

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Хоружий Лидия Ивановна

Должность: Директор института экономики и управления АПК

Дата подписания 16.01.2026 16:11:13

Уникальный программный ключ:
1e90b132d9b04de867583160b015ddaf2cb1eb9

(подпись)



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 институт мелиорации, водного хозяйства и строительства
Кафедра физики

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института
экономики и управления АПК
Л.И. Хоружий
“ 28 ” 08 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.18 Физика

для подготовки бакалавров

ФГОС ВО

Направление: 09.03.03 Прикладная информатика

Направленность: Системы искусственного интеллекта
Программные решения для бизнеса

Курс 1
Семестр 2

Форма обучения: очная

Год начала подготовки: 2025

Москва, 2025

Разработчик (и): Ш.Г. Хусаинов, д.п.н.
(ФИО, ученая степень, ученое звание)(подпись)

Т.А. Алероева, к.ф.-м.н.,
(ФИО, ученая степень, ученое звание)(подпись)

« 28 » августа 2025 г.

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

« 28 » августа 2025 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО, профессионального стандарта и учебного плана по направлению подготовки 09.03.03 «Прикладная информатика»

Программа обсуждена на заседании кафедры физики
протокол №1 от « 28 » августа 2025 г.

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

(ФИО, ученая степень, ученое звание)(подпись)

« 28 » августа 2025 г.

Согласовано:

Председатель учебно-методической комиссии
института экономики и управления АПК
Гупалова Т.Н., к.э.н., доцент
(ФИО, ученая степень, ученое звание)(подпись)

« 28 » августа 2025 г.

И.о. заведующего выпускающей кафедрой
прикладной информатики Худякова Е.В., д.э.н., профессор
(ФИО, ученая степень, ученое звание)(подпись)

« 28 » августа 2025 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	5
4.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ ПО СЕМЕСТРАМ	5
4.2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	7
4.3 Лекции /ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ.....	10
5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	14
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 критерии контроля успеваемости, описание шкал оценивания	20
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	22
7.1 Основная литература	22
7.2 Дополнительная литература.....	22
7.3 Нормативные правовые акты	23
7.4 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям.....	24
8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	24
9. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ.....	24
10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	25
11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....	27
Виды и формы отработки пропущенных занятий	27
12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	28

Аннотация

рабочей программы учебной дисциплины Б1.О.18 «ФИЗИКА» для подготовки бакалавра по направлению 09.03.03 «Прикладная информатика» направленности «Системы искусственного интеллекта», «Программные решения для бизнеса».

Цель освоения дисциплины: изучение основных физических явлений; овладение фундаментальными понятиями, законами и теориями классической и современной физики, методами физического исследования; формирование способности применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности.

Место дисциплины в учебном плане: дисциплина включена в обязательную часть учебного плана по направлению подготовки 09.03.03 «Прикладная информатика» направленности «Системы искусственного интеллекта», «Программные решения для бизнеса».

Требования к результатам освоения дисциплины: в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции (индикаторы): ОПК-1.1 (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: 144 часа / 4 зач. ед.

Промежуточный контроль: 2 семестр – 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 применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности.

2. Место дисциплины в учебном процессе

Дисциплина «Физика» включена в перечень дисциплин учебного плана обязательной части. Дисциплина «Физика» реализуется в соответствии с требованиями ФГОС ВО, ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 09.03.03 «Прикладная информатика» направленности «Системы искусственного интеллекта», «Программные решения для бизнеса».

Дисциплина «Физика» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: «Разработка геоинформационных систем для предприятий АПК», «Моделирование систем», «Безопасность жизнедеятельности».

Особенностью дисциплины является ее базовый характер для технических и естественно-научных 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.

4. Структура и содержание дисциплины

4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зач.ед. (144 часа), их распределение по видам работ семестрам представлено в таблице 2.

Таблица 1

Требования к результатам освоения учебной дисциплины

№ п/п	Код компе- тенции	Содержание компетенции (или её части)	Код и содержание индикатора сфор- мированности компе- тенции	В результате изучения учебной дисциплины обу- чающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1.	ОПК-1	Способен применять есте- ственнонаучные и общеин- женерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретиче- ского и экспериментального исследования в профессио- нальной деятельности	ОПК-1.1. Знает ос- новы математики, физики, вычисли- тельной техники и программирования	основные понятия, законы и модели ме- ханики, статистиче- ской физики и термо- динамики, электриче- ства и магнетизма, теории колебаний и волн, квантовой фи- зики, атомной и ядерной физики		

Таблица 2

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость		
	час.	в т.ч. по семестрам	
		№2	№1
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	144	144	
1. Контактная работа:	52,4	52,4	
Аудиторная работа	52,4	52,4	
<i>в том числе:</i>			
лекции (Л)	16	16	
практические занятия (ПЗ)	34	34	
консультации перед экзаменом	2	2	
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,4	0,4	
2. Самостоятельная работа (СРС)	91,6	91,6	
контрольная работа	10	10	
самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и ма- териала учебников, подготовка к практическим занятиям т.д.)	54,6	54,6	
Подготовка к экзамену (контроль)	27	27	
Вид промежуточного контроля:			экзамен

4.2 Содержание дисциплины

Таблица 3

Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнённо)	Всего	Аудиторная работа			Внеаудито- рная работа СР
		Л	ПЗ	ПКР	
Раздел 1 «Физические основы механики»	25,6	2	6		17,6
Раздел 2 «Колебания и волны»	14	2	2		10
Раздел 3 «Молекулярная физика и термодинамика»	16	2	4		10
Раздел 4 «Электричество»	19	2	6		11
Раздел 5 «Магнетизм»	16	2	4		10
Раздел 6 «Оптика»	19	2	6		11
Раздел 7 «Квантовая физика»	15	2	2		11
Раздел 8 «Ядерная физика»	17	2	4		11
Консультации перед экзаменом	2			2	
Контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,4			0,4	
Всего за 1 семестр	144	16	34	2,4	91,6
Итого по дисциплине	144	16	34	2,4	91,6

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» (МКТ)

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 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 «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. Пропадание 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 / практические занятия

Таблица 4

Содержание лекций / практических занятий и контрольные мероприятия

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/практических занятий	Формируемые компетенции (индикаторы сформированности компетенции)	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
1.	Раздел 1. «Физические основы механики»				8
	Тема 1. «Кинематика» Тема 2 «Динамика» Тема 3 «Энергия»	Лекция № 1.1. «Кинематика. Динамика. Энергия» (с применением мультимедийного оборудования)	ОПК-1 (ОПК-1.1)		1
	Тема 4 «Динамика вращательного движения» Тема 5 «Момент импульса» Тема 6 «Деформация твердого тела» Тема 7 «Механика жидкостей и газов»	Лекция № 1.2. «Динамика вращательного движения. Момент импульса. Деформация твердого тела. Механика жидкостей и газов» (с применением мультимедийного оборудования)	ОПК-1 (ОПК-1.1)		1
	Тема 1. «Кинематика» Тема 2 «Динамика» Тема 3 «Энергия»	Практическое занятие № 1.1. «Кинематика. Динамика. Энергия»	ОПК-1 (ОПК-1.1)	решение задач	2
	Тема 1. «Кинематика» Тема 2 «Динамика» Тема 3 «Энергия»	Практическое занятие № 1.2. «Динамика вращательного движения. Момент импульса. Деформация твердого тела. Механика жидкостей и газов»	ОПК-1 (ОПК-1.1)	решение задач	2
	Тема 1. «Кинематика» Тема 2 «Динамика» Тема 3 «Энергия» Тема 4 «Динамика вращательного движения» Тема 5 «Момент импульса» Тема 6 «Дефор-	Лабораторно-практическое занятие № 1.3. «Экспериментальное подтверждение законов механики» (с применением цифровых устройств для получения и обработки экспериментальных данных)	ОПК-1 (ОПК-1.1)	защита лабораторно-практической работы	2

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции (индикаторы сформированности компетенции)	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
	мация 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. «Гармонические колебания. Волны» (с применением мультимедийного оборудования)	ОПК-1 (ОПК-1.1)		2
	Тема 1 «Гармонические колебания» Тема 2 «Волны»	Практическое занятие № 2.1. «Гармонические колебания. Волны»	ОПК-1 (ОПК-1.1)	решение задач	2
3.	Раздел 3. «Молекулярная физика и термодинамика»				6
	Тема 1 «Молекулярно-кинетическая теория» Тема 2 «Термодинамика»	Лекция № 3.1. «Молекулярно-кинетическая теория. Термодинамика» (с применением мультимедийного оборудования)	ОПК-1 (ОПК-1.1)		2
	Тема 1 «Молекулярно-кинетическая теория»	Практическое занятие № 3.1. «Молекулярно-кинетическая теория»	ОПК-1 (ОПК-1.1)	решение задач	2
	Тема 2 «Термодинамика»	Практическое занятие № 3.2. «Термодинамика»	ОПК-1 (ОПК-1.1)	решение задач	2
4.	Раздел 4. «Электричество»				8
	Тема 1 «Основы электростатики» Тема 2 «Проводники в электрическом поле» Тема 3 «Диэлектрики в электрическом поле» Тема 4 «Постоянный электрический ток» Тема 5 «Элементы физики твердого тела»	Лекция № 4.1. «Основы электростатики. Проводники и диэлектрики в электрическом поле. Постоянный электрический ток. Элементы физики твердого тела» (с применением мультимедийного оборудования)	ОПК-1 (ОПК-1.1)		2
	Тема 1 «Основы электростатики» Тема 2 «Проводники в электрическом поле»	Практическое занятие № 4.1. «Основы электростатики. Проводники и диэлектрики в электрическом поле»	ОПК-1 (ОПК-1.1)	решение задач	2

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции (индикаторы сформированности компетенции)	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
	ском поле» Тема 3 «Диэлектрики в электрическом поле»				
	Тема 4 «Постоянный электрический ток» Тема 5 «Элементы физики твердого тела»	Практическое занятие № 4.2. «Постоянный электрический ток. Элементы физики твердого тела»	ОПК-1 (ОПК-1.1)	решение задач	2
	Тема 1 «Основы электростатики» Тема 2 «Проводники в электрическом поле» Тема 3 «Диэлектрики в электрическом поле» Тема 4 «Постоянный электрический ток» Тема 5 «Элементы физики твердого тела»	Лабораторно-практическое занятие № 4.3. «Экспериментальное подтверждение законов электричества» (с применением цифровых устройств для получения и обработки экспериментальных данных)	ОПК-1 (ОПК-1.1)	защита лабораторно-практической работы	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. «Магнитостатика. Магнитное поле в веществе. Электромагнитная индукция. Уравнения Максвелла. Электромагнитные колебания и волны» (с применением мультимедийного оборудования)	ОПК-1 (ОПК-1.1)		2
	Тема 1 «Магнитостатика» Тема 2 «Магнитное поле в веществе»	Практическое занятие № 5.1. «Магнитостатика. Магнитное поле в веществе»	ОПК-1 (ОПК-1.1)	решение задач	2
	Тема 3 «Электромагнитная индукция» Тема 4 «Уравнение	Практическое занятие № 5.2. «Электромагнитная индукция. Уравнения Максвелла. Электромагнитные колеба-	ОПК-1 (ОПК-1.1)	решение задач	2

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции (индикаторы сформированн ости компетенции)	Вид контроль ного мероприя тия	Кол- во часов
	ния Максвелла» Тема 5 «Электро- магнитные коле- бания и волны»	ния и волны»			
6.	Раздел 6. «Оптика»				8
	Тема 1 «Геомет- рическая оптика» Тема 2 «Интер- ференция волн» Тема 3 «Дифрак- ция волн» Тема 4 «Поляри- зация волн» Тема 5 «Кванто- вые свойства электромагнитно- го излучения»	Лекция № 6.1. «Геометриче- ская оптика. Интерференция волн. Дифракция волн. По- ляризация волн. Квантовые свойства электромагнитного излучения» (с применением мультимедийного оборудо- вания)	ОПК-1 (ОПК- 1.1)		2
	Тема 1 «Геомет- рическая оптика» Тема 2 «Интер- ференция волн» Тема 3 «Дифрак- ция волн»	Практическое занятие № 6.1. «Геометрическая оптика. Интерференция волн. Ди- фракция волн.»	ОПК-1 (ОПК- 1.1)	решение задач	2
	Тема 4 «Поляри- зация волн» Тема 5 «Кванто- вые свойства электромагнитно- го излучения»	Практическое занятие № 6.2. «Поляризация волн. Кванто- вые свойства электромаг- нитного излучения».	ОПК-1 (ОПК- 1.1)	решение задач	2
	Тема 1 «Геомет- рическая оптика» Тема 2 «Интер- ференция волн» Тема 3 «Дифрак- ция Тема 4 «Поляри- зация волн» Тема 5 «Кванто- вые свойства электромагнитно- го излучения»	Лабораторно-практическое занятие № 6.3. «Экспери- ментальное подтверждение законов оптики» (с приме- нением цифровых устройств для получения и обработки экспериментальных данных)	ОПК-1 (ОПК- 1.1)	защита лабора- торно- практи- ческой работы	2
7.	Раздел 7. «Квантовая физика»				4
	Тема 1 «Строение атома» Тема 2 «Элемен- ты квантовой ме- ханики»	Лекция № 7.1. «Строение атома. Элементы квантовой механики» (с применением мультимедийного оборудо- вания)	ОПК-1 (ОПК- 1.1)		2

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции (индикаторы сформированности компетенции)	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
		Практическое занятие № 7.1. «Строение атома. Элементы квантовой механики»	ОПК-1 (ОПК-1.1)	решение задач	2
8.	Раздел 8. «Ядерная физика»				6
	Тема 1 «Ядро и ядерные реакции»		Лекция № 8.1. «Ядро и ядерные реакции» (с применением мультимедийного оборудования)	ОПК-1 (ОПК-1.1)	2
			Практическое занятие № 8.1. «Ядро и ядерные реакции»	ОПК-1 (ОПК-1.1)	3
	Разделы № 1 - 8	Контрольная работа по разделам 1- 8	ОПК-1 (ОПК-1.1)	Контрольная работа	1

Таблица 5
Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения и перечень компетенций (индикаторов сформированности компетенций), осваиваемых при их изучении (может осваиваться часть компетенции)
Раздел 1		
1.	Тема 2	Закон всемирного тяготения. ОПК-1 (ОПК-1.1)
Раздел 2		
1.	Тема 2	Плоская гармоническая волна. Длина волн, волновое число, фазовая скорость. Уравнение волны ОПК-1 (ОПК-1.1)
Раздел 3		
1.	Тема 2	Применение первого начала термодинамики к изопроцессам ОПК-1 (ОПК-1.1)
Раздел 4		
1.	Тема 3	Поляризация диэлектриков и ее виды ОПК-1 (ОПК-1.1)
Раздел 5		
1.	Тема 5	Шкала электромагнитных волн ОПК-1 (ОПК-1.1)
Раздел 6		
1.	Тема 1	Линзы ОПК-1 (ОПК-1.1)
Раздел 7		
1.	Тема 1	Эмпирические закономерности в атомных спектрах 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.	Лабораторно-практическое занятие № 1.3. «Экспериментальное подтверждение законов механики»	ПЗ	Работа в малых группах
2.	Лабораторно-практическое занятие № 4.3. «Экспериментальное подтверждение законов электричества»	ПЗ	Работа в малых группах
3.	Лабораторно-практическое занятие № 6.3. «Экспериментальное подтверждение законов оптики»	ПЗ	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, для экзамена.

Типовые задачи по разделу 1.

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

- Физический маятник в виде тонкого стержня длиной $l = 120 \text{ см}$ 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.
- Определить период колебаний и максимальную скорость движения груза математического маятника, совершающего колебания по закону $x = 0,2 \cdot \sin\left(2\pi t - \frac{\pi}{8}\right) \text{ м}$.
- 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?
- Определить длину волны частотой 50 Гц, если за 10 с она преодолевает 3 км.

Типовые задачи по разделу 3.

- Количество вещества гелия $v = 1,5$ моль, температура $T = 120 \text{ К}$. Определить суммарную кинетическую энергию E_k 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.

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 $\varepsilon_1 = 3,0$ В, $\varepsilon_2 = 5,0$ В, $\varepsilon_3 = 2,0$ 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.

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.

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 $\phi=45^\circ$. 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. Определить, как изменится длина волны де Бройля электрона атома водорода при переходе его с четвертой боровской орбиты на вторую.

Типовые задачи по разделу 7

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.

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.

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 лабораторно-практических работ на практических занятиях

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 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. Емкость. Параметры, определяющие емкость плоского конденсатора.
6. Связь напряжения и напряженности в электростатическом поле.
7. Соединения конденсаторов.
8. Типы диэлектриков и виды поляризации. Поляризованность. Диэлектрическая проницаемость. Электрическое смещение.
9. Сопротивление проволочного проводника.
10. Соединения проводников.
11. Сила и плотность тока.
12. Законы Ома.
13. Закон Джоуля – Ленца.
14. Полупроводники, их отличие от металлов и диэлектриков.
15. Электронная и дырочная проводимость в полупроводниках.
16. Собственная и примесная проводимость в полупроводниках.
17. Полупроводники р- и n- типа, их получение.

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 интерференционных 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.
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.
8. Энергия как универсальная мера различных форм движения и взаимодействия. Работа силы. Консервативные и неконсервативные силы. Мощность.
9. Кинетическая энергия механической системы. Потенциальная энергия. Закон сохранения энергии в механике.
10. Момент инерции. Теорема Штейнера.
11. Момент силы. Основное уравнение динамики вращательного движения твердого тела.
12. Кинетическая энергия вращающегося и катящегося твердого тела.
13. Момент импульса материальной точки, механической системы и тела. Закон сохранения момента импульса. Основное уравнение динамики вращательного движения твердого тела в обобщенном виде.
14. Деформация в твердом теле. Закон Гука.
15. Гидростатика несжимаемой жидкости. Давление столба жидкости. Сила Архимеда.
16. Стационарное течение идеальной жидкости. Уравнение неразрывности. Уравнение Бернулли.
17. Вязкость жидкости. Режимы течения. Число Рейнольдса.

Раздел 2 «Колебания и волны»

18. Классификация колебаний. Уравнение гармонических колебаний. Механические колебания. Энергия колебаний. Дифференциальное уравнение гармонических колебаний.
19. Маятники.
20. Волновое движение. Плоская гармоническая волна. Длина волны, волновое число, фазо-

вая скорость. Уравнение волны.

Раздел 3 «Молекулярная физика и термодинамика»

21. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеальных газов. Температурная шкала Цельсия и Кельвина. Средняя кинетическая энергия молекул. Молекулярно-кинетическое толкование абсолютной температуры.
22. Термодинамические параметры. Термодинамическое равновесие и процесс. Уравнение состояния идеального газа. Изопроцессы.
23. Первое начало термодинамики. Работа газа. Теплообмен, количество теплоты. Внутренняя энергия идеального газа. Число степеней свободы.
24. Применение первого начала термодинамики к изопроцессам. Адиабатный процесс.
25. Теплоемкость. Уравнение Майера. Коэффициент Пуассона.
26. Тепловые двигатели. Теорема Карно. Цикл Карно и его к.п.д.

Раздел 4 «Электричество»

27. Электрические заряды. Закон сохранения зарядов. Взаимодействие зарядов. Закон Кулона.
28. Электростатическое поле, его характеристики. Эквипотенциальные поверхности и силовые линии электростатического поля. Принцип суперпозиции полей.
29. Связь напряженности и потенциала. Градиент потенциала.
30. Проводники в электростатическом поле. Равновесие зарядов в проводнике. Ёмкость проводников.
31. Ёмкость конденсаторов. Соединения конденсаторов. Энергия заряженного конденсатора.
32. Типы диэлектриков. Поляризация диэлектриков и ее виды. Поляризованность диэлектриков. Диэлектрическая восприимчивость и проницаемость. Вектор электрического смещения.
33. Постоянный электрический ток, условия его существования и основные характеристики. Сторонние силы. Понятие ЭДС и напряжения.
34. Сопротивление проволочного проводника. Соединения проводников.
35. Закон Ома в интегральной форме для однородного и неоднородного участков цепи, для полной цепи.
36. Закон Джоуля – Ленца в интегральной форме. Мощность тока.
37. Полупроводники. Зонная теория твердого тела. Собственная и примесная проводимость полупроводников. Диод.

Раздел 5 «Магнетизм»

38. Магнитное поле и его характеристики. Макро- и микротоки. Воздействие магнитного поля на рамку с током и на прямолинейный проводник с током.
39. Силовые линии магнитной индукции. Силовая картина магнитного поля прямолинейного проводника с током и кругового витка. Принцип суперпозиции магнитных полей. Закон Био – Савара – Лапласа.
40. Воздействие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца.
41. Намагничивание магнетиков. Напряженность магнитного поля. Магнитная проницаемость и магнитная восприимчивость.
42. Диамагнетики, парамагнетики и ферромагнетики.
43. Электромагнитная индукция. ЭДС индукции в подвижных и неподвижных проводниках. Вращение рамки в магнитном поле. Токи Фуко.
44. Самоиндукция. Индуктивность проводника.
45. Система уравнений Максвелла в интегральной форме.
46. Колебательный контур. Преобразование энергии на различных этапах колебания.
47. Электромагнитная волна. Шкала электромагнитных волн.

Раздел 6 «Оптика»

48. Оптика. Законы геометрической оптики. Полное внутреннее отражение. Линзы.
49. Интерференция света. Условия возникновения интерференции. Принцип получения интерферционной картины. Условия максимумов и минимумов.
50. Интерференция в тонкой пленке. Кольца Ньютона.

51. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Зоны Френеля. Дифракция на круглом отверстии.
52. Дифракционная решетка. Главные максимумы. Главные минимумы. Разрешающая способность.
53. Поляризованный свет. Виды поляризации. Способы получения поляризованного света.
54. Прохождение естественного света через поляризатор и анализатор. Поворот плоскости поляризации. Закон Брюстера.
55. Корпускулярно-волновой дуализм света. Квант света. Энергия и импульс фотона. Внешний фотоэффект. Световое давление.
56. Тепловое излучение. Закон Кирхгофа. Абсолютно черное тело. Закон Стефана-Больцмана. Закон Вина.

Раздел 7 «Квантовая физика»

57. Модель атома Резерфорда-Бора. Эмпирические закономерности в атомных спектрах. Теория Бора.
58. Волновые свойства микрочастиц. Длина волн де Броиля и ее свойства. Волновая функция. Уравнение Шредингера.

Раздел 8 «Ядерная физика»

59. Состав атомного ядра. Характеристики ядра. Ядерные силы. Энергия связи ядра. Дефект масс. Энергетический эффект ядерной реакции.
60. Радиоактивное излучение и его виды. Закон радиоактивного распада. Ядерные реакции.

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

Критерии оценки решения задачи для контроля на практических занятиях на контрольной работе 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 экзамену 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 лабораторно-практических 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 студент обязан защитить все выполненные лабораторно-практические работы на оценку «зачет».

Итоговая оценка по защите лабораторной работы «зачет» или «незачет» ставится при ответе с оценкой «зачет» на 3 вопроса для защиты лабораторной работы. Итоговая оценка по защите лабораторной работы «зачет» соответствует ответу на вопросы для защиты лабораторной работы с оценками «зачет».

Для выполнения и защиты лабораторно-практических работ студенты разбиваются на малые группы по 4 - 6 человек. Каждая группа выполняет на занятии индивидуальную лабораторную работу. При защите лабораторно-практические 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.

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 используются критерии выставления оценок по четырехбалльной системе «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

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:

Критерии оценивания результатов обучения для сдачи экзамена

Таблица 7

Оценка	Критерии оценивания
Отлично	средняя арифметическая оценка по ответу на теоретические вопросы и решение задачи - от 4,5 до 5 баллов; компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – высокий;
Хорошо	средняя арифметическая оценка по ответу на теоретические вопросы 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 теоретические вопросы 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 теоретические вопросы 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. 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>.
9. Коноплин, Н. А. Физика. Материалы контрольной работы с цифровыми компетенциями для направлений подготовки сферы ИТ аграрных вузов : Учебно-методическое пособие / Н. А. Коноплин, К. А. Горшков. — Москва : Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2022. — 168 с. — Режим доступа: <http://elib.timacad.ru/dl/full/s08122022FizikaKonoplin.pdf>.
10. Хусаинов, Ш. Г. Лекции по физике. Часть III. Оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц / Ш. Г. Хусаинов. — Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2023. — 305 с. — Режим доступа: <http://elib.timacad.ru/dl/full/s04072023fizika3.pdf>.

7.3 Нормативные правовые акты

Не предусмотрено.

7.4 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

- 1.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>.
- 2.Коноплин, Н. А. Погрешности физических измерений / Н. А. Коноплин, С. А. Маринова, М. В. Шестаков. — Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2022. — 35 с. — Режим доступа: <http://elib.timacad.ru/dl/full/s08122022konoplin.pdf>.
- 3.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.
- 4.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. — 48 с.
- 5.Быстров Г. С., Ершов А. П., Храмшина Э. В. Электричество. Методические указания к лабораторным работам. Ч. I. — М.: ВНИИГиМ имени А.Н.Костякова, 2016. — 48 с.
- 6.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. — 60 с.
- 7.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. — 50 с.

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 ¹	Тип программы ²	Автор	Год разработки
1	Раздел 1 «Физические основы механики» Раздел 4 «Электричество»	Microsoft Word	Прикладная	Microsoft	2007 и выше

¹ Например: Adobe Photoshop, MathCAD, Автокад, Компас, VBasic 6, Visual FoxPro7.0; Delphi 6 и др.

² Указывается тип программы: расчётная, или обучающая, или контролирующая.

Раздел 6 «Оптика»					
2	Раздел 1 «Физические основы механики» 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

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.Парти 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 лек-	1.Стол 1 шт. 2.Парти 70 шт.

ционного типа (Учебный корпус № 28 ауд. 304)	3. Стулья 1шт. 4.Доска меловая 1 шт. 5.Кафедра 1 шт. 6.Экран 1 шт. 7.Проектор 1 шт.
Учебная лаборатория, <i>аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации</i> (Учебный корпус № 28 ауд. 337)	1.Парти 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, <i>аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации</i> (Учебный корпус № 28 ауд. 336)	1.Парти 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, <i>аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации</i> (Учебный корпус № 28 ауд. 335)	1.Парти 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, <i>аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации</i> (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, <i>аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации</i> (Учебный корпус № 28 ауд. 333)	1.Стол 11 шт. 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 аудитория для проведения занятий семинарского типа, ауди-	1.Столы 18 шт. 2.Стол для преподавателя 1 шт. 3.Стулья 55 шт.

<p><i>тория для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации</i> (Учебный корпус № 28 ауд. 306а)</p>	<p>4.Доска меловая 2 шт. 5.Шкафы 3 шт.</p>
<p><i>Учебная лаборатория, аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации</i> (Учебный корпус № 28 ауд. 306б)</p>	<p>1.Парти 27 шт. 2.Стулья 57 шт. 3.Доска меловая 1 шт. 4.Шкафы 3 шт. 5.Типовой комплект оборудования лаборатории «Электричество и магнетизм» 1 шт. (инв.№ 410124000603236) 6.Типовой комплект оборудования лаборатории «Молекулярная физика и термодинамика» 1 шт. (инв.№ 410124000603106) 7.Типовой комплект оборудования лаборатории «Физические основы механики» 1 шт. (инв. № 410124000603115)</p>
<p><i>Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации</i> (Учебный корпус № 28 ауд. 307)</p>	<p>1.Лабораторные столы 15 шт. 2.Стол для преподавателя 1 шт. 3.Стулья 47 шт. 4.Доска меловая 1 шт. 5. Шкафы 1 шт.</p>
<p>Центральная научная библиотека имени Н.И. Железнова, читальные залы библиотеки</p>	
<p>Общежитие. Комната для самоподготовки</p>	

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 лабораторно-практическим занятием по выполнению 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, или отработать (выполнить) лабораторно-практическую работу, рассчитать ее 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 занятий.

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

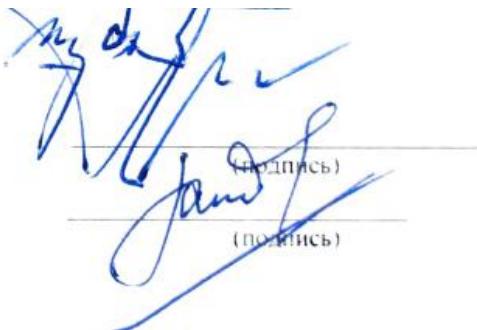
На лекциях освещаются основополагающие вопросы программы. Часть разделов выносится на самостоятельную проработку.

Практические занятия предусматривают развитие у студентов навыков количественного анализа физических процессов, составляющих суть программы. Формируются приемы рассмотрения конкретных вопросов с позиции фундаментальных законов науки. Лабораторно-практические работы наглядно демонстрируют физические законы и явления.

Программу разработали:

Хусаинов Ш.Г., д.п.н., профессор

Алероева Т.А., к.ф.-м.н., доцент



РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу дисциплины Б1.О.18 «Физика»
ОПОП ВО по направлению 09.03.03 «Прикладная информатика» направленности «Системы искусственного интеллекта», «Программные решения для бизнеса» (квалификация выпускника – бакалавр)

Мочуновой Натальей Александровны, 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 09.03.03 «Прикладная информатика» направленность «Системы искусственного интеллекта», «Инжиниринг цифровых бизнес-экосистем» (бакалавриат) разработанной в ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», на кафедре физики (разработчики – Хусаинов Шаукат Габдулхакович, профессор кафедры физики, доктор педагогических наук и Алероева Тамила Ахмадовна, 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 09.03.03 «Прикладная информатика». 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 направления 09.03.03 «Прикладная информатика».

4. В соответствии с Программой за дисциплиной «Физика» закреплена 1 компетенция (один 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 4 зачётных единицы (144 часа).

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 09.03.03 «Прикладная информатика» и возможность дублирования в содержании отсутствует. Поскольку дисциплина не предусматривает наличие специальных требований к входным знаниям, умениям и компетенциям студента, хотя может являться предшествующей для специальных, в том числе профессиональных дисциплин, использующих знания в области физики в профессиональной деятельности бакалавра по данному направлению подготовки.

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 09.03.03 «Прикладная информатика».

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 дисципли-

ны обязательной части учебного цикла – Б1.О ФГОС ВО направления 09.03.03 «Прикладная информатика».

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 – 10 наименований и соответствует требованиям ФГОС ВО направления 09.03.03 «Прикладная информатика».

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 проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «Физика» ОПОП ВО по направлению 09.03.03 «Прикладная информатика», направленности «Системы искусственного интеллекта», «Программные решения для бизнеса» (квалификация выпускника – бакалавр), разработанная Хусаиновым Шаукатом Габдулхаковичем, профессор кафедры физики, доктор педагогических наук и Алероевой Тамилой Ахмадовной, доцент 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: Мочуновой Натальей Александровны, доцентом кафедры техносферной безопасности ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К.А. Тимирязева», кандидатом технических наук

 «28» августа 2025 г.