МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Глазовский инженерно-экономический институт (филиал) Федерального государственного бюджетного образовательногоучреждения высшего образования «Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашникова» (ГИЭИ (филиал) ФГБОУ ВО «ИжГТУ имени М.Т. Калашникова»)



ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 3DA273AA38C240BA869FA062FFFB332C
Владелец: Золотов Алексей Васильевич
Действителен: с 29.07.2026 до 22.10.2027

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Физика

направление подготовки: **09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»**

направленность (профиль): **Автоматизированные системы обработки информации и управления**

уровень образования: **бакалавриат**

форма обучения: **очная**

общая трудоемкость дисциплины составляет: **9 зачетных единиц**

Кафедра «Машиностроение и информационные технологии»

Составитель:

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственногообразовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» и рассмотрена на заседании кафедры.

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» и рассмотрена на заседании кафедры.

Протокол от 22.05.2023 г. № 5

Заведующий кафедрой  А.Г. Горбушин

22.05.2023 г.

СОГЛАСОВАНО

Количество часов рабочей программы и формируемые компетенции соответствуют учебному плану по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника», профиль «Автоматизированные системы обработки информации и управления».

Протокол заседания учебно-методической комиссии от 22 мая 2023 г. № 2

Председатель учебно-методической комиссии ГИЭИ

 А.Г. Горбушин

Руководитель образовательной программы  А.Г. Горбушин

22.05.2023 г.

Аннотация к дисциплине

Название дисциплины	Физика
Направление (специальность) подготовки	09.03.01 Информатика и вычислительная техника
Направленность (профиль/программа/специализация)	Автоматизированные системы обработки информации и управления
Место дисциплины	Обязательная часть Блока 1. Дисциплины (модули)
Трудоемкость (з.е. / часы)	9 з.е. / 324 часа
Цель изучения дисциплины	Изучение природы через язык физических моделей; формирование конструктивного мышления в любой сфере деятельности, используя как прообраз методологию современного физического знания
Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины	ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности.
Содержание дисциплины (основные разделы и темы)	Физические основы механики. Механические колебания и волны. Основы молекулярной физики и термодинамики. Электричество. Электромагнетизм. Электромагнитные колебания и волны. Оптика. Квантовые свойства излучения. Элементы квантовой механики и атомной физики. Элементы квантовой физики твердого тела. Элементы физики ядра и элементарных частиц.
Форма промежуточной аттестации	Зачет (2 семестр) Экзамен (3 семестр)

1. **Цели и задачи дисциплины:**

Целью освоения дисциплины является изучение природы через язык физических моделей; формирование конструктивного мышления в любой сфере деятельности, используя как прообраз методологию современного физического знания.

Задачи дисциплины:

– изучение основных физических явлений;

– овладение фундаментальными понятиями, законами и теориями физики, а также методами физического исследования;

– овладение приемами и методами решения типовых задач из различных областей физики;

– формирование навыков проведения физического эксперимента;

– умения выделить конкретное физическое содержание в прикладных задачах будущей деятельности.

2. **Планируемые результаты обучения**

В результате освоения дисциплины у студента должны быть сформированы

Знания, приобретаемые в ходе освоения дисциплины

№ п/п З	Знания
1.	фундаментальные законы природы, основные физические законы и их смысл
2.	основные физические величины и физические константы, их определение, смысл, способы и единицы их измерения
3.	методы решения теоретических и экспериментальных задач
4.	назначение и принципы действия важнейших физических приборов

Умения, приобретаемые в ходе освоения дисциплины

№ п/п	Умения
1.	выявлять физическую сущность проблем, возникающих в ходе будущей профессиональной деятельности
2.	записывать основные законы и уравнения для физических величин в системе си и применять их для решения задач теоретического, экспериментального и прикладного характера
3.	работать с приборами и оборудованием современной физической лаборатории
4.	использовать различные методики физических измерений и обработки экспериментальных данных
5.	использовать методы адекватного физического и математического моделирования, а также применять методы физико-математического анализа к решению конкретных естественнонаучных и технических проблем
6.	объяснять основные наблюдаемые природные и техногенные явления и эффекты с позиций фундаментальных физических взаимодействий

Навыки, приобретаемые в ходе освоения дисциплины

№ п/п	Навыки
1.	применения основных методов и полученных базовых знаний для решения прикладных задач

2.	объяснения наблюдаемых физических явлений и закономерностей
3.	работы с основными физическими приборами, выполнения физических экспериментов и оценивания их результатов
4.	физического моделирования для решения прикладных задач в будущей профессиональной деятельности

Компетенции, приобретаемые в ходе освоения дисциплины

Компетенции	Индикаторы	Знания	Умения	Навыки
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности.	ОПК-1.1 Знать: основы математики, физики, вычислительной техники и программирования	1 – 4		
	ОПК-1.2 Уметь: решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования		1 – 6	
	ОПК-1.3 Владеть: навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности			1 – 4

3. Место дисциплины в структуре ООП:

Дисциплина относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)».
Дисциплина изучается на 1 курсе во 2 семестре и на 2 курсе в 3 семестре.

Изучение дисциплины базируется на знаниях, умениях и навыках, полученных при изучении дисциплин: Математический анализ, Алгебра и геометрия, Интегралы и дифференциальные уравнения, Информатика.

Перечень последующих дисциплин (модулей), для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной (модулем): Электротехника, Философия.

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Структура дисциплины

№ п/п	Раздел дисциплины. Форма промежуточной аттестации (по семестрам)	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы					Содержание самостоятельной работы
				контактная				СРС	
				лк	пр	лаб	КЧА		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1.	Физические основы механики. Колебания и волны	58	2	20	8	8		22	Подготовка к защите лабораторных работ; подготовка к практическим работам; подготовка к коллоквиуму №1
2.	Основы молекулярной физики и термодинамики	42	2	6	4	4		28	Подготовка к защите лабораторных работ; подготовка к

									практическим работам
3.	Электричество	42	2	6	4	4		28	Подготовка к защите лабораторных работ; к практическим работам
	Зачет	2	2	–	–	–	0,3	1,7	Зачет проводится в устной форме по билетам
	Итого за 2 семестр:	**144**	**2**	**32**	**16**	**16**	**0,3**	**79,7**	
4.	Электромагнетизм	38	3	6	10	8		16	Подготовка к защите лабораторных работ; к практическим работам; подготовка к коллоквиуму №2
5.	Электромагнитные колебания и волны	22	3	4	4	-		12	Подготовка к защите лабораторных работ, к практическим работам
6.	Оптика. Квантовая природа излучения	34	3	10	8	4		12	Подготовка к защите лабораторных работ, к практическим работам
7.	Элементы квантовой физики атомов, молекул и твердых тел	32	3	8	8	4		12	Подготовка к защите лабораторных работ, к практическим работам
8.	Элементы физики атомного ядра и элементарных частиц	18	3	4	2	-		12	Подготовка к практическим работам
	Экзамен	36	3				0,4	35,6	Экзамен проводится в устной форме по билетам
	Итого за 3 семестр	**180**	**3**	**32**	**32**	**16**	**0,4**	**99,6**	
	Всего	**324**	**2,3**	**64**	**48**	**32**	**0,7**	**179,3**	

4.2. Содержание разделов курса

№ п/п	Раздел дисциплины	Коды компетенции и индикаторов	Знания	Умения	Навыки	Форма текущего контроля
1	Физические основы механики. Механические колебания и волны	ОПК -1.1, 1.2, 1.3	1 – 5	1 – 6	1 – 4	Защита лабораторных работ
		ОПК -1.1, 1.2, 1.3	1, 2, 3, 5	1, 2, 5, 6	1, 2, 4	Практическая работа №1
		ОПК -1.1, 1.2, 1.3	1 – 5	2,6	2	Коллоквиум №1
2	Основы молекулярной физики и термодинамики	ОПК -1.1, 1.2, 1.3	1 – 5	1 – 6	1 – 4	Защита лабораторных работ
		ОПК -1.1, 1.2, 1.3	1, 2, 3, 5	1, 2, 5, 6	1, 2, 4	Практическая работа №2
3	Электричество	ОПК -1.1, 1.2, 1.3	1 – 5	1 – 6	1 – 4	Защита лабораторных работ
		ОПК -1.1, 1.2, 1.3	1, 2, 3, 5	1, 2, 5, 6	1, 2, 4	Практическая работа №3
4	Электромагнетизм	ОПК -1.1, 1.2, 1.3	1 – 5	1 – 7	1 – 4	Защита лабораторных работ
		ОПК -1.1, 1.2, 1.3	1, 2, 3, 5	1, 2, 5, 6	1, 2, 4	Практическая работа №4
		ОПК -1.1, 1.2, 1.3	1 – 5	2,6	2	Коллоквиум №2

5	Электромагнитные колебания и волны	ОПК -1.1, 1.2, 1.3	1 – 5	1 – 6	1 – 4	Защита лабораторных работ
		ОПК -1.1, 1.2, 1.3	1, 2, 3, 5	1, 2, 5, 6	1, 2, 4	Практическая работа №5
6	Оптика. Квантовая природа излучения	ОПК -1.1, 1.2, 1.3	1 – 5	1 – 6	1 – 4	Защита лабораторных работ
7		ОПК -1.1, 1.2, 1.3	1, 2, 3, 5	1, 2, 5, 6	1, 2, 4	Практическая работа №6
8	Элементы квантовой физики атомов, молекул и твердых тел	ОПК -1.1, 1.2, 1.3	1 – 5	1 – 6	1 – 4	Защита лабораторных работ
		ОПК -1.1, 1.2, 1.3	1, 2, 3, 5	1, 2, 5, 6	1, 2, 4	Практическая работа №7
	Элементы физики атомного ядра и элементарных частиц	ОПК -1.1, 1.2, 1.3	1, 2, 3, 5	1, 2, 5, 6	1, 2, 4	Практическая работа №7

4.3. Наименование тем лекций, их содержание и объем в часах

№ п/п	№ Раздела дисциплины	Наименование лекций	Трудоем-кость (час)
1.	**1**	Траектория, длина пути, вектор перемещения. Скорость. Ускорение и его составляющие. Угловая скорость и угловое ускорение. Первый закон Ньютона. Масса. Сила. Второй закон Ньютона.	**2**
2.	**1**	Третий закон Ньютона. Силы трения. Закон сохранения импульса. Центр масс. Уравнение движения тела переменной массы	**2**
3.	**1**	Энергия, работа, мощность. Кинетическая и потенциальная энергии. Закон сохранения энергии. Графическом представление энергии. Удар абсолютно упругих и неупругих тел.	**2**
4.	**1**	Момент инерции. Кинетическая энергия вращения. Момент силы. Уравнение динамики вращательного движения твердого тела.	**2**
5.	**1**	Момент импульса и закон его сохранения. Свободные оси. Гироскоп. Деформации твердого тела.	**2**
6.	**1**	Законы Кеплера. Закон всемирного тяготения.Сила тяжести и вес. Невесомость. Поле тяготения и то напряженность. Работа в поле тяготения. Потенциал поля тяготения. Космические скорости. Неинерциальные системы отсчета. Силы инерции.	**2**
7.	**1**	Давление в жидкости и газе. Уравнение неразрывности. Уравнение Бернулли и следствия из него. Вязкость (внутреннее трение). Ламинарный и турбулентный режимы течения жидкостей. Методы определения вязкости. Движение тел в жидкостях и газах.	**2**
8.	**1**	Преобразования Галилея. Механический принцип относительности.Постулаты специальной (частной) теории относительности. Преобразования Лоренца. Следствия из преобразований Лоренца. Интервал между событиями. Основной закон релятивистской динамики материальной точки. Закон взаимосвязи массы и энергии.	**2**
9.	**1**	Гармонические колебания и их характеристики. Механические гармонические колебания. Гармонический осциллятор. Пружинный, физический и математический маятники. Сложение гармонических колебаний одного направления и одинаковой частоты. Биения. Сложение взаимно перпендикулярных колебаний. Дифференциальное уравнение свободных затухающих колебаний и его решение. Автоколебания. Дифференциальное уравнение вынужденных колебаний и его решение. Амплитуда и фаза вынужденных колебаний. Резонанс.	**2**
10.	**1**	Волновые процессы. Продольные и поперечные волны. Уравнение бегущей волны. Фазовая скорость. Волновое уравнение. Принцип суперпозиции. Групповая скорость. Интерференция волн. Стоячие волны. Звуковые волны. Эффект Доплере в акустике.	**2**

11.	**2**	Статистический и термодинамический методы. Опытные законы идеального газа. Уравнение Клапейрона — Менделеева. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеальных газов. Закон Максвелла о распределении молекул идеального газа по скоростям и энергиям теплового движения. Барометрическая формула. Распределение Больцмана.	**2**
12.	**2**	Число степеней свободы молекулы. Закон равномерного распределения энергии по степеням свободы молекул. Первое начало термодинамики. Работа газа при изменении его объема. Теплоемкость. Применение первого начала термодинамики к изопроцессам. Адиабатический процесс. Политропный процесс. Круговой процесс (цикл). Обратимые и необратимые процессы. Энтропия, ее статистическое толкование и связь с термодинамической вероятностью. Второе начало термодинамики. Тепловые двигатели и холодильные машины. Цикл Карно и его к.п.д. для идеального газа.	**2**
13.	**2**	Силы и поте нциальная энергия межмолекулярного взаимодействия. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Изотермы Ван-дер-Ваальса и их анализ.Внутренняя энергия реального газа. Эффект Джоуля — Томсона. Сжижение газов. Свойства жидкостей. Поверхностное натяжение. Смачивание. Давление под искривленной поверхностью жидкости. Капиллярные явления. Твердые тела. Моно- и поликристаллы. Типы кристаллических твердых тел. Дефекты в кристаллах. Теплоемкость твердых тел. Испарение, сублимация, плавление и кристаллизация. Аморфные тела. Фазовые переходы I и П рода. Диаграмма состояния. Тройная точка.	**2**
14.	**3**	Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона. Электростатическое поле. Напряженность электростатического поля. Принцип суперпозиции электростатических полей. Поле диполя. Теорема Гаусса для электростатического поля в вакууме. Применение теоремы Гаусса к расчету некоторых электростатических полей в вакууме. Циркуляция вектора напряженности электростатического поля. Потенциал электростатического поля. Напряженность как градиент потенциала. Эквипотенциальные поверхности. Вычисление разности потенциалов по напряженности поля. Типы диэлектриков. Поляризация диэлектриков. Поляризованность. Напряженность поля в диэлектрике. Электрическое смещение. Теореме Гаусса для электростатического поля в диэлектрике. Условия на границе раздела двух диэлектрических сред. Сегнетоэлектрики. Проводники в электростатическом поле. Электрическая емкость уединенного проводника. Конденсаторы. Энергия системы зарядов, уединенного проводника и конденсатора. Энергия электростатического поля.	**2**
15.	**3**	Электрический ток, сила и плотность тока. Сторонние силы. Электродвижущая сила и напряжение. Закон Ома. Сопротивление проводников. Работа и мощность тока. Закон Джоуля — Ленца. Закон Ома для неоднородного участка цепи. Правила Кирхгофа для разветвленных цепей.	**2**
16.	**3**	Элементарная классическая теория электропроводности металлов. Вывод основных законов электрического тока в классической теории электропроводности металлов. Работа выхода электронов из металла. Эмиссионные явления и их применение.	**2**
17.	**4**	Магнитное поле и его характеристики. Закон Био — Савара — Лапласа и его применение к расчету магнитного поля. Закон Ампера. Взаимодействие параллельных токов. Магнитная постоянная. Единицы магнитной индукции и напряженности магнитного поля. Магнитное поле движущегося заряда. Действие магнитного поля на движущийся заряд. Движение заряженных частиц в магнитном поле. Ускорители заряженных частиц. Эффект Холла. Циркуляция вектора В магнитного поля в вакууме. Магнитные поля соленоида и тороида. Поток вектора магнитной индукции. Теорема Гаусса для поля В. Работа по перемещению проводника и контура с током в магнитном поле.	**2**
18.	**4**	Явление электромагнитной индукции (опыты Фарадея). Закон Фарадея и его вывод из закона сохранения энергии. Вращение рамки в магнитном поле. Вихревые токи (токи Фуко). Индуктивность контура.	**2**

		Самоиндукция. Токи при размыкании и замыкании цепи. Взаимная индукция. Трансформаторы. Энергия магнитного поля.	
19.	**4**	Магнитные моменты электронов и атомов. Диа- и парамагнетизм. Намагниченность. Магнитное поле в веществе. Условия на границе раздела двух магнетиков. Ферромагнетики и их свойства. Природа ферромагнетизма. Вихревое электрическое поле. Ток смещения. Уравнения Максвелла для электромагнитного поля.	**2**
20.	**5**	Свободные гармонические колебания в колебательном контуре. Дифференциальное уравнение свободных затухающих электромагнитных колебаний и его решение. Дифференциальное уравнение вынужденных электромагнитных колебаний и его решение. Переменный ток.	**2**
21.	**5**	Резонанс напряжений. Резонанс токов. Мощность, выделяемая в цепи переменного тока. Экспериментальное получение электромагнитных волн. Дифференциальное уравнение электромагнитной волны. Энергия электромагнитных волн. Импульс электромагнитного поля. Излучение диполя. Применение электромагнитных волн.	**2**
22.	**6**	Развитие представлений о природе света. Когерентность и монохроматичность световых волн. Интерференция света. Методы наблюдения интерференции света. Интерференция света в тонких пленках. Применение интерференции света.	**2**
23.	**6**	Принцип Гюйгенса — Френеля. Метод зон Френеля. Прямолинейное распространение света. Дифракция Френеля на круглом отверстии и диске. Дифракция Фраунгофера на одной щели. Дифракция Фраунгофера на дифракционной решетке.	**2**
24.	**6**	Пространственная решетка. Рассеяние света. Дифракция на пространственной решетке. Формула Вульфа — Брэггов. Разрешающая способность оптических приборов. Дисперсия света. Электронная теория дисперсии света. Поглощение (абсорбция) света. Эффект Доплера. Излучение Вавилова — Черенкова.	**2**
25.	**6**	Естественный и поляризованный свет. Поляризация света при отражении и преломлении на границе двух диэлектриков. Двойное лучепреломление.**Error! Bookmark not defined.** Поляризационные призмы и поляроиды. Анализ поляризованного света. Тепловое излучение и его характеристики. Закон Кирхгофа. Законы Стефана — Больцмана и смещения Вина. Формулы Рэлея — Джинса и Планка.	**2**
26.	**6**	Виды фотоэлектрического эффекта. Законы внешнего фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна для внешнего фотоэффекта. Экспериментальное подтверждение квантовых свойств света. Применение фотоэффекта. Масса и импульс фотона. Давление света. Эффект Комптона и его элементарная теория. Единство корпускулярных и волновых свойств электромагнитного излучения.	**2**
27.	**7**	Линейчатый спектр атома водорода. Постулаты Бора. Опыты Франка и Герца. Спектр атома водорода по Бору.	**2**
28.	**7**	Корпускулярно-волновой дуализм свойств вещества. Некоторые свойства волн да Бройля. Соотношение неопределенностей. Волновая функция и ее статистический смысл. Общее уравнение Шредингера. Уравнение Шредингера для стационарных состояний. Принцип причинности в квинтовой механике. Движение свободной частицы. Частице в одномерной прямоугольной «потенциальной яме» с бесконечно высокими «стенками». Прохождение частицы сквозь потенциальный барьер. Туннельный эффект. Линейный гармонический осциллятор в квантовой механике.	**2**
29.	**7**	Атом водорода в квантовой механике. 1s-Состояние электрона в атоме водорода. Спин электрона. Спиновое квантовое число. Принцип неразличимости тождественных частиц. Фермионы и бозоны. Принцип Паули. Распределение электронов в атоме по состояниям. Периодическая система элементов Менделеева. Рентгеновские спектры. Молекулы: химические связи, понятие об энергетических уровнях. Молекулярные спектры. Комбинационное рассеяние света. Поглощение. Спонтанное и	**2**

		вынужденное излучения. Оптические квантовые генераторы (лазеры).	
30.	**7**	Квантовая статистика. Фазовое пространство. Функция распределения. Понятие о квантовой статистике Бозе — Эйнштейна и Ферми — Дирака. Вырожденный электронный газ в металлах. Понятие о квантовой теории теплоемкости. Фононы. Выводы квантовой теории электропроводности металлов. Сверхпроводимость. Понятие об эффекте Джозефсона. Понятие о зонной теории твердых тел. Металлы, диэлектрики и полупроводники по зонной теории. Собственная проводимость полупроводников. Примесная проводимость полупроводников. Фотопроводимость полупроводников. Люминесценция твердых тел. Контакт двух металлов по зонной теории. Термоэлектрические явления и их применение. Выпрямление на контакте металл — полупроводник. Контакт электронного и дырочного полупроводников (*p-n*-переход).**Error! Bookmark not defined.** Полупроводниковые диоды и триоды (транзисторы).	**2**
31.	**8**	Размер, состав и заряд атомного ядра. Массовое и зарядовое числа. Дефект массы и энергия связи ядра. Спин ядра и его магнитный момент. Ядерные силы. Модели ядра. Радиоактивное излучение и его виды. Закон радиоактивного распада. Правила смещения. Закономерности α-распада. β^--Распад. Нейтрино. Гамма-излучение и его свойства. Резонансное поглощение γ-излучения (эффект Мёссбауэра). Методы наблюдения и регистрации радиоактивных излучений и частиц.**Error! Bookmark not defined.** Ядерные реакции и их основные типы.	**2**
32.	**8**	Позитрон. β^+-Распад. Электронный захват. Открытие нейтрона. Ядерные реакции под действием нейтронов. Реакция деления ядра. Цепная реакция деления. Понятие о ядерной энергетике. Реакция синтеза атомных ядер. Проблема управляемых термоядерных реакций. Космическое излучение. Мюоны и их свойства. Мезоны и их свойства. Типы взаимодействий элементарных частиц. Частицы и античастицы. Гипероны. Странность и четность элементарных частиц. Классификация элементарных частиц. Кварки.	**2**
33.	**Всего**		**64**

4.4. Наименование тем практических занятий, их содержание и объем в часах

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование практических работ	Трудоем-кость (час)
1.	**1**	Кинематика поступательного движений	**2**
2.	**1**	Динамика поступательного движения	**2**
3.	**1**	Работа и энергия. Законы сохранения	**2**
4.	**1**	Вращательное движение. Движение твердого тела	**2**
5.	**2**	Молекулярно-кинетическая теория идеальных газов	**2**
6.	**2**	Основы термодинамики	**2**
7.	**3**	Электростатика	**2**
8.	**3**	Основные законы постоянного тока	**2**
9.	**4**	Магнитное поле постоянного тока	**4**
10.	**4**	Сила Ампера. Сила Лоренца	**2**
11.	**4**	Работа перемещения проводника с током в магнитном поле. Электромагнитная индукция.	**4**
12.	**5**	Электромагнитные колебания	**4**
13.	**6**	Интерференция света	**4**
14.	**6**	Дифракция света	**2**
15.	**6**	Поляризация света	**2**
16.	**7**	Законы излучения абсолютно черного тела. Фотоэффект. Эффект Комптона	**4**
17.	**7**	Волновые свойства микрочастиц	**2**
18.	**7**	Простейшие случаи движения микрочастиц	**2**
19.	**8**	Закон радиоактивного распада.	**2**

	Всего		**48**

4.5. Наименование тем лабораторных работ, их содержание и объем в часах

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоем-кость (час)
1.	**1**	Проверка основного закона динамики вращательного движения	**2**
2.	**1**	Изучение движения маятника Максвелла	**4**
3.	**2**	Определение показателя адиабаты воздуха методом Клемана-Дезорма.	**2**
4.	**1**	Коллоквиум №1	**2**
5.	**2**	Определение удельной теплоемкости металлов методом охлаждения	**2**
6.	**3**	Измерение электрических сопротивлений с помощью моста Уитстона	**2**
7.	**3**	Определение относительной диэлектрической проницаемости материалов	**2**
8.	**4**	Изучение магнитного поля соленоида	**2**
9.	**4**	Изучение резонанса напряжений.	**2**
10.	**4**	Изучение цепи переменного тока	**2**
11.	**4**	Коллоквиум №2	**2**
12.	**6**	Изучение явления интерференции света в тонких пленках на примере колец Ньютона.	**2**
13.	**6**	Изучение явления дифракции Фраунгофера на дифракционной решетке.	**2**
14.	**7**	Исследование температурной зависимости сопротивления металла и полупроводника.	**4**
	Всего		**32**

5. Оценочные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине

Для контроля результатов освоения дисциплины проводятся*:*

– коллоквиумы:

1. Физические основы механики.
2. Электромагнетизм.

– защиты лабораторных работ;

– практические работы;

– зачет;

– экзамен.

Примечание: Оценочные материалы (типовые варианты тестов, контрольных работ и др.) приведены в приложении к рабочей программе дисциплины.

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины – зачет, экзамен.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

а) Основная литература

1. Е. И. Дмитриева. Физика [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е. И. Дмитриева. — 2-е изд. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2019. — 143 c. — 978-5-4486-0445-4. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/79822.html

б) Дополнительная литература

2. Калашников, Н. П. Основы физики. Т.1 / Н. П. Калашников, М. А. Смондырев. — 2-е изд. — Москва: Лаборатория знаний, 2021. — 543 с. — ISBN 978-5-00101-073-9. — Текст: электронный. Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/109453.html

3. Калашников, Н. П. Основы физики. Т.2 / Н. П. Калашников, М. А. Смондырев. — 2-е изд. — Москва: Лаборатория знаний, 2021. — 607 с. — ISBN 978-5-00101-075-3. — Текст: электронный. Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/109454.html
4. Калашников, Н. П. Основы физики. Т.3: упражнения и задачи / Н. П. Калашников, М. А. Смондырев. — 2-е изд. — Москва: Лаборатория знаний, 2023. — 385 с. — ISBN 978-5-93208-661-2 (т.3), 978-5-93208-658-2. — Текст: электронный. Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/129466.html

в) методические указания

1. Изучение движения маятника Максвелла: Уч.-метод. пособие по дисциплине «Физика» / сост. В.Вал. Соболев, Е.А. Антонов. – Ижевск: ИжГТУ, 2018.Электронное издание. Рег. номер: 53/056
2. Проверка основного закона динамики вращательного движения: Уч.-метод. пособие по дисциплине «Физика» / сост. Л.Е. Морозова. – Ижевск: ИжГТУ, 2018. Электронное издание. Рег. номер: 53/046
3. Определение удельной теплоемкости металлов методом охлаждения: Уч.-метод. пособие по дисциплине «Физика»/ сост. В.Вал. Соболев, Е.А. Антонов. – Ижевск: ИжГТУ, 201. Электронное издание. Рег. номер: 53/047
4. Определение показателя адиабаты воздуха методом Клемана-Дезорма: учеб.-метод. пособие по дисциплине «Физика»/ сост. В.Вал. Соболев, Л.И. Жданова. – Ижевск: ИжГТУ, 2018. Электронное издание. Рег. номер: 53/049
5. Измерение электрических сопротивлений с помощью одинарного моста Уитстона: Уч.-метод. пособие по дисциплине «Физика» / сост.С.В. Бузилов. – Ижевск: ИжГТУ, 2018. Электронное издание. Рег. номер: 53/057
6. Определение относительной диэлектрической проницаемости материалов: Уч.-метод.пособие по дисциплине «Физика»/ сост. Ю.А. Шихов, О.Ф. Шихова.– Ижевск: ИжГТУ, 2018. Электронное издание. Рег. номер: 53/050
7. Изучение магнитного поля соленоида: Учебно-методическое пособие по дисциплине «Физика»/ сост. Ю.А. Шихов, О.Ф. Шихова. – Ижевск: Изд-во ИжГТУ, 2018. Электронное издание. Рег. номер: 53/051
8. Изучение резонанса напряжений: Уч.- метод. пособие по дисциплине «Физика»/ сост. Ю.А. Шихов, О.Ф. Шихова. – Ижевск: ИжГТУ, 2018. Электронное издание. Рег. номер: 53/055
9. Изучение цепи переменного тока: Уч.метод. пособие по дисциплине «Физика»/ сост. Е.А. Наймушина – Ижевск: ИжГТУ, 2019. Электронное издание. Рег. номер: 53/054
10. Изучение явления интерференции света в тонких пленках на примере колец Ньютона: Уч.-метод. пособие по дисциплине «Физика»/ сост. В.Вал. Соболев. – Ижевск: ИжГТУ, 2018. Электронное издание. Рег. номер: 53/053
11. Изучение явления дифракции Фраунгофера на дифракционной решетке: Уч.-метод. пособие по дисциплине «Физика»/сост. В.Вал. Соболев. – Ижевск: ИжГТУ, 2018. Электронное издание. Рег. номер: 53/058
12. Исследование температурной зависимости сопротивления металла и полупроводника. Уч.-метод. пособие по дисциплине «Физика»/сост. Л.Е. Морозова.- Ижевск: ИжГТУ, 2018. Электронное издание. Рег. номер: 53/052

г) перечень ресурсов информационно-коммуникационной сети Интернет

1. Электронно-библиотечная система IPRbooks
http://istu.ru/material/elektronno-bibliotechnaya-sistema-iprbooks
2. Электронный каталог научной библиотеки ИжГТУ имени М.Т. Калашникова Web ИРБИС
http://94.181.117.43/cgibin/irbis64r_12/cgiirbis_64.exe?LNG=&C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS
3. Национальная электронная библиотека - http://нэб.рф.

4. Мировая цифровая библиотека - http://www.wdl.org/ru/
5. Международный индекс научного цитирования Web of Science – http://webofscience.com.
6. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – https://elibrary.ru/defaultx.asp
7. Справочно-правовая система КонсультантПлюс http://www.consultant.ru/

д) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

1. Microsoft Office (лицензионное ПО)
2. Doctor Web (лицензионное ПО)

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

1. Лекционные занятия.

Учебные аудитории для лекционных занятий укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории (наборы демонстрационного оборудования (проектор, экран, компьютер/ноутбук), учебно-наглядные пособия).

2. Практические занятия.

Учебные аудитории для практических занятий укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

3. Лабораторные работы.

Для лабораторных занятий используются аудитория № 409, оснащенная следующим оборудованием: комплекс лабораторных установок по механике и молекулярной физике

Для лабораторных занятий используются аудитория № 203, оснащенная следующим оборудованием: комплекс лабораторных установок по электричеству и магнетизму и по электромагнитным колебаниям

4. Самостоятельная работа.

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде ИжГТУ имени М.Т. Калашникова:

- научная библиотека ИжГТУ имени М.Т. Калашникова;
- помещения для самостоятельной работы обучающихся.

При необходимости рабочая программа дисциплины (модуля) может быть адаптирована для обеспечения образовательного процесса инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, в том числе для обучения с применением дистанционных образовательных технологий. Для этого требуется заявление студента (его законного представителя) и заключение психолого-медико-педагогической комиссии (ПМПК).

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашникова»

Оценочные средства

по дисциплине

Физика

направление 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

профиль Автоматизированные системы обработки информации и управления

уровень образования бакалавриат

форма обучения: очная

общая трудоемкость дисциплины составляет: 9 зачетных единиц

1. Оценочные средства

Оценивание формирование компетенций производится на основе результатов обучения, приведенных в п. 2 рабочей программы и ФОС. Связь разделов компетенций, индикаторов и форм контроля (текущего и промежуточного) указаны в таблице 4.2 рабочей программы дисциплины

Оценочные средства соотнесены с результатами обучения по дисциплине и индикаторами достижения компетенций представлены ниже.

№ п/п	Коды компетенции и индикаторов	Результат обучения *(знания, умения и навыки)*	Формы текущего и промежуточного контроля
1	ОПК-1.1 Знать: основы математики, физики, вычислительной техники и программирования	З1: Знает фундаментальные законы природы, основные физические законы и их смысл З2: Основные физические величины и физические константы, их определение, смысл, способы и единицы их измерения З3 Методы решения теоретических и экспериментальных задач З4 Назначение и принципы действия важнейших физических приборов	Защита лабораторных работ Практические работы №1-7 Коллоквиум №1,2 Зачет Экзамен
2	ОПК-1.2 Уметь: решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования	У1: Выявлять физическую сущность проблем, возникающих в ходе будущей профессиональной деятельности У2: Записывать основные законы и уравнения для физических величин в системе СИ и применять их для решения задач теоретического, экспериментального и прикладного характера У3: Работать с приборами и оборудованием современной физической лаборатории У4: Использовать различные методики физических измерений и обработки экспериментальных данных У5: Использовать методы адекватного физического и математического моделирования, а также применять методы физико-математического анализа к решению конкретных естественнонаучных и технических проблем У6: Объяснять основные наблюдаемые природные и техногенные явления и эффекты с позиций фундаментальных физических взаимодействий	Защита лабораторных работ Практические работы №1-7 Коллоквиум №1,2 Зачет Экзамен
3	ОПК-1.3 Владеть: навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности	Н1: Применения основных методов и полученных базовых знаний для решения прикладных задач Н2: Навыками объяснения наблюдаемых физических явлений и закономерностей Н3: Навыками работы с основными физическими приборами, выполнения физических экспериментов и оценивания их результатов Н4: Навыками физического моделирования для решения прикладных задач в будущей профессиональной деятельности	Защита лабораторных работ Практические работы №1-7 Коллоквиум №1,2 Зачет Экзамен

Типовые задания для оценивания формирования компетенций

Наименование: защита лабораторных работ

***Представление в ОС*:** задания и требования к выполнению представлены в методических указаниях по дисциплине

Варианты заданий для защиты ЛР:

«Проверка основного закона динамики вращательного движения»

1. Дайте понятие углового пути и углового перемещения.
2. Дайте определение угловой скорости, углового ускорения. Как угловые характеристики связаны с линейными? Как направлены вектора углового перемещения, угловой скорости и углового ускорения?
3. Дайте определение момента силы и момента импульса относительно точки вращения, относительно оси вращения. Каково их направление?
4. Дайте определение момента инерции материальной точки, твердого тела. Каков физический смысл момента инерции тела?
5. Выведите и сформулируйте основной закон динамики вращательного движения.
6. Выведите расчетную формулу для момента инерции маятника Обербека.

«Маятник Максвелла»

1. Дать определения угловой скорости, углового ускорения. Показать на рисунке их направления.
2. В чем заключается физический смысл момента инерции? В каких единицах они измеряется?
3. Вывести выражение для момента инерции диска (стержня, обруча) относительно оси, проходящей через его центр масс.
4. Записать и сформулировать основное уравнение вращательного движения твердого тела вокруг неподвижной оси.
5. Вывести рабочую формулу для экспериментального значения момента инерции маятника Максвелла.
6. Изложить устройство и принцип работы экспериментальной установки.

«Определение удельной теплоемкости металлов методом охлаждения»

1. Сформулируйте, что такое теплоемкость, в том числе, что такое удельная и молярная теплоемкость.
2. Сформулируйте, что понимается под числом степеней свободы молекулы. Каково число степеней свободы для одно, двух и трех атомной молекулы, для случая, когда атомы жестко связаны между собой?
3. Сформулируйте закон Дюлонга и Пти. Прокомментируйте область его применимости.
4. Запишите закон охлаждения Ньютона-Рихмана.
5. Выведите рабочую формулу для определения теплоемкости.
6. Изложите устройство и принцип работы термопары.

«Определение показателя адиабаты воздуха методом Клемана-Дезорма»

1. Сформулировать в чем состоит модель идеального газа.
2. Назовите и охарактеризуйте изопроцессы в газах.
3. В чем заключается адиабатный процесс? Охарактеризуйте возможные варианты его реализации.
4. Сформулируйте что такое теплоемкость, в том числе, что такое удельная и молярная теплоемкость.
5. Запишите первое начало термодинамики в дифференциальной форме, сформулируйте его физический смысл.
6. Запишите и прокомментируйте уравнение Пуассона в трех его формах.
7. Что такое показатель адиабаты газа. Чем отличаются графики изотермы и адиабаты?

8. Выведите уравнение Майера.

«Определение относительной диэлектрической проницаемости материалов»

1. Диэлектрики, их виды.
2. Поляризация диэлектриков, виды поляризации.
3. Поле внутри диэлектрика.
4. Поле на границе раздела двух диэлектриков.
5. Раскрыть смысл диэлектрической проницаемости среды.

«Изучение магнитного поля соленоида»

1. Объяснить физический смысл магнитной индукции.
2. Записать закон Био-Савара-Лапласа, сделать поясняющий рисунок и объяснить его содержание.
3. По закону Био-Савара-Лапласа вывести формулу для расчета индукции магнитного поля на: а) оси кругового тока; б) оси соленоида.
4. Объяснить сущность эффекта Холла.

«Определение относительной диэлектрической проницаемости материалов»

1. Диэлектрики, их виды.
2. Поляризация диэлектриков, виды поляризации.
3. Поле внутри диэлектрика.
4. Поле на границе раздела двух диэлектриков.
5. Раскрыть смысл диэлектрической проницаемости среды.

«Изучение резонанса напряжений»

1. Вывести дифференциальное уравнение вынужденных колебаний.
2. Объяснить явление резонанса напряжений, опираясь на векторную диаграмму напряжений и закон Ома.
3. Объяснить смысл индуктивности и добротности контура
4. Почему введение сердечника в катушку индуктивности и включение сопротивления в контур меняет зависимость $U_L = f(\nu)$?

«Изучение явления интерференции света в тонких пленках на примере колец Ньютона»

1. Что такое интерференция света?
2. Каковы условия максимума и минимума интерференционной картины.
3. Чем отличается геометрическая и оптическая разность хода двух лучей?
4. Чем вызвана поправка в формуле (3)?
5. Что такое когерентные волны?
6. Дать определение тонкой пленки.
7. Объяснить, как образуются полосы равной толщины.
8. Дать краткий вывод формул (3) и (5).

«Изучение явления дифракции Фраунгофера на дифракционной решетке»

1. Сформулировать, что называют дифракцией света.
2. В чем заключается принцип Гюйгенса-Френеля?
3. Рассмотреть дифракционную картину при дифракции Фраунгофера на дифракционной решетке и вывести рабочую формулу.
4. Записать условия определяющие положения максимумов и минимумов интенсивности при дифракции на дифракционной решетке.
5. Охарактеризовать типы дифракционных решеток.
6. Описать лабораторную установку, изложить методику выполнения работы.

«Исследование температурной зависимости сопротивления металла и полупроводника»

1. Что такое удельная электропроводность и отчего она зависит для металлов и полупроводников?
2. В чем заключается физический смысл подвижности носителей заряда? Что и как на нее влияет?
3. Объясните зонную структуру металлов, полупроводников и диэлектриков.
4. Объясните с точки зрения зонной теории температурную зависимость электропроводности собственных полупроводников и металлов.
5. Что такое энергия активации собственных полупроводников? Как она определяется экспериментально?
6. Что такое уровень и энергия Ферми

Критерии оценки:
Приведены в разделе 2

Наименование: практические работы.
***Представление в ОС*:** перечень заданий
Варианты заданий:

Практическая работа №1

1. Материальная точка движется прямолинейно. Уравнение движения имеет вид $x = At + Bt^3$, где А = 3 м/с, В = 0.06 м/с^3. Найти скорость и ускорение точки в момент времени $t_1 = 0$ и $t_2 = 3$ с.
2. Пуля массой 15 г, летящая горизонтально со скоростью 200 м/с, попадает в баллистический маятник длиной 1 м и массой 1.5 кг и застревает в нем. Определить угол отклонения маятника.
3. Обруч и диск одинаковой массы катятся без скольжения с одинаковой скоростью. Кинетическая энергия диска равна 6 Дж. Найдите кинетическую энергию обруча.
4. Напишите уравнение гармонического колебательного движения, если максимальное ускорение точки 49.3 см/с^2, период колебаний 2 с и смещение точки от положения равновесия в начальный момент времени 25 мм.

Практическая работа №2

1. Запишите основное уравнение МКТ. Какие физические величины входят в это уравнение? Укажите их единицы измерения.
2. Дайте определение числа степеней свободы. Сколько степеней свободы имеет молекула одноатомного газа? Двухатомного? трехатомного?
3. В сосуде 40 л находится кислород. Температура кислорода равна 300 К. Когда часть кислорода израсходовали, давление в сосуде понизилось на 100 кПа. Определить массу израсходованного кислорода, если температура газа в баллоне осталась прежней.
4. Газ, занимавший объем 12 л под давлением 100 кПа, был изобарно нагрет от температуры 300 К до 400 К. Определить работу А расширения газа.

Практическая работа №3

1. Точечные заряды 20 мкКл и -10 мкКл находятся на расстоянии 5 см друг от друга. Определить напряженность поля в точке, удаленной на 3 см от первого и на 4 см от второго заряда.
2. Две параллельные заряженные плоскости, поверхностные плотности заряда которых 2 мкКл/м^2 и -0,8 мкКл/м^2, находятся на расстоянии 0,6 см друг от друга. Определить разность потенциалов U между плоскостями.

3. Два последовательно соединенных конденсатора емкостями 2 мкФ и 4 мкФ присоединены к источнику постоянного напряжения 120 В. Определить напряжение на каждом конденсаторе.
4. При подключении к источнику тока сопротивления 16 Ом сила тока в цепи 1 А, а при подключении сопротивления 8 Ом – сила тока 1.8 А. Найти внутреннее сопротивление и ЭДС батареи.

Практическая работа №4

1. Два круговых витка расположены в двух взаимно перпендикулярных плоскостях так, что центры этих витков совпадают. Радиус каждого витка R=2 см и токи, текущие по виткам I_1=5 А и I_2=10 А. Найти напряженность магнитного поля в центре этих витков.
2. Электрон, ускоренный разностью потенциалов 0,5 кВ, движется параллельно прямолинейному длинному проводнику на расстоянии 1 см от него. Определить силу, действующую на электрон, если через проводник пропускать ток 10 А.
3. Электрон движется в магнитном поле с индукцией 20 мТл по окружности радиусом 1 см. Определить кинетическую энергию электрона.
4. Квадратная рамка со стороной 20 см расположена в магнитном поле так, что нормаль к рамке образует угол 60° с направлением поля. Магнитное поле изменяется с течением времени по закону $B = B_0 \cos\omega t$, где B_0=0,2 Тл и ω=314 мин$^{-1}$. Определить эдс индукции в рамке в момент времени t=4 с.

Практическая работа №5

1. Уравнение изменения со временем разности потенциалов на обкладках конденсатора в колебательном контуре имеет вид $U = 50\cos 10^4 \pi t$ В. Емкость конденсатора 0,1 мкФ. Найти период колебаний, индуктивность контура, закон изменения со временем тока в цепи.
2. Собственная частота колебательного контура с пренебрежимо малым активным сопротивлением ν_0=1 МГц. Определить индуктивность контура, если его емкость 8 пФ.
3. В цепь переменного тока напряжением 220 В и частотой 50 Гц включены последовательно емкость 35.4 мкФ, сопротивление 100 Ом и индуктивность 0.7 Гн. Найти ток в цепи и падения напряжения на емкости, сопротивлении и индуктивности.
4. Колебательный контур состоит из конденсатора емкостью 888 пФ и катушки с индуктивностью 2 мГн. На какую длину волны λ настроен контур?

Практическая работа №6

1. Плосковыпуклая линза с фокусным расстоянием 1 м лежит выпуклой стороной на стеклянной пластинке. Радиус пятого темного кольца Ньютона в отраженном свете 1.1 мм. Определить длину световой волны.
2. Определить длину волны спектральной линии, изображение которой, даваемое дифракционной решеткой в спектре третьего порядка, совпадает с изображением линии 486.1 нм в спектре четвертого порядка.
3. Угол между главными плоскостями поляризатора и анализатора равен 45°. Во сколько раз уменьшится интенсивность света, выходящего из анализатора, если угол увеличить до 60°?
4. Мощность излучения абсолютно черного тела равна 34 Вт. Найти температуру этого тела, если известно, что площадь его поверхности равна 0,6 м^2.

Практическая работа №7

1. Катод вакуумного фотоэлемента освещается светом с длиной волны 0,405 мкм. Фототок прекращается при задерживающей разности потенциалов 1,2 В. Найти работу выхода электронов из катода.

2. Длина волны де Бройля свободно движущегося протона 0.06 нм. Определить кинетическую энергия протона.
3. Найти наименьшую и наибольшую длины волн спектральных линий водорода в видимой области спектра.
4. Сколько атомов радона распадается за время 1 сут из 10^6 атомов?

Критерии оценки:
Приведены в разделе 2

Наименование: зачет
***Представление в ОС*:** перечень вопросов
Перечень вопросов для проведения зачета:

1. Введение: предмет физики и ее связь с другими дисциплинами. Методы физических исследований (опыт, гипотеза, эксперимент, теория). Взаимосвязь физики и техники.
2. Понятие пространства и времени в классической физике. Системы отсчета. Перемещение и скорость. Нормальное, тангенциальное и полное ускорение.
3. Понятие состояния в классической механике. Основная задача динамики. Закон инерции. Инерциальные и неинерциальные системы отсчета. Физическое содержание понятий массы, силы, импульса, импульса силы, 2-й закон Ньютона. Виды взаимодействий, понятие о силах инерции.
4. 3-й закон Ньютона. Внешние и внутренние силы. Закон сохранения импульса для замкнутой системы тел. Понятие центра масс и закон его движения.
5. Понятие энергии, работы и мощности. Кинетическая энергия механической системы. Работа переменной силы.
6. Поле как форма материи, осуществляемая силовое взаимодействие между частицами. Понятие потенциального поля. Потенциальная энергия материальной точки во внешнем силовом поле и ее связь с силой, действующей на материальную точку (на примере гравитационного поля).
7. Закон сохранения энергии в механике, консервативные и неконсервативные системы.
8. Вращательное движение и его кинематические характеристики: угловое перемещение, угловая скорость и угловое ускорение. Связь угловых характеристик с линейными.
9. Динамические характеристики вращательного движения: момент силы, момент импульса, момент инерции. Вычисление моментов инерции тел правильной формы. Теорема Штейнера.
10. Основной закон динамики вращательного движения. Закон сохранения момента импульса.
11. Кинетическая энергия и работа во вращательном движении.
12. Закон всемирного тяготения. Гравитационное поле. Принцип эквивалентности. Космические скорости.
13. Неинерциальные системы отсчета. Силы инерции. Сила Кориолиса. Законы сохранения в неинерциальных системах отсчета.
14. Кинематика и динамика жидкостей и газов: элементы механики жидкостей; уравнения непрерывности Бернулли; вязкость; ламинарный и турбулентный режимы течения жидкостей; движение тел в жидкостях и газах; подъемная сила.
15. Колебательное движение. Гармоническое колебание и его характеристики. Скорость и ускорение при гармонических колебаниях.
16. Сложение гармонических колебаний одного направления и одинаковой частоты. Биения.
17. Сложение взаимно-перпендикулярных колебаний.
18. Динамика гармонических колебаний. Дифференциальное уравнение гармонических колебаний. Пружинный, математический и физический маятники.
19. Затухающие колебания. Дифференциальное уравнение затухающих колебаний, его решение и анализ.

20. Вынужденные колебания. Дифференциальное уравнение вынужденных колебаний, его решение и анализ. Явление резонанса.
21. Волновые процессы. Механизм образования волн в упругой среде. Поперечные и продольные волны. Уравнение бегущей волны. Величины, характеризующие волну.
22. Образование стоячих волн. Уравнение стоячей волны и его анализ.
23. Преобразование Галилея. Механический принцип относительности. Теорема сложения скоростей.
24. Эволюция воззрений на свойства пространства и времени. Постулаты специальной теории относительности Эйнштейна. Преобразования Лоренца и следствия из них.
25. Масса, импульс и основной закон динамики в релятивистской механике. Взаимосвязь массы и энергии. Кинетическая энергия в релятивистской механике. Границы применимости классической механики.
26. Молекулярная физика и термодинамика. Их объекты и методы исследования. Термодинамическая система; ее параметры и состояние. Термодинамический процесс и его виды.
27. Модель идеального газа. Вывод основного уравнения молекулярно-кинетической теории и следствия из него. Молекулярно-кинетическое толкование абсолютной температуры.
28. Число степеней свободы молекул. Закон равномерного распределения энергии по степеням свободы. Внутренняя энергия идеального газа.
29. Закон Максвелла для распределения молекул идеального газа по скоростям и энергиям теплового движения. Понятие о средней арифметической, средней квадратичной и наиболее вероятной скоростях.
30. Вывод барометрической формулы и ее анализ. Распределение Больцмана для частиц во внешнем потенциальном поле.
31. Среднее число столкновений и средняя длина свободного пробега молекул. Явления переноса в термодинамически неравновесных системах: диффузия, теплопроводность, внутреннее трение.
32. Понятие о внутренней энергии как функции состояния. Теплота и работа как формы передачи энергии. Первое начало термодинамики.
33. Применение первого начала термодинамики к изопроцессам. Работа и теплоемкость в изопроцессах.
34. Адиабатный процесс, уравнение Пуассона. Работа и теплоемкость.
35. Обратимые и необратимые процессы. Понятие цикла. Цикл Карно и его КПД для идеального газа. Тепловая и холодильная машины.
36. Энтропия. Примеры на вычисление энтропии. Применение энтропии. Второе начало термодинамики и его статистическая интерпретация.
37. Реальные газы. Силы молекулярного взаимодействия. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Внутренняя энергия реального газа.
38. Сравнение изотерм Ван-дер-Ваальса с экспериментальными. Критическое состояние вещества. Понятие о фазовых переходах.
39. Электростатика. Закон сохранения заряда. Закон Кулона. Электростатическое поле и его напряженность. Принцип суперпозиции полей.
40. Поток вектора напряженности. Теорема Остроградского-Гаусса для электростатического поля в вакууме и применение ее для расчета полей.
41. Работа сил поля при перемещении заряда. Понятие циркуляции вектора напряженности поля. Потенциальность электростатического поля.
42. Потенциальная энергия заряда и потенциал поля в некоторой точке. Разность потенциалов. Связь между напряженностью и разностью потенциалов.
43. Диэлектрики и их типы. Электронная и ориентационная поляризация. Вектор поляризации. Напряженность поля в диэлектрике. Диэлектрическая проницаемость среды. Сегнетоэлектрики.

44. Распределение зарядов в проводнике. Поле внутри проводника и у его поверхности. Проводники в электростатическом поле.
45. Электроемкость уединенного проводника. Конденсаторы.
46. Энергия системы неподвижных точечных зарядов, заряженного проводника, электрического поля. Объемная плотность энергии.
47. Постоянный электрический ток и его характеристики: сила тока, плотность тока. Условия существования постоянного тока. Сторонние силы.
48. Обобщенный закон Ома в интегральной форме. Разность потенциалов ЭДС, напряжение.
49. Основные положения классической электронной теории электропроводности металлов. Вывод закона Ома и Джоуля-Ленца в дифференциальной форме из электронных представлений.

Пример билета для зачета

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашникова»

Билет к зачету №___

по дисциплине «Физика»

1. 3-й закон Ньютона. Внешние и внутренние силы. Закон сохранения импульса для замкнутой системы тел. Понятие центра масс и закон его движения.
2. Адиабатный процесс, уравнение Пуассона. Работа и теплоемкость.
3. Задача. Тело брошено под углом α к горизонту со скорость V_0. Найти: зависимость горизонтальной и вертикальной составляющих скоростей, а также координат тела от времени; на какую максимальную высоту поднимется тело; время подъема и время полета.

Наименование: экзамен
***Представление в ОС*:** перечень вопросов
Перечень вопросов для проведения экзамена:

1. Магнитное поле и его характеристики: индукция, напряженность, закон Ампера.
2. Контур с током в магнитном поле.
3. Закон Био-Савара-Лапласа и его применение к вычислению магнитных полей прямолинейного проводника с током и кругового тока.
4. Теорема о циркуляции вектора магнитной индукции (закон полного тока). Вихревой характер магнитного поля. Применение теоремы о циркуляции к расчету магнитных полей.
5. Понятие о магнитном потоке. Работа перемещения проводника и контура с током в магнитном поле.
6. Движение заряженных частиц в магнитном поле. Сила Лоренца. Ускорители заряженных частиц.
7. Явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея-Ленца и его вывод из электронных представлений.
8. Индуктивность соленоида. Явление самоиндукции. Токи при замыкании и размыкании цепи. Энергия магнитного поля.
9. Описание магнитного поля в веществе. Классификация материалов по магнитным свойствам.
10. Диамагнетики. Элементарная теория диамагнетизма.
11. Парамагнетики. Классическая теория Ланжевена.
12. Ферромагнетики, их основные свойства. Доменная природа ферромагнетизма.

13. Свободные незатухающие и затухающие электромагнитные колебания в колебательном контуре. Дифференциальное уравнение затухающих колебаний, его решение и анализ.
14. Вынужденные электромагнитные колебания. Дифференциальное уравнение вынужденных колебаний и его решение. Амплитуда и фаза вынужденных колебаний. Явление резонанса.
15. Обобщение закона электромагнитной индукции. Первое уравнение Максвелла.
16. Ток смещения. Обобщение закона полного тока. Второе уравнение Максвелла.
17. Система уравнений Максвелла в интегральной и дифференциальной формах. Следствия из уравнений максвелла. Значение электромагнитной теории Максвелла.
18. Электромагнитные волны и их свойства. Дифференциальное уравнение электромагнитной волны. Энергия волн. Поток энергии. Вектор Умова-Пойнтинга.
19. Световая волна. Интерференция света. Когерентность (временная и пространственная) и монохроматичность световых волн. Условия макс. И мин. Интенсивности при интерференции.
20. Способы получения когерентных волн. Интерференция света в тонких пленках. Применение интерференции: интерферометры, просветление оптики.
21. Понятие о дифракции света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля. Прямолинейное распространение света.
22. Дифракция Фраунгофера на дифракционной решетке.
23. Дифракция Фраунгофера на одной щели.
24. Дисперсия света. Области нормальной и аномальной дисперсии. Электронная теория дисперсии.
25. Понятие о поляризации света, виды поляризации. Способы получения поляризованного света.
26. Искусственная оптическая анизотропия, ее объяснение и применение.
27. Тепловое излучение. Основные характеристики теплового излучения. Законы теплового излучения: Кирхгофа, Стефана-Больцмана, Вина. Абсолютно черное тело.
28. Квантовая гипотеза и формула Планка. Связь формулы Планка с классическими законами теплового излучения. Понятие об оптической пирометрии.
29. Диалектическое единство корпускулярных и волновых свойств электромагнитного излучения. Внешний фотоэффект. Давление света. Эффект Комптона и его теория.
30. Гипотеза и формула де Бройля. Экспериментальное подтверждение гипотезы де Бройля.
31. Соотношение неопределенностей как проявление корпускулярно-волнового дуализма. Принцип причинности в квантовой механике. Ограниченность механического детерминизма.
32. Волновая функция и ее статистический смысл. Общее уравнение Шредингера. Стационарное состояние. Уравнение Шредингера для стационарных состояний.
33. Частица в одномерной бесконечно глубокой потенциальной яме. Волновые функции, квантование энергии.
34. Прохождение частицы через потенциальный барьер. Туннельный эффект.
35. Линейный гармонический осциллятор в квантовой механике.
36. Развитие представлений о строении атома. Модель атома Резерфорда-Бора.
37. Атом водорода в квантовой механике. Квантовые числа их физический смысл. Спин электрона, спиновое квантовое число.
38. Принцип Паули. Распределение электронов в атоме по состояниям.
39. Понятие об энергетических уровнях молекул. Спектры молекул.
40. Спонтанное и вынужденное излучение. Лазеры и их применение.
41. Понятие о квантовых статистиках. Фазовое пространство. Элементарная ячейка. Плотность состояний. Распределение частиц по состояниям (Бозе-Эйнштейна, Ферми-Дирака).

42. Теплоемкость кристаллической решетки. Закон Дюлонга-Пти. Квантовая теория теплоемкости.
43. Квантовая теория свободных электронов в металле. Распределение свободных электронов по энергиям в зависимости от температуры. Распределение Ферми-Дирака. Внутренняя энергия и теплоемкость электронного газа в металле.
44. Электропроводность металлов. Сверхпроводимость.
45. Расщепление энергетических уровней изолированных атомов и возникновение энергетических зон при образовании кристаллической решетки. Деление материалов на металлы, полупроводники и диэлектрики.
46. Полупроводники, их собственная и примесная проводимость. Температурная зависимость проводимости полупроводников.
47. Понятие о p-n-переходе свойства p-n-перехода и его вольтамперная характеристика. Диоды.
48. Фотоэлектрические явления в полупроводниках.
49. Состав и характеристики ядра. Размер ядер. Свойства и природа ядерных сил.
50. Дефект массы и энергии связи ядра.
51. Закономерности и происхождение альфа-, бета-, гамма- излучений атомных ядер. Закон радиоактивного распада.
52. Ядерные реакции и законы сохранения.

Критерии оценки:
Приведены в разделе 2

Пример билета для экзамена

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашникова»
Билет к экзамену №___
по дисциплине «Физика»

1. Явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея-Ленца и его вывод из электронных представлений.
2. Дифракция Фраунгофера на дифракционной решетке.
3. Задача. Два круговых витка расположены во взаимно перпендикулярных плоскостях так, что их центры совпадают. Найти индукцию в центре витков, если радиусы витков одинаковы и равны 5 см, а сила тока в каждом витке 5 А

При проведении диагностики освоения компетенций и оценки минимального уровня знаний могут быть использованы тестовые материалы:

1. Нормальное ускорение характеризует изменение

1. положения тела в пространстве	2. силы	3. скорости по направлению	4. скорости по модулю

2. Мерой инертности при поступательном движении является

1. масса	2. импульс	3. работа	4. мощность

3. Момент силы относительно точки равен векторному произведению

1. вектора силы на радиус-вектор	2. радиус-вектора на вектор силы	3. радиус-вектора на вектор импульса	4. вектора импульса на радиус-вектор

4. Момент инерции твердого тела зависит от

1. момента силы и	2. момента импульса	3. массы и выбора	4. величины

углового ускорения	и угловой скорости	оси вращения	действующей силы и ее плеча

5. Мощность представляет собой

1. работу силы на участке пути	2. работу переменной силы за конечный промежуток времени	3. работу, совершаемую за единицу времени	4. изменение кинетической энергии

6. Адиабатным процессом называют процесс, происходящий

1. при постоянном объеме	2. при постоянном давлении	3. при постоянной температуре	4. без теплообмена с окружающей средой

7. Напряжение на участке цепи равно

1. работе сторонних сил	2. работе кулоновских сил	3. работе сторонних и кулоновских сил	4. полезной мощности в цепи

8. На проводник с током в магнитном поле действует сила

1. Лоренца	2. Ампера	3. Кулона	4. Ван-дер-Ваальса

9. На заряженную частицу, двигающуюся в магнитном поле, действует сила

1. Ампера	2. Ван-дер-Ваальса	3. Лоренца	4. Кулона

10. Следствием волновой природы света являются

1. интерференция и дифракция света	2. интерференция света и фотоэффект	3. дифракция света и фотоэффект	4. поляризация света и фотоэффект

11. Скорость электронов при фотоэффекте зависит от

1. температуры	2. интенсивности света	3. работы выхода	4. частоты света

12. Коэффициент поглощения абсолютно черного тела равен

1. 0,50	2. 0,75	3. 0,95	4. 1,00

13. Электрическое сопротивление проводника зависит от

1. эдс источника, к которому подключен проводник	2. силы тока в цепи	3. геометрических размеров и материала проводника	4. разности потенциалов на концах проводника

14. При прохождении по проводнику электрического тока силой 5 А в течение 2 мин совершается работа 150 кДж. Чему равно сопротивление проводника?

1. 100 Ом	2. 250 Ом	3. 50 Ом	4. 150 Ом

15. Напряженность магнитного поля в центре кругового проволочного витка радиусом 1 см, по которому течет ток 1 А, равна (в А/м)

1. 25	2. 50	3. 75	4. 100

Ответы к тестовым заданиям:

№ вопроса	***1***	***2***	***3***	***4***	***5***	***6***	***7***	***8***	***9***	***10***	***11***	***12***	***13***	***14***	***15***
Ответ	**3**	**1**	**2**	**3**	**3**	**4**	**3**	**2**	**3**	**1**	**4**	**4**	**3**	**3**	**2**

Критерии оценки:
Приведены в разделе 2

Наименование: коллоквиум
***Представление в ОС*:** перечень вопросов
Перечень вопросов для проведения коллоквиума:

Коллоквиум №1

1. Понятие пространства и времени в классической физике. Системы отсчета. Перемещение и скорость. Нормальное, тангенциальное и полное ускорение.
2. Закон инерции. Инерциальные и неинерциальные системы отсчета. Физическое содержание понятий массы, силы, импульса, импульса силы. 2-й закон Ньютона. Виды взаимодействий, понятие о силах инерции.
3. 3-й закон Ньютона. Внешние и внутренние силы. Закон сохранения импульса для замкнутой системы тел. Понятие центра масс и закон его движения.
4. Понятие энергии, работы и мощности. Кинетическая энергия механической системы. Работа переменной силы.
5. Поле как форма материи, осуществляемая силовое взаимодействие между частицами. Понятие потенциального поля. Потенциальная энергия материальной точки во внешнем силовом поле и ее связь с силой, действующей на материальную точку (на примере гравитационного поля).
6. Закон сохранения энергии в механике, консервативные и неконсервативные системы. Применение законов сохранения к упругому и неупругому ударам.
7. Вращательное движение и его кинематические характеристики: угловое перемещение, угловая скорость и угловое ускорение. Связь угловых характеристик с линейными.
8. Динамические характеристики вращательного движения: момент силы, момент импульса относительно точки (мгновенной оси) и закрепленной оси.
9. Момент инерции. Вычисление моментов инерции тел правильной формы. Теорема Штейнера.
10. Основной закон динамики вращательного движения. Закон сохранения момента импульса.
11. Кинетическая энергия и работа во вращательном движении.

Коллоквиум №2

1. Магнитное поле и его характеристики: индукция, напряженность. Закон Ампера.
2. Контур с током в магнитном поле.
3. Закон Био-Савара-Лапласа и его применение к вычислению магнитных полей прямолинейного проводника с током и кругового тока.
4. Теорема о циркуляции вектора магнитной индукции (закон полного, тока). Вихревой характер магнитного поля. Применение теоремы о циркуляции к расчету магнитных полей.
5. Понятие, о магнитном потоке. Теорема Остроградского-Гаусса для магнитного поля. Работа перемещения проводника и контура с током в магнитном поле.
6. Движение заряженных частиц в магнитном поле. Сила Лоренца. Ускорители заряженных частиц.
7. Явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея-Ленца и вывод его из электронных представлений.
8. Индуктивность соленоида. Явление самоиндукции. Токи при замыкании и размыкании цепи. Энергия магнитного поля.
9. Описание магнитного поля в веществе. Классификация материалов по магнитным свойствам.
10. Диа- и парамагнетики.
11. Ферромагнетики, их основные свойства. Доменная природа ферромагнетизма.

Критерии оценки:
Приведены в разделе 2

2. Критерии и шкалы оценивания

Для контрольных мероприятий (текущего контроля) устанавливается минимальное и максимальное количество баллов в соответствии с таблицей. Контрольное мероприятие считается пройденным успешно при условии набора количества баллов не ниже минимального.

Результат обучения по дисциплине считается достигнутым при успешном прохождении обучающимся всех контрольных мероприятий, относящихся к данному результату обучения.

2 семестр

Разделы дисциплины	***Форма контроля***	***Количество баллов***	
		min	***max***
1	ЛР: Проверка основного закона динамики вращательного движения	4	8
1	ЛР: Изучение движения маятника Максвелла	4	8
2	ЛР: Определение показателя адиабаты воздуха методом Клемана-Дезорма	4	8
2	ЛР: Определение удельной теплоемкости металлов методом охлаждения	4	8
3	ЛР: Измерение электрических сопротивлений с помощью моста Уитстона	4	8
3	ЛР: Определение относительной диэлектрической проницаемости материалов	4	8
1-3	Практические работы №1-3	22	42
1	Коллоквиум №1	6	10
	Итого	52	100

3 семестр

Разделы дисциплины	***Форма контроля***	***Количество баллов***	
		min	***max***
4	ЛР: Изучение магнитного поля соленоида	4	8
4	ЛР: Изучение резонанса напряжений	4	8
5	ЛР: Изучение цепи переменного тока	4	8
6	ЛР: Изучение явления интерференции света в тонких пленках на примере колец Ньютона	4	8
6	ЛР: Изучение явления дифракции Фраунгофера на дифракционной решетке.	4	8
7	ЛР: Исследование температурной зависимости сопротивления металла и полупроводника.	4	8
4-7	Практические работы №4-7	22	42
4	Коллоквиум №2	6	10
	Итого	52	100

При оценивании результатов обучения по дисциплине в ходе текущего контроля успеваемости используются следующие критерии. Минимальное количество баллов выставляется обучающемуся при выполнении всех показателей, допускаются несущественные неточности в изложении и оформлении материала.

Наименование, обозначение	***Показатели выставления минимального количества баллов***
Лабораторная работа	Лабораторная работа выполнена в полном объеме; Представлен отчет, содержащий необходимые расчеты, выводы, оформленный в соответствии с установленными требованиями;

Наименование, обозначение	*Показатели выставления минимального количества баллов*
	Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. При защите лабораторной работы, даны правильные ответы не менее чем на 50% заданных вопросов
Практические работы	Правильно решено более 50% задач
Коллоквиум	Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Даны правильные ответы на более 50% вопросов

Промежуточная аттестация по дисциплине во 2 семестре проводится в форме зачета.

Итоговая оценка по дисциплине может быть выставлена на основе результатов текущего контроля с использованием следующей шкалы:

Оценка	*Набрано баллов*
«зачтено»	52-100
«не зачтено»	0-51

Если сумма набранных баллов менее 52 – обучающийся не допускается до промежуточной аттестации.

Если сумма баллов составляет от 52 до 100 баллов, обучающийся допускается до зачета.

Билет к зачету с включает два теоретических вопроса и одну задачу.

Промежуточная аттестация проводится в форме устного опроса.

Время на подготовку: 45 минут.

При оценивании результатов обучения по дисциплине в ходе промежуточной аттестации используются следующие критерии и шкала оценки:

Оценка	*Критерии оценки*
«зачтено»	Обучающийся демонстрирует знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы, умеет применять его при выполнении конкретных заданий, предусмотренных программой дисциплины
«не зачтено»	Обучающийся демонстрирует значительные пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий и не способен продолжить обучение

Промежуточная аттестация по дисциплине в 3 семестре проводится в форме экзамена.

Итоговая оценка по дисциплине может быть выставлена на основе результатов текущего контроля с использованием следующей шкалы:

Оценка	*Набрано баллов*
«отлично»	85-100
«хорошо»	65-84
«удовлетворительно»	46-64
«неудовлетворительно»	0-45

Если сумма набранных баллов менее 46 – обучающийся не допускается до промежуточной аттестации.

Если сумма баллов составляет от 46 до 100 баллов, обучающийся допускается до экзамена.

Билет к экзамену включает два теоретических вопроса и одну задачу.
Промежуточная аттестация проводится в форме устного опроса.
Время на подготовку: 45 минут.

При оценивании результатов обучения по дисциплине в ходе промежуточной аттестации используются следующие критерии и шкала оценки:

Оценка	***Критерии оценки***
«отлично»	Обучающийся показал всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, предусмотренного программой, умение уверенно применять на их практике при решении задач (выполнении заданий), способность полно, правильно и аргументировано отвечать на вопросы и делать необходимые выводы. Свободно использует основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой.
«хорошо»	Обучающийся показал полное знание теоретического материала, владение основной литературой, рекомендованной программе, умение самостоятельно решать задач (выполнять задания), способность аргументированно отвечать на вопросы и делать необходимые выводы, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя. Способен к самостоятельному пополнению и обновлению знаний в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.
«удовлетворительно»	Обучающийся демонстрирует неполное или фрагментарное знания основного учебного материала, допускает существенные ошибки в его изложении, испытывает затруднения и допускает ошибки при выполнении заданий (решении задач), выполняет задание при подсказке преподавателя, затрудняется в формулировке выводов. Владеет знанием основных разделов, необходимых для дальнейшего обучения, знаком с основной и рекомендованной литературой, рекомендованной программой.
«неудовлетворительно»	Обучающийся при ответе демонстрирует существенные пробелы в знаниях основного учебного материала, допускает грубые ошибки в формулировке основных понятий и при решении типовых задач (при выполнении типовых заданий), не способен ответить на наводящие вопросы преподавателя. Оценка ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании образовательного учреждения без дополнительных занятий по рассматриваемой дисциплине.