расстояние от каждой гири до оси уменьшится до $l_2 = 20 \text{ см}$? Момент инерции человека и скамьи (вместе) относительно оси $I = 2,5 \text{ кг} \cdot \text{м}^2$.

3. Чему равна приведенная длина физического маятника, состоящего из тонкого стержня массой $m = 3 \text{ кг}$ длиной 50 см , подвешенного на оси, отстоящей на одну пятую длины от одного из его концов?

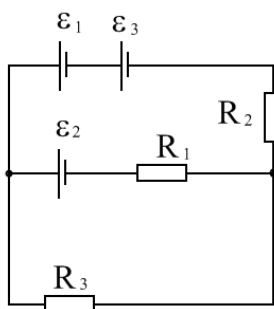
4. В цилиндр длиной $l = 1,6 \text{ м}$, заполненный воздухом при нормальном атмосферном давлении p_0 , начали медленно вдвигать поршень площадью основания $S = 200 \text{ см}^2$. Определить силу F , действующую на поршень, если его остановить на расстоянии $l_1 = 10 \text{ см}$ от дна цилиндра.

5. Определить количество теплоты Q , которое надо сообщить кислороду объемом $V = 50 \text{ л}$ при его изохорном нагревании, чтобы давление газа повысилось на $\Delta p = 0,5 \text{ МПа}$.

Семестр 3 (разделы 4-5)

1. Пылинка массой $m = 200 \text{ мкг}$, несущая на себе заряд $Q = 40 \text{ нКл}$, влетела в электрическое поле в направлении силовых линий. После прохождения разности потенциалов $U = 200 \text{ В}$ пылинка имела скорость $v = 10 \text{ м/с}$. Определить скорость v_0 пылинки до того, как она влетела в поле.

2. Электрическая цепь состоит из резисторов $R_1 = 1 \text{ Ом}$, $R_2 = 2 \text{ Ом}$ и $R_3 = 3 \text{ Ом}$ и источников с ЭДС $\varepsilon_1 = 2 \text{ В}$, $\varepsilon_2 = 4 \text{ В}$ и $\varepsilon_3 = 6 \text{ В}$. Найти токи, протекающие через резисторы. Сопротивления всех источников $r = 1 \text{ Ом}$.



3. От батареи, ЭДС которой $\varepsilon = 600 \text{ В}$, требуется передать энергию на расстояние $l = 1 \text{ км}$. Потребляемая мощность $P = 5 \text{ кВт}$. Найти минимальные потери мощности в сети, если диаметр медных подводящих проводов $d = 0,5 \text{ см}$.

4. Электрон движется в однородном магнитном поле с индукцией $B = 0,1 \text{ Тл}$ по окружности. Определите угловую скорость вращения электрона.

5. В однородном магнитном поле с индукцией $B = 0,5 \text{ Тл}$ вращается с частотой $n = 10 \text{ с}^{-1}$ стержень длиной $l = 20 \text{ см}$. Ось вращения параллельна линиям индукции и проходит через один из концов стержня перпендикулярно его оси. Определить разность потенциалов U на концах стержня.

Перечень вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию (экзамен)

Раздел 1 «Физические основы механики»

6. Предмет физики. Методы физического исследования. Роль физики в развитии техники и влияние техники на развитие физики.

7. Механическое движение как простейшая форма движения материи. Классическая механика. Пространство и время в классической механике. Физические модели.
 8. Кинематическое описание движения точки. Скорость и ускорение при криволинейном движении. Нормальное и касательное (тангенциальное) ускорения.
 9. Движение точки по окружности. Векторы угловой скорости и углового ускорения. Связь линейных скоростей и ускорений с угловыми скоростями и ускорениями.
 10. Динамика. Механическая система. Сила. Масса и импульс. Современная трактовка законов Ньютона. Силы в механике.
 11. Импульс системы материальных точек. Закон сохранения импульса.
 12. Обобщенная формулировка II закона Ньютона. Закон всемирного тяготения. Центр масс механической системы, закон движения центра масс. Движение тел с переменной массой.
 13. Энергия как универсальная мера различных форм движения и взаимодействия. Работа силы. Консервативные и неконсервативные силы. Мощность.
 14. Кинетическая энергия механической системы. Потенциальная энергия.
 15. Закон сохранения энергии в механике. Удары.
 16. Момент инерции. Теорема Штейнера.
 17. Момент силы. Основное уравнение динамики вращательного движения твердого тела.
 18. Кинетическая энергия вращающегося и катящегося твердого тела. Работа при вращательном движении.
 19. Момент импульса материальной точки, механической системы и тела. Закон сохранения момента импульса.
 20. Основное уравнение динамики вращательного движения твердого тела в обобщенном виде.
 21. Деформация в твердом теле. Закон Гука. Коэффициент Пуассона. Диаграмма растяжения.
 22. Гидростатика несжимаемой жидкости. Давление столба жидкости. Сила Архимеда. Условия плавания тел.
 23. Стационарное течение идеальной жидкости. Уравнение неразрывности. Уравнение Бернулли.
 24. Вязкость жидкости. Режимы течения. Число Рейнольдса. Методы определения вязкости.
- Раздел 2 «Колебания и волны»**
25. Классификация колебаний. Уравнение гармонических колебаний. Механические колебания. Энергия колебаний. Дифференциальное уравнение гармонических колебаний.
 26. Маятники.
 27. Свободные затухающие колебания. Вынужденные колебания. Резонанс.
 28. Волновое движение. Плоская гармоническая волна. Длина волны, волновое число, фазовая скорость. Уравнение волны.
- Раздел 3 «Молекулярная физика и термодинамика»**
29. Статистический и термодинамический методы исследования. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеальных газов. Температурная шкала Цельсия и Кельвина.
 30. Средняя кинетическая энергия молекул. Молекулярно-кинетическое толкование абсолютной температуры.
 31. Распределение Максвелла молекул идеального газа.
 32. Распределение Больцмана и барометрическая формула. Среднее число столкновений и средняя длина свободного пробега.
 33. Термодинамические параметры. Термодинамическое равновесие и процесс. Уравнение состояния идеального газа. Изопроцессы.
 34. Первое начало термодинамики. Работа газа. Теплообмен, количество теплоты. Внутренняя энергия идеального газа. Число степеней свободы.
 35. Применение первого начала термодинамики к изопроцессам. Адиабатный процесс.
 36. Теплоемкость. Уравнение Майера. Коэффициент Пуассона. Политропный процесс.
 37. Циклы. Термодинамический КПД цикла. Тепловые двигатели, холодильные машины. Теорема Карно. Цикл Карно и его к.п.д. Второе начало термодинамики.

38. Обратимые и необратимые процессы. Энтропия. Неравенство Клаузиуса. Определение энтропии равновесной системы через термодинамическую вероятность макросистемы. Теорема Нернста-Планка.
39. Силы и потенциальная энергия межмолекулярного взаимодействия. Уравнения Ван-дер-Ваальса. Изотермы Ван-дер-Ваальса и экспериментальные изотермы.
40. Явление переноса. Диффузия, теплопроводность, внутренне трение.

Перечень вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию (зачет)

Раздел 4 «Электричество»

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

Раздел 5 «Магнетизм»

59. Магнитное поле и его характеристики. Макро- и микротоки. Воздействие магнитного поля на рамку с током и на прямолинейный проводник с током.
60. Силовые линии магнитной индукции. Силовая картина магнитного поля прямолинейного проводника с током и кругового витка. Принцип суперпозиции магнитных полей.
61. Закон Био – Савара – Лапласа.
62. Воздействие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца. Движение заряда в магнитном поле. Эффект Холла.
63. Вихревой характер магнитного поля. Теорема Гаусса и теорема о циркуляции вектора

магнитной индукции (в вакууме).

64. Намагничивание магнетиков. Напряженность магнитного поля. Магнитная проницаемость и магнитная восприимчивость.
65. Диамагнетики, парамагнетики и ферромагнетики.
66. Связь векторов \mathbf{B} и \mathbf{H} . Закон полного тока для магнитного поля в веществе. Теорема о циркуляции вектора \mathbf{H} .
67. Электромагнитная индукция. ЭДС индукции в подвижных и неподвижных проводниках. Вращение рамки в магнитном поле. Токи Фуко.
68. Самоиндукция. Индуктивность проводника. Закон Ленца. Взаимная индукция. Трансформаторы.
69. Работа по перемещению проводника с током в магнитном поле. Энергия магнитного поля в соленоиде. Плотность энергии магнитного поля.
70. Вихревое электрическое поле. Ток смещения. Система уравнений Максвелла в интегральной форме.
71. Колебательный контур. Преобразование энергии на различных этапах колебания. Дифференциальные уравнения свободных незатухающих и затухающих колебаний в нем и их решения.
72. Дифференциальное уравнение электромагнитной волны и его решение. Скорость распространения волны. Вектор Умова-Пойтинга. Энергетические характеристики электромагнитных волн. Шкала электромагнитных волн.

Перечень вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию (экзамен)

Раздел 6 «Оптика»

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

Раздел 7 «Квантовая физика»

87. Модель атома Томпсона и Резерфорда-Бора. Опыты Резерфорда по расстоянию альфа-частиц. Эмпирические закономерности в атомных спектрах. Теория Бора.
88. Уравнение энергии атома водорода. Длина волны де Бройля и ее свойства. Волновая функция.
89. Волновые свойства микрочастиц. Длина волны де Бройля и ее свойства. Волновая функция.
90. Соотношение неопределенностей Гейзенберга. Уравнение Шредингера.

Раздел 8 «Ядерная физика»

91. Состав атомного ядра. Характеристики ядра. Ядерные силы. Энергия связи ядра. Дефект масс. Энергетический эффект ядерной реакции.
92. 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 для защиты лабораторных работ, на контрольной работе, для зачета с оценкой, для экзамена:

- **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 математическая 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 зачету с оценкой студент обязан решить итоговую контрольную работу на оценку «зачтено».

Итоговая оценка по контрольной работе «зачтено» или «не зачтено» определяется по среднему баллу по всем задачам варианта контрольной работы:

0 – 2,4 балла – «не зачтено»;

2,5 – 5 баллов – «зачтено».

Критерии оценки вопросов для защиты лабораторных работ:

- «зачтено» 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;

- «не зачтено» – ответ не содержит основной понятийный аппарат по теме вопроса

Для допуска к зачету с оценкой студент обязан защитить все выполненные лабораторные работы на оценку «зачтено».

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

по защите лабораторной работы «зачтено» соответствует решению задач и ответу на вопросы для защиты лабораторной работы с оценками «зачтено».

Для выполнения и защиты лабораторной работы студенты разбиваются на малые группы по 3 – 5 человек. Каждая группа выполняет на занятии индивидуальную работу. При защите работы малой группой ответы каждого студента оцениваются по критериям индивидуально.

Критерии оценки вопросов к экзамену и зачету с оценкой:

- **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.

Для оценки знаний, умений, навыков и формирования компетенции по дисциплине применяется **традиционная** система контроля и оценки успеваемости студентов. При использовании традиционной системы контроля и оценки успеваемости студентов критерии выставления оценок по четырехбалльной системе «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

На зачете с оценкой студент отвечает на один теоретический вопрос и решает одну задачу. Вопрос и задачу студент выбирает случайно из комплекта предлагаемых ему соответствующих материалов. Итоговая оценка по зачету с оценкой выставляется по средней арифметической оценке ответов на теоретический вопрос и решения задачи:

Критерии оценивания результатов обучения для сдачи зачета с оценкой

Таблица 7а

Оценка	Критерии оценивания
Отлично	средняя арифметическая оценка по ответу на теоретический вопрос и решение задачи - от 4,5 до 5 баллов; компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – высокий;
Хорошо	средняя арифметическая оценка по ответу на теоретический вопрос и решение задачи - от 3,5 до 4,4 баллов; компетенции, закреплённые за

Оценка	Критерии оценивания
	дисциплиной, сформированы на уровне – хороший (средний)
Удовлетворительно	средняя арифметическая оценка по ответу на теоретический вопрос и решение задачи - от 2,5 до 3,4 баллов; компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – достаточный
Неудовлетворительно	средняя арифметическая оценка по ответу на теоретический вопрос и решение задачи - от 0 до 2,4 баллов; компетенции, закреплённые за дисциплиной, не сформированы

Экзамен: билет 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 комплекта предлагаемых ему соответствующих материалов. Итоговая оценка по экзамену выставляется по средней арифметической оценке ответов на теоретические вопросы и решения задачи:

1. **«отлично»** – от 4,5 до 5 баллов; компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – высокий;

2. **«хорошо»** – от 3,5 до 4,4 баллов; компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – хороший (средний).

3. **«удовлетворительно»** – от 2,5 до 3,4 баллов; компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – достаточный.

4. **«неудовлетворительно»** – от 0 до 2,4 баллов; компетенции, закреплённые за дисциплиной, не сформированы.

Критерии оценивания результатов обучения для сдачи экзамена

Таблица 7б

Оценка	Критерии оценивания
Отлично	средняя арифметическая оценка по ответу на теоретический вопрос и решение задачи - от 4,5 до 5 баллов; компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – высокий;
Хорошо	средняя арифметическая оценка по ответу на теоретический вопрос и решение задачи - от 3,5 до 4,4 баллов; компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – хороший (средний)
Удовлетворительно	средняя арифметическая оценка по ответу на теоретический вопрос и решение задачи - от 2,5 до 3,4 баллов; компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – достаточный
Неудовлетворительно	средняя арифметическая оценка по ответу на

Оценка	Критерии оценивания
	теоретический вопрос и решение задачи - от 0 до 2,4 баллов; компетенции, закреплённые 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. Коноплин, Н.А. Физика. Материалы контрольной работы для студентов аграрных направлений подготовки. / Н.А. Коноплин, И.В. Левкин, В.Л. Прищеп; Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К.А. Тимирязева (Москва). — Электрон. текстовые дан. — Москва: РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева, 2021 — 154 с. — Режим доступа: <http://elib.timacad.ru/dl/local/s20210715.pdf>.

5. 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>.

6. 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>.

7. 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>.

8. 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>.

9. 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>.

10. Механика: методические указания / В.Л. Прищеп [и др.]; Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К.А. Тимирязева (Москва). — Электрон. текстовые дан. — Москва: РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева, 2018 — 61 с. — Режим доступа: <http://elib.timacad.ru/dl/local/umo214.pdf>.

7.3 Нормативные правовые акты

Не предусмотрено.

7.4 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

Для проведения лабораторных работ рекомендуется использовать методические указания:

1. Башлачев В. А., Быстров Г. С., Дмитриев Г. В., Ершов А. П. Механика часть I: методические указания по выполнению лабораторных работ. – М.: ФГБОУ ВПО МГАУ, 2013. – 44с.

2. Башлачев В. А., Быстров Г. С., Дмитриев Г. В., Ершов А. П., Туркин А. В. Механика. Методические указания по выполнению лабораторных работ. Ч. II / Под общей ред. А. В. Туркина. – М.: ФГБОУ ВПО МГАУ, 2013. – 48с.

3. Быстров Г. С., Ершов А. П., Храмшина Э. В. Электричество. Методические указания к лабораторным работам. Ч. I. – М.: ВНИИГиМ имени А.Н.Костякова, 2016. –48с.

4. Быстров Г. С., Николаев С.Н., Храмшина Э. В. Электромагнетизм. Методические указания к лабораторным работам по физике. Ч. II. – М.: ВНИИГиМ имени А.Н.Костякова, 2016. – 60с.

5. Башлачев В. А., Быстров Г. С., Дмитриев Г. В., Ершов А. П., Туркин А. В., Челноков Б. И. Оптика и атомная физика. Методические указания

по выполнению лабораторных работ. Ч. II / Под общей ред. А. В. Туркина, Г. В. Дмитриева. – М.: ФГБОУ ВПО МГАУ, 2013. –50с.

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

Не предусмотрено

9. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Не предусмотрено

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

Таблица 8

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
<p>Учебная лаборатория, аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (Учебный корпус № 28, ауд. 301а)</p>	<ol style="list-style-type: none"> 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)
<p>Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (Учебный корпус № 28, ауд. 301б)</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Парты 23 шт. 2. Стулья 1шт. 3. Стол 1 шт. 4. Доска меловая 1шт. 5. Шкафы 1 шт.
<p>Учебная лаборатория, аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (Учебный корпус № 28, ауд. 302)</p>	<ol style="list-style-type: none"> 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

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы (№ учебного корпуса, № аудитории)	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
	«Электричество и магнетизм» 1 шт. (инв.№ 410124000603235)
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа (Учебный корпус № 28, ауд. 304)	<ol style="list-style-type: none"> 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)	<ol style="list-style-type: none"> 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)	<ol style="list-style-type: none"> 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)	<ol style="list-style-type: none"> 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)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Столы 9 шт. 2. Стулья 21 шт. 3. Типовой комплект оборудования лаборатории «Физические основы механики» 1 шт. (инв. №410124000603115)
Учебная лаборатория, аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего	<ol style="list-style-type: none"> 1. Стол 11 шт. 2. Стулья 21 шт. 3. Типовой комплект оборудования лаборатории «Физические основы механики» 1 шт. (инв.

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы (№ учебного корпуса, № аудитории)	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
<i>контроля и промежуточной аттестации</i> (Учебный корпус № 28, ауд. 333)	№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	
Общежитие. Комната для самоподготовки	

11. Методические рекомендации студентам по освоению дисциплины

После каждой лекции требуется самостоятельная проработка изложенного материала. Перед занятием по выполнению лабораторной работы

12. Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – 2 источника (базовый учебник и сборник задач), дополнительной литературой – 10 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 «Цифровые технические системы в агробизнесе» (квалификация выпускника – бакалавр), разработанная Мариновой Софьей Андреевной, доцентом кафедры физики, кандидатом физико-математических наук, и Алероевой Тамилей Ахмадовной, старшим преподавателем 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: Познизовкин Дмитрий Андреевич, доцент кафедры техносферной безопасности ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», кандидат технических наук


« 28 » 06 2023 г.

РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу дисциплины Б1.О.07 «Физика» ОПОП ВО по направлению 35.03.06 Агроинженерия направленности «Цифровые технические системы в агробизнесе» (квалификация выпускника – бакалавр)

Понизовкиным Дмитрием Андреевичем, 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, направленность «Цифровые технические системы в агробизнесе» (бакалавриат) разработанной в ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», на кафедре физики (разработчики – Маринова Софья Андреевна, доцент кафедры физики, кандидат физико-математических наук, Алероева Тамила Ахмадовна, старший преподаватель 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» закреплена 1 **компетенция (2 индикатора)**. 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 8 зачётных единицы (288 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 зачета с оценкой, 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.

необходимо подготовить конспект работы, внимательно изучив содержание методических указаний, и запомнить порядок выполнения, повторить теоретический материал по теме.

Виды и формы отработки пропущенных занятий

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

Студент, пропустивший лабораторную работу, обязан ее отработать (выполнить), рассчитать и защитить.

Студент, пропустивший практическое занятие, самостоятельно решает задачи по теме занятия.

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, практических занятий и самостоятельной работы студентов.

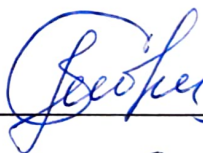
На лекциях освещаются основополагающие вопросы программы. Часть разделов выносятся на практические занятия и самостоятельную проработку.

Лабораторные работы наглядно демонстрируют физические законы и явления.

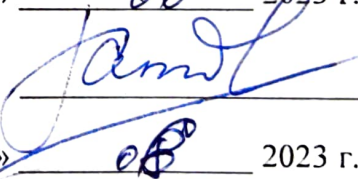
Практические занятия позволяют применить полученную на лекциях информацию для решения конкретных физических задач.

Программу разработала:

Разработчик: Маринова С.А., к. ф.-м. н


« 28 » 06 2023 г.

Разработчик: Алероева Т.А., к. ф.-м. н


« 28 » 06 2023 г.