Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Агафонов Александр Викторович
Должность: директор филиала
Дата подписания: 26.10.2026 18:17:35
Уникальный программный ключ:
2539a4e5c5c4b4b4e4e4e4e4e4e4e4e4e4e4e4e4

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ЧЕБОКСАРСКИЙ ИНСТИТУТ (ФИЛИАЛ) МОСКОВСКОГО ПОЛИТЕХНИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА

Кафедра транспортно-энергетических систем

УТВЕРЖДАЮ
Директор филиала
_____ А.В. Агафонов
«30» мая 2025г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Физика
(наименование дисциплины)

Направление подготовки	**15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств**
	(код и наименование направления подготовки)
Направленность (профиль) подготовки	**Технология машиностроения**
	(наименование профиля подготовки)
Квалификация выпускника	**бакалавр**
Форма обучения	**очная, заочная**
Год начала обучения	**2025**

Чебоксары, 2025

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с:

- Федеральный государственный образовательный стандарт по направлению подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 1044 от 17 августа 2020 года, зарегистрированный в Минюсте 10 сентября 2020 года, рег. номер 59763;

- учебным планом (очной, очно-заочной форм обучения) по направлению подготовки 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств».

Рабочая программа дисциплины включает в себя оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине (п.8 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины)

Автор: Коржавина Наталья Валерьевна, кандидат педагогических наук, доцент кафедры транспортно-энергетических систем

(указать ФИО, ученую степень, ученое звание или должность)

Программа одобрена на заседании кафедры транспортно-энергетических систем (протокол № 8 от 12.04.2025г).

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы (Цели освоения дисциплины)

1.1. Целями освоения дисциплины «Физика» являются:

формирование у студентов современного естественнонаучного мировоззрения, освоение ими современного стиля физического мышления; приобретение навыков экспериментального исследования физических явлений и процессов, изучение теоретических методов анализа физических явлений, обучение грамотному применению положений фундаментальной физики к научному анализу ситуаций, с которыми приходится сталкиваться будущему бакалавру в своей профессиональной деятельности.

Основными задачами для достижения поставленной цели являются:

изучение основных физических явлений; овладение фундаментальными понятиями, законами и теориями классической и современной физики, а также методами физического исследования; овладение приёмами и методами решения конкретных задач из различных областей физики; ознакомление с современной научной аппаратурой, формирование навыков проведения физического эксперимента, умение выделить конкретное физическое содержание в прикладных задачах будущей деятельности.

1.2. Области профессиональной деятельности и (или) сферы профессиональной деятельности, в которых выпускники, освоившие программу, могут осуществлять профессиональную деятельность:

40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сферах: технологического обеспечения заготовительного производства на машиностроительных предприятиях; производства деталей машиностроения). технологической подготовки

Выпускники могут осуществлять профессиональную деятельность в других областях профессиональной деятельности и (или) сферах профессиональной деятельности при условии соответствия уровня их образования и полученных компетенций требованиям к квалификации работника.

1.3. К основным задачам изучения дисциплины относится подготовка обучающихся к выполнению трудовых функций в соответствии с профессиональными стандартами:

Наименование профессиональных стандартов (ПС)	**Код, наименование и уровень квалификации ОТФ, на которые ориентирована дисциплина**	**Код и наименование трудовых функций, на которые ориентирована дисциплина**
40.083 Профессиональный стандарт «Специалист по проектированию	B Проектирование технологических	B/01.6 Обеспечение технологичности

Наименование профессиональных стандартов (ПС)	Код, наименование и уровень квалификации ОТФ, на которые ориентирована дисциплина	Код и наименование трудовых функций, на которые ориентирована дисциплина
технологических процессов автоматизированного производства», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 27 апреля 2023 г. N 414н (зарегистрировано в Минюсте РФ 29 мая 2023 г., регистрационный N 73605)	процессов автоматизированного изготовления деталей из конструкционных, инструментальных, коррозионно-стойких сталей, чугунов, полимеров и композиционных материалов разных видов, цветных сплавов на основе меди и алюминия, обрабатываемых резанием, имеющих от 15 до 30 обрабатываемых поверхностей, в том числе точностью не выше 8-го квалитета и шероховатостью не ниже Ra 0,8; и сборки сборочных единиц, включающих от 20 до 50 составных частей (деталей и сборочных единиц) (далее - машиностроительные изделия средней	конструкции машиностроительных изделий средней сложности в условиях автоматизированного производства

1.4. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения
Фундаментальная подготовка	ОПК - 5. Способен использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда	ОПК-5.1. Знает основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда	*на уровне знаний:* знать технику безопасности при проведении экспериментов, теоретические основы физики; основные виды экспериментов в области механики, молекулярной физики и термодинамики, электричества и магнетизма, оптики и ядерной физики; *на уровне умений:*

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения
			уметь анализировать первичные результаты экспериментов; делать расчеты по формулам, строить графики; *на уровне навыков:* владеть навыками грамотной речи, аналитическим и последовательным мышлением, физико-математическим аппаратом
		ОПК-5.2. Использует основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда	*на уровне знаний:* знать порядок оформления лабораторных работ после проведения экспериментов; теоретические основы математики и физики; физические методы; *на уровне умений:* уметь грамотно отвечать на вопросы при защите лабораторных работ; *на уровне навыков:* владеть навыками решения математических задач с использованием разнообразных средств компьютерной поддержки;
		ОПК-5.3. Владеет навыками изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда	*на уровне знаний:* знать методы математического программирования с использованием информационно-коммуникационных технологий. *на уровне умений:* уметь использовать

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения
			существующие пакеты программ или языков программирования для компьютерного моделирования. *на уровне навыков:* владеть методами компьютерного моделирования физических явлений и процессов.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Б1.Д(М).Б.16 «Физика» реализуется в рамках обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модуля)» программы бакалавриата.

Дисциплина преподается обучающимся по очной и заочной форме обучения – в 1 и 2-м семестрах.

Дисциплина «Физика» является начальным этапом формирования компетенции ОПК-5 в процессе освоения ОПОП.

Дисциплина «Физика» основывается на знаниях, умениях и навыках, приобретенных при изучении дисциплин: математика, и является предшествующей для изучения дисциплин: теоретическая механика, сопротивление материалов, электротехника и электроника, теория механизмов и машин, гидравлика и гидропневмопривод, основы технологии машиностроения государственная итоговая аттестация: подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена, государственная итоговая аттестация: подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы.

Формой промежуточной аттестации знаний обучаемых по очной и заочной формах обучения является зачет в 1-м семестре и экзамен во 2-м семестре.

3. Объем дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 зачетных единиц (288 академических часов), в том числе **очная форма обучения:**

Вид учебной работы по дисциплине	Всего в з.е. и часах	Семестр 1 в часах	Семестр 2 в часах
Общая трудоёмкость дисциплины	**8 з.е. – 288 часов**	**144 часа**	**144 часа**
Контактная работа - Аудиторные занятия	**103**	**48**	**55**
Лекции	34	16	18
Лабораторные занятия	34	16	18
Семинары, практические занятия	34	16	18

Консультация	1	-	1
Самостоятельная работа	**149**	**96**	**53**
Курсовая работа (курсовой проект)	**-**	**-**	**-**
Вид промежуточной аттестации	**Зачет, экзамен (36 часов)**	**Зачет**	**Экзамен (36 часов)**

Заочная форма обучения:

Вид учебной работы по дисциплине	Всего в з.е. и часах	Семестр 1 в часах	Семестр 2 в часах
Общая трудоёмкость дисциплины	**8 з.е. – 288 часов**	**144 часа**	**144 часа**
Контактная работа - Аудиторные занятия	**37**	**18**	**19**
Лекции	34	6	6
Лабораторные занятия	34	6	6
Семинары, практические занятия	34	6	6
Консультация	1	-	1
Самостоятельная работа	**238**	**122**	**116**
Курсовая работа (курсовой проект)	**-**	**-**	**-**
Вид промежуточной аттестации	**Зачет, экзамен (13 часов)**	**Зачет (4 часа)**	**Экзамен (9 часов)**

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием их объемов (в академических часах) и видов учебных занятий

4.2. Учебно-тематический план

Очная форма обучения

Наименование тем (разделов) дисциплины	Трудоемкость в часах				Код индикатора достижений компетенции
	Контактная работа – Аудиторная работа			самостоятельная работа	
	лекции	лабораторные занятия	семинары и практические занятия		
1 семестр					
Раздел 1. Классическая механика	6	6	6	36	ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3
Раздел 2. Электричество и магнетизм	10	10	10	60	ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3
Консультации	-			-	-
Контроль (зачет)	-			-	ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3
ИТОГО за 1 семестр	48			96	
2 семестр					
Раздел 3. Колебания и волны	2	2	2	5	ОПК-5.1 ОПК-5.2

Наименование тем (разделов) дисциплины	Трудоемкость в часах				Код индикатора достижений компетенции
	Контактная работа – Аудиторная работа			самостоятельная работа	
	лекции	лабораторные занятия	семинары и практические занятия		
					ОПК-5.3
Раздел 4. Оптика	4	6	4	15	ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3
Раздел 5. Квантовая оптика	4	4	4	10	ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3
Раздел 6. Молекулярная физика и термодинамика	4	6	4	15	ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3
Раздел 7. Физика атомов и молекул	2	-	2	4	ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3
Раздел 8. Физика атомного ядра и элементарных частиц	2	-	2	4	ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3
Консультации	1			-	-
Контроль (экзамен)	-			36	ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3
ИТОГО за 2 семестр	55			53	
ОБЩИЙ ИТОГ	**103**			**185**	

Заочная форма обучения

Наименование тем (разделов) дисциплины	Трудоемкость в часах				Код индикатора достижений компетенции
	Контактная работа – Аудиторная работа			самостоятельная работа	
	лекции	лабораторные занятия	семинары и практические занятия		
1 семестр					
Раздел 1. Классическая механика	2	2	2	42	ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3
Раздел 2. Электричество и магнетизм	4	4	4	80	ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3
Консультации	-			-	-
Контроль (зачет)	-			4	ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3
ИТОГО за 1 семестр	18			122	
2 семестр					
Раздел 3. Колебания и волны	1	2	1	12	ОПК-5.1 ОПК-5.2

Наименование тем (разделов) дисциплины	Трудоемкость в часах				Код индикатора достижений компетенции
	Контактная работа – Аудиторная работа			самостоятельная работа	
	лекции	лабораторные занятия	семинары и практические занятия		
					ОПК-5.3
Раздел 4. Оптика	1	2	1	32	ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3
Раздел 5. Квантовая оптика	1	-	1	12	ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3
Раздел 6. Молекулярная физика и термодинамика	1	2	1	32-12	ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3
Раздел 7. Физика атомов и молекул	1	-	1	12	ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3
Раздел 8. Физика атомного ядра и элементарных частиц	1	-	1	7	ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3
Консультации	1			-	-
Контроль (экзамен)	-			9	ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3
ИТОГО за 2 семестр	19			116	
ОБЩИЙ ИТОГ	**37**			**251**	

4.2. Содержание дисциплины

Раздел 1. Классическая механика

Элементы кинематики. Виды механического движения тел. Понятия тела отсчета, системы отсчета, числа степеней свободы. Прямолинейное движение материальной точки. Движение материальной точки по окружности. Путь. Скорость. Ускорение и его составляющие.

Динамика материальной точки. Масса. Сила. Законы Ньютона. Закон изменения количества движения. Закон сохранения количества движения. Работа, энергия, мощность. Закон сохранения энергии.

Динамика вращательного движения. Момент силы. Работа во вращательном движении. Момент инерции материальной точки, тела, тонкого однородного стержня, полого однородного цилиндра, кольца, прямоугольного параллелепипеда. Примеры определения момента инерции тела динамическим методом. Момент импульса. Кинетическая энергия вращающегося тела. Основное уравнение динамики вращательного движения.

Раздел 2. Электричество и магнетизм

Электростатика. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона. Электростатическое поле (ЭСП), его напряженность. Принцип суперпозиции

ЭСП. Электрический диполь. Поток напряженности. Теорема Гаусса. Потенциал ЭСП.

Постоянный электрический ток. Сила и плотность тока. Сторонние силы. ЭДС и напряжение. Закон Ома для однородного участка цепи. Удельное электрическое сопротивление. Сопротивление проводников.

Работа и мощность тока. Закон Джоуля-Ленца. Закон Ома для неоднородного участка цепи (обобщенный закон Ома). Закон Ома для замкнутой цепи. Правила Кирхгофа для разветвленных цепей.

Магнитное поле и его характеристики. Магнитная индукция. Закон Био-Савара-Лапласа и его применение к расчету прямого тока. Закон Ампера. Взаимодействие параллельных токов. Магнитная постоянная. Магнитное поле движущегося заряда. Действие магнитного поля на движущийся заряд (сила Лоренца, правило левой руки). Эффект Холла. Поток вектора магнитной индукции. Теорема Гаусса для потока вектора магнитной индукции.

Электромагнитная индукция (опыты Фарадея). Закон Фарадея. Вихревые токи (токи Фуко). Индуктивность контура. Самоиндукция. Взаимная индукция. Трансформаторы. Энергия магнитного поля. Магнитные свойства вещества.

Основы теории Максвелла для электромагнитного поля.

Раздел 3. Колебания и волны

Колебания. Свободные, гармонические колебания. Смещение, скорость, ускорение, период, фаза колебаний, частота. Затухающие колебания. Период затухающих колебаний. Вынужденные колебания. Резонанс. Понятие автоколебаний. Гармонический осциллятор. Пружинный, физический, математический маятники. Кинетическая и потенциальная энергии колебательного движения. Общие сведения о механических волнах. Волновое уравнение. Энергия и скорость распространения волн.

Раздел 4. Оптика

Основные законы геометрической оптики. Прямолинейное распространение света. Полное отражение. Сферические зеркала. Тонкие линзы. Аберрации оптических систем. Основные фотометрические величины и их единицы.

Волновая оптика. Когерентность и монохроматичность световых волн. Интерференция света. Методы наблюдения интерференции света. Интерференция света в тонких пленках. Применение интерференции света.

Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля. Дифракция Френеля на круглом отверстии и диске. Дифракция Фраунгофера на одной щели. Дифракция Фраунгофера на дифракционной решетке. Пространственная решетка. Рассеяние света. Дифракция на пространственной решетке. Разрешающая способность оптических приборов. Понятие о голографии.

Дисперсия света. Поглощение света. Естественный и поляризованный свет. Поляризация света при отражении и преломлении на границе двух диэлектриков. Двойное лучепреломление. Поляризационные призмы и поляроиды. Искусственная оптическая анизотропия. Вращение плоскости поляризации.

Раздел 5. Квантовая оптика

Тепловое излучение и его характеристики. Закон Кирхгофа. Законы Стефана-Больцмана и смещения Вина. Формулы Рэлея-Джинса и Планка. Оптическая пирометрия. Тепловые источники света.

Виды фотоэффекта. Законы внешнего фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна для внешнего фотоэффекта. Применение фотоэффекта. Масса и импульс фотона. Давление света. Эффект Комптона и его элементарная теория.

Единство корпускулярных и волновых свойств электромагнитного излучения. Корпускулярно-волновой дуализм свойств вещества.

Раздел 6. Молекулярная физика и термодинамика

Молекулярно-кинетическая теория идеальных газов. Законы, описывающие поведение идеальных газов: закон Бойля-Мариотта, Гей-Люссака, Дальтона. Уравнения Клапейрона, Менделеева-Клапейрона. Постоянная Больцмана. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеальных газов.

Явления переноса: диффузия, теплопроводность, внутреннее трение. Основы термодинамики. Число степеней свободы молекулы. Закон равномерного распределения энергии по степеням свободы молекул. Первое начало термодинамики. Работа газа при изменении его объема. Теплоемкость, уравнение Майера.

Основы термодинамики. Применение первого начала термодинамики к изопроцессам. Изохорный процесс. Изобарный процесс. Изотермический процесс. Адиабатический процесс (уравнение Пуассона). Политропный процесс. Круговой процесс (цикл). Обратимые и необратимые процессы. Второе начало термодинамики.

Энтропия, ее статистическое толкование и связь с термодинамической вероятностью. Третье начало термодинамики. Тепловые двигатели и холодильные машины. Цикл Карно и его КПД для идеального газа.

Раздел 7. Физика атомов и молекул

Модели атома Томсона и Резерфорда. Линейчатый спектр атома водорода. Постулаты Бора. Опыты Франка и Герца. Спектр атома водорода по Бору.

Раздел 8. Физика атомного ядра и элементарных частиц

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 альфа-распада. Виды бета-распада, нейтрино, позитрон. Гамма-излучение и его свойства. Резонансное поглощение гамма-излучения (эффект Мессбауэра). Методы наблюдения и регистрации радиоактивных излучений и частиц.

Ядерные реакции и их основные типы. Позитрон, нейтрон. Электронный захват. Ядерные реакции под действием нейтронов. Цепная реакция деления и понятие о ядерной энергетике. Реакция синтеза атомных ядер.

5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа проводится с целью: систематизации и закрепления полученных теоретических знаний и практических умений обучающихся; углубления и расширения теоретических знаний студентов; формирования умений использовать справочную документацию, учебную и научную литературу; развития познавательных способностей и активности обучающихся: творческой инициативы, самостоятельности, ответственности, организованности; формирование самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, совершенствованию и самоорганизации; формирования профессиональных компетенций; развитию исследовательских умений студентов.

Формы и виды самостоятельной работы студентов: чтение основной и дополнительной литературы – самостоятельное изучение материала по рекомендуемым литературным источникам; работа с библиотечным каталогом, самостоятельный подбор необходимой литературы; работа со справочниками; поиск необходимой информации в сети Интернет; конспектирование источников; реферирование источников; выполнение домашних контрольных работ; оформление отчетов по лабораторным работам; подготовка к различным формам текущей и промежуточной аттестации (к тестированию, контрольной работе, зачету, экзамену); самостоятельное выполнение практических заданий репродуктивного типа (ответы на вопросы, задачи, тесты; выполнение творческих заданий).

Технология организации самостоятельной работы обучающихся включает использование информационных и материально-технических ресурсов образовательного учреждения: библиотеку с читальным залом, компьютерные классы с возможностью работы в Интернет; аудитории (классы и лаборатории) для консультационной деятельности.

Перед выполнением обучающимися внеаудиторной самостоятельной работы преподаватель проводит консультирование по выполнению задания, который включает цель задания, его содержания, сроки выполнения, ориентировочный объем работы, основные требования к результатам работы, критерии оценки. Во время выполнения обучающимися внеаудиторной самостоятельной работы и при необходимости преподаватель может проводить индивидуальные и групповые консультации.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами обучающихся в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений обучающихся.

Контроль самостоятельной работы студентов предусматривает: соотнесение содержания контроля с целями обучения; объективность контроля; валидность контроля (соответствие предъявляемых заданий тому, что предполагается проверить); дифференциацию контрольно-измерительных материалов.

Формы контроля самостоятельной работы: просмотр и проверка выполнения самостоятельной работы преподавателем; организация самопроверки, взаимопроверки выполненного задания в группе; обсуждение результатов выполненной работы на занятии; проведение письменного опроса;

проведение устного опроса; организация и проведение индивидуального собеседования; организация и проведение собеседования с группой.

Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение дисциплины, формы внеаудиторной самостоятельной работы

Наименование тем (разделов) дисциплины	Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение	Формы внеаудиторной самостоятельной работы
Раздел 1. Классическая механика	1. Элементы кинематики. Виды механического движения тел. Понятия тела отсчета, системы отсчета, числа степеней свободы. 2. Прямолинейное движение материальной точки. 3. Динамика материальной точки. Масса. Сила. Законы Ньютона 4. Закон изменения количества движения. Закон сохранения количества движения. Приложения в природе и технике. 5. Работа, энергия, мощность. Закон сохранения энергии.	Работа с учебной литературой; конспектирование теоретического материала; решение типовых задач.
Раздел 2. Электричество и магнетизм	1. Электростатика. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона. 2. Электростатическое поле (ЭСП), его напряженность. Принцип суперпозиции ЭСП. 3. Постоянный электрический ток. Закон Ома для однородного участка цепи. 4. Работа и мощность тока. Закон Джоуля-Ленца. 5. Магнитное поле и его характеристики. Магнитная индукция. 6. Сила Ампера. Сила Лоренца. 7. Электромагнитная индукция (опыты Фарадея). Закон Фарадея.	Работа с учебной литературой; конспектирование теоретического материала; решение типовых задач.
Раздел 3. Колебания и волны	1. Механические колебания. Свободные, гармонические колебания. 2. Смещение, скорость, ускорение, период, фаза колебаний, частота. 3. Упругие волны. Волновые процессы. Продольные и поперечные волны.	Работа с учебной литературой; конспектирование теоретического материала; решение типовых задач.
Раздел 4. Оптика	1. Основные законы геометрической оптики. 2. Волновая оптика. Когерентность и монохроматичность световых волн. 3. Интерференция света. 4. Дифракция света	Работа с учебной литературой; конспектирование теоретического материала; решение типовых задач.

Наименование тем (разделов) дисциплины	Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение	Формы внеаудиторной самостоятельной работы
	5. Естественный и поляризованный свет.	
Раздел 5. Квантовая оптика	1. Фотоны. Масса и импульс фотона. Давление света. 2. Явление фотоэффекта. Уравнений Эйнштейна для фотоэффекта.	Работа с учебной литературой; конспектирование теоретического материала; решение типовых задач.
Раздел 6. Молекулярная физика и термодинамика	1. Молекулярно-кинетическая теория идеальных газов. 2. Законы, описывающие поведение идеальных газов: закон Бойля-Мариотта, Гей-Люссака, Дальтона. 3. Уравнения Клапейрона, Менделеева-Клапейрона. 4. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеальных газов. 5. Основы термодинамики. Первое начало термодинамики.	Работа с учебной литературой; конспектирование теоретического материала; решение типовых задач.
Раздел 7. Физика атомов и молекул	1. Модели атома Томсона и Резерфорда. 2. Линейчатый спектр атома водорода. 3.Постулаты Бора.	Работа с учебной литературой; конспектирование теоретического материала; решение типовых задач.
Раздел 8. Физика атомного ядра и элементарных частиц	1. Размер, состав и заряд атомного ядра. Массовое и зарядовое числа. Дефект массы и энергия связи ядра. 2. Ядерные силы. Модели ядра. Радиоактивное излучение и его виды. Закон радиоактивного распада. 3. Закономерности альфа-распада. Виды бета-распада. Гамма-излучение и его свойства. 3. Ядерные реакции и их основные типы. 4. Цепная реакция деления и понятие о ядерной энергетике. Реакция синтеза атомных ядер.	Работа с учебной литературой; конспектирование теоретического материала; решение типовых задач.

Шкала оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«Отлично»	Обучающийся глубоко и содержательно раскрывает тему самостоятельной работы, не допустив ошибок. Ответ носит развернутый и исчерпывающий характер. Полностью и правильно решает типовые задачи.
«Хорошо»	Обучающийся в целом раскрывает тему самостоятельной

	работы, однако ответ хотя бы на один из них не носит развернутого и исчерпывающего характера. В решении типовых задач допускает несущественные ошибки.
«Удовлетворительно»	Обучающийся в целом раскрывает тему самостоятельной работы и допускает ряд неточностей, фрагментарно раскрывает содержание теоретических вопросов или их раскрывает содержательно, но допуская значительные неточности. В решении типовых задач допускает ошибки.
«Неудовлетворительно»	Обучающийся не владеет выбранной темой самостоятельной работы. Не может решить типовую задачу.

6. Оценочные материалы (фонд оценочных средств) для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

6.1. Паспорт фонда оценочных средств

№	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код и наименование компетенции	Индикатор достижения компетенции	Наименование оценочного средства
1.	Раздел 1. Классическая механика	ОПК - 5. Способен использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда	ОПК-5.1. Знает основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда ОПК-5.2. Использует основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда ОПК-5.3. Владеет навыками изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда	Опрос, тест, решение задач, отчет по лабораторной работе
2.	Раздел 2. Электричество и магнетизм	ОПК - 5. Способен использовать основные	ОПК-5.1. Знает основные закономерности, действующие в процессе	Опрос, тест, решение задач, отчет по

№	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код и наименование компетенции	Индикатор достижения компетенции	Наименование оценочного средства
		закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда	изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда ОПК-5.2. Использует основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда ОПК-5.3. Владеет навыками изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда	лабораторной работе
3.	Раздел 3. Колебания и волны	ОПК - 5. Способен использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда	ОПК-5.1. Знает основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда ОПК-5.2. Использует основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда ОПК-5.3. Владеет навыками изготовления машиностроительных	Опрос, тест, решение задач, отчет по лабораторной работе

№	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код и наименование компетенции	Индикатор достижения компетенции	Наименование оценочного средства
			изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда	
4.	Раздел 4. Оптика	ОПК - 5. Способен использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда	ОПК-5.1. Знает основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда ОПК-5.2. Использует основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда ОПК-5.3. Владеет навыками изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда	Опрос, тест, решение задач, отчет по лабораторной работе
5.	Раздел 5. Квантовая оптика	ОПК - 5. Способен использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда	ОПК-5.1. Знает основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда ОПК-5.2. Использует основные закономерности, действующие в процессе изготовления	Опрос, тест, решение задач

№	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код и наименование компетенции	Индикатор достижения компетенции	Наименование оценочного средства
			машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда ОПК-5.3. Владеет навыками изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда	
6.	Раздел 6. Молекулярная физика и термодинамика	ОПК - 5. Способен использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда	ОПК-5.1. Знает основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда ОПК-5.2. Использует основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда ОПК-5.3. Владеет навыками изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда	Опрос, тест, решение задач, отчет по лабораторной работе
7.	Раздел 7. Физика атомов и молекул	ОПК - 5. Способен использовать основные закономерности, действующие в	ОПК-5.1. Знает основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных	Опрос, тест, решение задач

№	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код и наименование компетенции	Индикатор достижения компетенции	Наименование оценочного средства
		процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда	изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда ОПК-5.2. Использует основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда ОПК-5.3. Владеет навыками изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда	
8.	Раздел 8. Физика атомного ядра и элементарных частиц	ОПК - 5. Способен использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда	ОПК-5.1. Знает основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда ОПК-5.2. Использует основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда ОПК-5.3. Владеет навыками изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного	Опрос, тест, решение задач

№	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код и наименование компетенции	Индикатор достижения компетенции	Наименование оценочного средства
			количества при наименьших затратах общественного труда	

Этапы формирования компетенций в процессе освоения ОПОП прямо связаны с местом дисциплин в образовательной программе. Каждый этап формирования компетенции, характеризуется определенными знаниями, умениями и навыками и (или) опытом профессиональной деятельности, которые оцениваются в процессе текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по дисциплине (практике) и в процессе итоговой аттестации.

Дисциплина «Физика» является начальным этапом комплекса дисциплин, в ходе изучения которых у студентов формируются компетенции ОПК-5.

Завершается работа по формированию у студентов указанных компетенций в ходе изучения дисциплин теоретическая механика, сопротивление материалов, электротехника и электроника, теория механизмов и машин, гидравлика и гидропневмопривод, основы технологии.

Итоговая оценка сформированности компетенций ОПК-5 определяется в период Государственной итоговой аттестации: подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена; Государственной итоговой аттестации: выполнение, подготовка к процедуре зашиты и защита выпускной квалификационной работы

В процессе изучения дисциплины, компетенции также формируются поэтапно.

Основными этапами формирования ОПК-5 при изучении дисциплины Б1.Д(М).Б.16 «Физика» является последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение студентами необходимыми дескрипторами (составляющими) компетенций. Для оценки уровня сформированности компетенций в процессе изучения дисциплины предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости по разделам дисциплины и промежуточной аттестации по дисциплине – зачета в первом семестре и экзамена – во втором.

6.2. Контрольные задания и материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

6.2.1. Контрольные вопросы по темам (разделам) для опроса на занятиях

Наименование тем (разделов) дисциплины	Вопросы
Раздел 1. Классическая механика	1. Основные уравнения кинематики. Понятия перемещения, скорости, ускорения.

Наименование тем (разделов) дисциплины	Вопросы
	2. Кинематика вращательного движения. 3. Динамика вращательного движения. 4. Момент силы. Работа во вращательном движении. 5. Примеры определения момента инерции тела динамическим методом. Момент импульса. Кинетическая энергия вращающегося тела. Основное уравнение динамики вращательного движения. Закон сохранения момента импульса 6. Механика жидкостей. Закон Архимеда. Уравнение неразрывности. Уравнение Бернулли.
Раздел 2. Электричество и магнетизм	1. Основные понятия и законы электростатики. 2. Электрическое поле. Напряженность и потенциал электрического поля. 3. Постоянный электрический ток. Последовательное и параллельно соединение проводников. Законы Кирхгофа. 4. Обобщенный закон Ома. Мощность в цепи переменного тока. 5. Магнитное поле. Закон Био-Савара-Лапласа. 6. Сила Ампера. Сила Лоренца. 7. Индуктивность контура. Самоиндукция. Взаимная индукция. Трансформаторы. Энергия магнитного поля. 8. Магнитные свойства вещества.
Раздел 3. Колебания и волны	1 Колебания. Свободные, гармонические колебания. 2. Смещение, скорость, ускорение, период, фаза колебаний, частота. 3. Затухающие колебания. Период затухающих колебаний. 4. Вынужденные колебания. Резонанс. 5. Пружинный, физический, математический маятники. 6. Упругие волны. Волновые процессы. Продольные и поперечные волны. Уравнение плоской волны. Понятия: фаза волны, фронт волны, длина волны. Поток энергии волн 7. Электромагнитные колебания. 8. Электромагнитные волны. Шкала электромагнитных волн.
Раздел 4. Оптика	1. Законы геометрической оптики. Линзы. 2. Сферические зеркала. Построение изображения в сферических зеркалах. 3. Волновая оптика. 4. Интерференция света. 5. Дифракция света. 6. Поляризация света. 7. Взаимодействие электромагнитных волн с веществом.
Раздел 5. Квантовая оптика	1. Тепловое излучение. Основные законы. 2. Фотоны. Давление света. 3. Фотоэффект. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. 4. Эффект Комптона.
Раздел 6. Молекулярная физика и термодинамика	1. Молекулярно-кинетическая теория. 2. Уравнения состояния идеального газа. 3. Первое начало термодинамики. 4. Внутренняя энергия и теплоемкость идеального газа. 5. Второе начало термодинамики. 6. Реальные газы.
Раздел 7. Физика атомов и молекул	1. Модель атома Томсона. 2. Ядерная модель атома.

Наименование тем (разделов) дисциплины	Вопросы
	3. Постулаты Бора.
Раздел 8. Физика атомного ядра и элементарных частиц	1. Состав и характеристика атомного ядра. 2. Модели атомного ядра. 3. Ядерные силы. Ядерные реакции. 4. Виды взаимодействий и классы элементарных частиц. 5. Методы регистрации элементарных частиц.

Шкала оценивания ответов на вопросы

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«Отлично»	Обучающийся глубоко и содержательно раскрывает ответ на каждый теоретический вопрос, не допустив ошибок. Ответ носит развернутый и исчерпывающий характер, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные.
«Хорошо»	Обучающийся в целом раскрывает теоретические вопросы, однако ответ хотя бы на один из них не носит развернутого и исчерпывающего характера.
«Удовлетворительно»	Обучающийся в целом раскрывает теоретические вопросы и допускает ряд неточностей, фрагментарно раскрывает содержание теоретических вопросов или их раскрывает содержательно, но допуская значительные неточности.
«Неудовлетворительно»	Обучающийся не знает ответов на поставленные теоретические вопросы.

6.2.2 Темы для докладов

Наименование тем (разделов) дисциплины	Темы для докладов
Раздел 1. Классическая механика	1. Кинематика точки. Модели в механике. 2. Закон всемирного тяготения. 3. Деформации твердого тела. 4. Элементы теории относительности. 5. Закон взаимосвязи массы и энергии.
Раздел 2. Электричество и магнетизм	1. Описание свойств векторных полей. 2. Типы диэлектриков и их поляризация. Поляризованность. Напряженность поля в диэлектрике. 3. Проводники в электрическом поле 4. Магнитные свойства вещества. 5. Виды магнетиков. 6. Токи Фуко. 7. Электрический ток в жидкостях. 8. Электрический ток в газах.
Раздел 3. Колебания и волны	1. Физический маятник. 2. Упругие волны, основные понятия 3. Звуковые волны. 4. Экспериментальные исследования электромагнитных волн.

Наименование тем (разделов) дисциплины	Темы для докладов
	5. Шкала электромагнитных волн.
Раздел 4. Оптика	1. Интерферометр Майкельсона. 2. Дифракционная решетка. 3. Голография. 4. Поляризация света 5. Поглощение света. 6. Рассеивание света. 7. Люминесценция.
Раздел 5. Квантовая оптика	1. Закон Стефана-Больцмана 2. Законы Вина 3. Стоячие волны. 4. Формула Планка. 5. Опыт Боте. Фотоны.
Раздел 6. Молекулярная физика и термодинамика	1. Распределение Максвелла-Больцмана. 2. Термодинамический метод, термодинамические системы. 3. Энтропия системы. 4. Силы и потенциальная энергия межмолекулярного взаимодействия. 5. Уравнение и изотермы Ван-Дер-Вальса. Внутренняя энергия реального газа. 6. Фаза и фазовые переходы. Фазовые диаграммы. Тройная точка. 7. Свойства жидкостей. Поверхностное натяжение. 8. Кристаллические и аморфные тела.
Раздел 7. Физика атомов и молекул	1. Магнитный момент атома. 2. Эффект Зеемана 3. Принцип Паули. 4. Рентгеновские спектры. 5. Лазеры.
Раздел 8. Физика атомного ядра и элементарных частиц	1. Радиоактивность 2. Термоядерные реакции 3. Атомные электростанции. 4. Космические лучи. 5. Нейтрино. 6. Кварки. 7. Великое объединение.

Шкала оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«Отлично»	Обучающийся глубоко и содержательно раскрывает тему доклада, не допустив ошибок. Ответ носит развернутый и исчерпывающий характер.
«Хорошо»	Обучающийся в целом раскрывает тему доклада, однако ответ хотя бы на один из них не носит развернутого и исчерпывающего характера.
«Удовлетворительно»	Обучающийся в целом раскрывает тему доклада и допускает ряд неточностей, фрагментарно раскрывает содержание теоретических вопросов или их раскрывает содержательно, но допуская значительные неточности.
«Неудовлетворительно»	Обучающийся не владеет выбранной темой

6.2.3. Примеры задач для решения на практических занятиях

1. Два точечных заряда, находясь в масле на расстоянии r1 друг от друга, взаимодействуют с некоторой силой. На каком расстоянии r2, нужно поместить эти заряды, чтобы получить ту же силу взаимодействия? Спрограммировать график зависимости силы F взаимодействия между точечными зарядами от расстояния r.
2. Два точечных заряда, находясь в масле на расстоянии r1 друг от друга, взаимодействуют с некоторой силой. На каком расстоянии r2, нужно поместить эти заряды, чтобы получить ту же силу взаимодействия? Спрограммировать график зависимости силы F взаимодействия между точечными зарядами от расстояния r.
3. Спрограммировать графики зависимости энергии Wэл электростатического взаимодействия двух точечных зарядов от расстояния между ними $2 \le r \le 10\,см$. Заряды вводятся с клавиатуры. Графики построить для одноименных зарядов и разноименных зарядов.
4. Два шарика одинаковых радиуса и массы (водится с клавиатуры) подвешены на нитях одинаковой длины l = 20 см так, что их поверхности соприкасаются. После сообщения шарикам заряда q0 (Вводится с клавиатуры в мкКл) оттолкнулись друг от друга и разошлись на угол 2α. Спрограммировать отклонение зарядов.
5. Найти плотность ρ материала шариков задачи, если известно, что при погружении этих шариков в керосин угол расхождения нитей стал равным 2αк = 54°. Спрограммировать отклонение зарядов.
6. Два заряженных шарика одинаковых радиуса и массы подвешены на нитях одинаковой длины и опущены в жидкий диэлектрик, плотность которого равна ρ и диэлектрическая проницаемость равна ε. Какова должна быть плотность ρ0 материала шариков, чтобы углы расхождения нитей в воздухе и в диэлектрике были одинаковыми? Спрограммировать отклонение зарядов.
7. Дается вертикальная заряженная бесконечная плоскость с поверхностной плотностью заряда σ = 40 мкКл/м2 и одноимённо заряженный шарик с массой m = 1 г и зарядом q = 1 нКл. Какой угол α с плоскостью образует нить, на которой висит шарик? Спрограммировать отклонение заряда.
8. Смоделировать на одном графике кривые зависимости напряженности E электрического поля от расстояния r в интервале 1 ≤ r ≤ 5 см через каждый 1 см, если поле образовано: а) точечным зарядом q = 33,3 нКл; б) бесконечно длинной заряженной нитью с линейной плотностью заряда τ = 1,67 мкКл/м, в) бесконечно протяженной плоскостью с поверхностной плотностью заряда σ = 25 мкКл/м2.
9. Медный шар радиусом R = 0,5 см помещен в масло. Плотность масла ρ = 0,8•103 кг/м3. Найти заряд q шара, если в однородном электрическом поле шар оказался взвешенным в масле. Электрическое поле направлено вертикально вверх и его напряженность E = 3,6 МВ/м. Смоделировать движение шара на плавание, всплывание и погружение, в зависимости от радиусом R, плотности масла ρ и напряженности E.
10. Медный шар радиусом R = 0,5 см помещен в масло. Плотность масла ρ = 0,8•103 кг/м3. Найти заряд q шара, если в однородном электрическом поле шар оказался взвешенным в масле. Электрическое поле направлено вертикально вверх и его напряженность E = 3,6 МВ/м. Смоделировать движение шара на плавание, всплывание и погружение, в зависимости от радиусом R, плотности масла ρ и напряженности E.
11. В плоском горизонтально расположенном конденсаторе заряженная капелька ртути находится в равновесии при напряженности электрического поля E = 60 кВ/м. Заряд капли q = 2,4·10−9 Кл. Найти радиус R капли. Смоделировать движение капельки внутри конденсатора, в зависимости от радиусом R и напряженности E (вводятся с клавиатуры).
12. Шарик массой m = 40 мг, имеющий положительный заряд q = 1 нКл, движется со

скоростью v = 10 см/с. На какое расстояние r может приблизиться шарик к положительному точечному заряду q0 = 1,33 нКл? Смоделировать движение.

13. До какого расстояния r могут сблизиться два электрона, если они движутся навстречу друг другу с относительной скоростью $v0 = 10^6$ м/с? Смоделировать движение.

14. До какого расстояния r могут сблизиться два электрона, если они движутся навстречу друг другу с относительной скоростью $v0 = 10^6$ м/с? Смоделировать движение.

15. Протон (ядро атома водорода) движется со скоростью $v = 7{,}7 \cdot 10^8$ м/с. На какое наименьшее расстояние r может приблизиться протон к ядру атома алюминия? Заряд ядра атома алюминия q = Ze, где Z — порядковый номер атома в таблице Менделеева и e — заряд протона, равный по модулю заряду электрона. Массу протона считать равной массе атома водорода. Протон и ядро атома алюминия считать точечными зарядами. Влиянием электронной оболочки атома алюминия пренебречь. Смоделировать движение.

16. При бомбардировке неподвижного ядра натрия α-частицей сила отталкивания между ними достигла значения $F = 140$ Н. На какое наименьшее расстояние r приблизилась α-частица к ядру атома натрия? Какую скорость v имела α-частица? Влиянием электронной оболочки атома натрия пренебречь. Смоделировать движение.

17. Шар радиусом R = 1 см, имеющий заряд q = 40 нКл, помещен в масло. Построить график зависимости U = f (L) для точек поля, расположенных от поверхности шара на расстояниях L, равных 1, 2, 3, 4 и 5 см.

18. Плоский конденсатор можно применить в качестве чувствительных микровесов. В плоском горизонтально расположенном конденсаторе, расстояние между пластинами которого d = 3,84 мм, находится заряженная частица с зарядом q = 1,44·10−9 Кл. Для того чтобы частица находилась в равновесии, между пластинами конденсатора нужно было приложить разность потенциалов U = 40 В. Найти массу m частицы. Смоделировать движение.

19. В плоском горизонтально расположенном конденсаторе, расстояние между пластинами которого d = 1 см, находится заряженная капелька массой m = 5·10−11 г. В отсутствие электрического поля капелька вследствие сопротивления воздуха падает с некоторой постоянной скоростью. Если к пластинам конденсатора приложена разность потенциалов U = 600 В, то капелька падает вдвое медленнее. Найти заряд q капельки. Смоделировать движение.

Между двумя вертикальными пластинами на одинаковом расстоянии от них падает пылинка. Вследствие сопротивления воздуха пылинка падает с постоянной скоростью v1 = 2 см/с. Через какое время t после подачи на пластины разности потенциалов U = 3 кВ пылинка достигнет одной из пластин? Какое расстояние l по вертикали пылинка пролетит до попадания на пластину? Расстояние между пластинами d = 2 см, масса пылинки m = 2·10−9 г, ее заряд q = 6,5·10−17 Кл. Смоделировать движение.

20. Между двумя вертикальными пластинами на одинаковом расстоянии от них падает пылинка. Через какое время t после подачи на пластины разности потенциалов U = 3 кВ пылинка достигнет одной из пластин? Какое расстояние l по вертикали пылинка пролетит до попадания на пластину? Расстояние между пластинами d = 2 см, масса пылинки m = 2·10−9 г, ее заряд q = 6,5·10−17 Кл. Смоделировать движение.

21. В плоском горизонтально расположенном конденсаторе, расстояние между пластинами которого $d = 1$ см, находится заряженная капелька масла. В отсутствие электрического поля капелька падает с постоянной скоростью $v_1 = 0{,}11$ мм/с. Если на пластины подать разность потенциалов $U = 150$ В, то капелька падает со скоростью $v_2 = 0{,}43$ мм/с. Найти радиус r капельки и ее заряд q. Динамическая вязкость воздуха $\eta = 1{,}82 \cdot 10^{-5}$ Па·с; плотность масла больше плотности газа, в котором падает капелька на $\Delta\rho = 0{,}9 \cdot 10^3$ кг/м^3. Смоделировать движение.

22. Между двумя вертикальными пластинами, находящимися на расстоянии $d = 1$ см друг от друга, на нити висит заряженный бузиновый шарик массой $m = 0{,}1$ г. После подачи на пластины разности потенциалов $U = 1$ кВ нить с шариком отклонилась на угол $\alpha = 10°$.

Найти заряд q шарика. Смоделировать отклонение.

23. Мыльный пузырь с зарядом q = 222 пКл находится в равновесии в поле плоского горизонтально расположенного конденсатора. Найти разность потенциалов U между пластинами конденсатора, если масса пузыря m = 0,01 г и расстояние между пластинами d = 5 см. Смоделировать движение.

24. Электрон в однородном электрическом поле получает ускорение $a = 10^{12}$ м/с^2. Найти напряженность E электрического поля, скорость v, которую получит электрон за время $t = 1$ мкс своего движения, работу A сил электрического поля за это время и разность потенциалов U, пройденную при этом электроном. Начальная скорость электрона $v_0 = 0$. Смоделировать движение.

25. Электрон летит от одной пластины плоского конденсатора до другой. Разность потенциалов между пластинами U = 3 кВ; расстояние между пластинами d = 5 мм. Найти силу F, действующую на электрон, ускорение a электрона, скорость v, с которой электрон приходит ко второй пластине, и поверхностную плотность заряда σ на пластинах. Смоделировать движение.

26. Электрон с некоторой начальной скоростью v_0 влетает в плоский горизонтально расположенный конденсатор параллельно пластинам на равном расстоянии от них. Разность потенциалов между пластинами конденсатора $U = 300$ В; расстояние между пластинами $d = 2$ см; длина конденсатора $l = 10$ см. Какова должна быть предельная начальная скорость v_0 электрона, чтобы электрон не вылетел из конденсатора? Решить эту же задачу для α-частицы. Смоделировать движение.

27. Электрон с некоторой скоростью влетает в плоский горизонтально расположенный конденсатор параллельно пластинам на равном расстоянии от них. Напряженность поля в конденсаторе E = 100 В/м; расстояние между пластинами d = 4 см. Через какое время t после того, как электрон влетел в конденсатор, он попадет на одну из пластин? На каком расстоянии s от начала конденсатора электрон попадет на пластину, если он ускорен разностью потенциалов U = 60 В? Смоделировать движение.

28. Электрон влетает в плоский горизонтально расположенный конденсатор параллельно пластинам со скоростью $v_0 = 9 \cdot 10^6$ м/с. Разность потенциалов между пластинами $U = 100$ В; расстояние между пластинами $d = 1$ см. Найти полное a, нормальное a_n и тангенциальное a_τ ускорения электрона через время $t = 10$ с после начала его движения в конденсаторе. Смоделировать движение.

29. Протон и α-частица, двигаясь с одинаковыми скоростями, влетают в плоский конденсатор параллельно пластинам. Во сколько раз отклонение протона полем конденсатора будет больше отклонения α-частицы? Смоделировать движение.

30. Протон и α-частица, двигаясь с одинаковыми скоростями, влетают в плоский конденсатор параллельно пластинам. Во сколько раз отклонение протона полем конденсатора будет больше отклонения α-частицы? Смоделировать движение.

31. Протон и α-частица, ускоренные одной и той же разностью потенциалов, влетают в плоский конденсатор параллельно пластинам. Во сколько раз отклонение протона полем конденсатора будет больше отклонения α-частицы? Смоделировать движение.

32. Электрон влетает в плоский горизонтально расположенный конденсатор параллельно его пластинам со скоростью $v_0 = 10^7$ м/с. Напряженность поля в конденсаторе $E = 10$ кВ/м; длина конденсатора $l = 5$ см. Найти модуль и направление скорости v электрона при вылете его из конденсатора. Смоделировать движение.

33. Два шарика одинаковых радиуса R = 1 см и массы m = 40 мг подвешены на нитях одинаковой длины так, что их поверхности соприкасаются. Когда шарики зарядили, нити разошлись на некоторый угол и сила натяжения нитей стала равной T = 490 мкН. Найти потенциал φ заряженных шариков, если известно, что расстояние от центра каждого шарика до точки подвеса l = 10 см. Смоделировать движение.

34. дана зависимость полезной мощности P от тока I в цепи.

I, A	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
P, Вт	0	1.8	3.2	4.2	4.8	5.	4.8	4.2	3.2	1.8	0.

построить график зависимости от внешнего сопротивления R цепи: к.п.д. η элемента, полной мощности P_0 и полезной мощности P. Кривые построить в программе для значений внешнего сопротивления R, равных: 0, r, $2r$, $3r$, $4r$ и $5r$, где r — внутреннее сопротивление элемента.

35. Элемент с э. д. с. E = 2 В н внутренним сопротивлением r = 0,5 Ом замкнут на внешнее сопротивление R. В программе построить график зависимости от сопротивления R: тока I в цепи, падения потенциала U во внешней цепи, полезной мощности P и полной мощности P0. Сопротивление R взять в пределах $0 \le R \le 4$ Ом, через каждые 0,5 Ом.

36. Электрический чайник, содержащий объем $V = 600$ см^3 воды при $t_0 = 9$ °C, забыли выключить. Сопротивление нагревателя чайника $R = 16$ Ом. Определить программным способом время τ после включения вода в чайнике выкипит? Напряжение в сети $U = 120$ В, к.п.д. нагревателя η = 60%.

37. Программным способом найти напряженность H магнитного поля на оси кругового контура на расстоянии $a = 3$ см от его плоскости. Радиус контура $R = 4$ см, ток в контуре $I = 2$ А.

38. Программным способом найти распределение напряженности H магнитного поля вдоль оси кругового витка диаметром $D = 10$ см, по которому течет ток $I = 10$ А. Составить таблицу значений H и построить график для значений x в интервале $0 \le x \le 10$ см через каждые 2 см.

39. Электрон, ускоренный разностью потенциалов $U = 1\,кВ$, влетает в однородное магнитное поле, направление которого перпендикулярно направлению его движения. Индукция магнитного поля $B = 1{,}19\ мТл$. Найти R радиус окружности, по которому движется электрон, T период обращения электрона и момент импульса M электрона. Смоделировать движение.

40. Электрон влетает в однородное магнитное поле, направление которого перпендикулярно к направлению его движения. Скорость электрона $v = 4 \cdot 10^7$ м/с. Индукция магнитного поля $B = 1$ мТл. Найти тангенциальное a_τ и нормальное a_n ускорения электрона в магнитном поле. Смоделировать движение.

41. Магнитное поле, индукция которого $B = 0{,}5$ мТл, направлено перпендикулярно к электрическому полю, напряженность которого $E = 1$ кВ/м. Пучок электронов влетает в электромагнитное поле, причем скорость v электронов перпендикулярна к плоскости, в которой лежат векторы E и B. Найти скорость электронов v, если при одновременном действии обоих полей пучок электронов не испытывает отклонения. Каким будет радиус R траектории движения электронов при условии включения одного магнитного поля или электрического поля? Смоделировать движение.

42. Электрон, ускоренный разностью потенциалов U=6 кВ, влетает в однородное магнитное поле под углом α=30° к направлению поля и движется по винтовой траектории. Индукция магнитного поля B = 13 мТл. Найти радиус R и шаг h винтовой траектории. Смоделировать движение.

43. В однородном магнитном поле, индукция которого B = 0,1 Тл, вращается катушка, состоящая из N = 200 витков. Ось вращения катушки перпендикулярна к ее оси и к направлению магнитного поля. Частота вращения катушки n = 5 с-1; площадь поперечного сечения S = 0,01 м2. Ось вращения перпендикулярна к оси катушки и направлению Программным способом построить график.

44. Электрическая лампочка, сопротивление которой в горячем состоянии $R = 10$ Ом, подключается через дроссель к 12-вольовому аккумулятору. Индуктивность дросселя $L = 2$ Гн, сопротивление $r = 1$ Ом. Через какое время t после включения лампочка загорится, если она начинает заметно светиться при напряжении на ней $U = 6$ В? Программным способом построить график.

45. Написать уравнение гармонического колебательного движения с амплитудой $A = 5$ см, если за время $t = 1$ мин совершается 150 колебаний и начальная фаза колебаний $\varphi = \pi/4$. ? Программным способом построить график этого движения.

46. Уравнение колебания материальной точки массой $m =$ 16 г имеет вид $x = 0,1\sin\left(\frac{\pi}{8}t + \frac{\pi}{4}\right)$ м. Программным способом график зависимости от времени t (в пределах одного периода) силы F, действующей на точку. Найти максимальную силу F_{max}.

47. Уравнения двух гармонических колебании имеют вид $x_1 = 3\sin 4\pi t$ см и $x_2 = 6\sin 10\pi t$ см. Программным способом построить график этих колебаний. Сложив графически эти колебания, построить график результирующего колебания.

48. Точка участвует в двух взаимно перпендикулярных колебаниях $x = 2 \sin \omega t$ м и $y = 2 \cos \omega t$ м. Программным способом построить траекторию результирующего движения точки.

49. Период затухающих колебаний $T = 4$ с; логарифмический декремент затухания $\chi = 1,6$; начальная фаза $\varphi = 0$. При $t = T/4$ смещение точки $x =$ 4,5 см. Написать уравнение движения этого колебания. Программным способом построить график этого колебания в пределах двух периодов.

Шкала оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«Отлично»	обучающийся ясно изложил условие задачи, решение обосновал
«Хорошо»	обучающийся ясно изложил условие задачи, но в обосновании решения имеются сомнения;
«Удовлетворительно»	обучающийся изложил решение задачи, но обосновал его формулировками обыденного мышления;
«Неудовлетворительно»	обучающийся не уяснил условие задачи, решение не обосновал либо не сдал работу на проверку (в случае проведения решения задач в письменной форме).

6.2.4. Тематика лабораторных работ

Лабораторная работа	Тема лабораторной работы
Лабораторная работа № 0	Измерение физических величин и вычисление погрешностей
Лабораторная работа № 1	Определение коэффициентов внешнего трения
Лабораторная работа № 2	Измерение скорости полета пули методом баллистического маятника
Лабораторная работа № 3	Изучение динамики вращательного движения
Лабораторная работа № 4	Определение коэффициента динамической вязкости жидкости методом стокса
Лабораторная работа № 5	Равновесные термодинамические процессы и определение коэффициента Пуассона для воздуха
Лабораторная работа № 6	Определение относительной влажности воздуха
Лабораторная работа № 7	Исследование электростатического поля методом зонда
Лабораторная работа № 8	Закон Ома и правила Кирхгофа для разветвленных цепей
Лабораторная работа № 9	Магнитное поле кругового тока и измерение горизонтальной составляющей магнитного поля Земли

Лабораторная работа № 10	Свободные механические колебания
Лабораторная работа № 11	Закон Ома для цепей переменного тока
Лабораторная работа № 12	Тонкие линзы
Лабораторная работа № 13	Кольца Ньютона
Лабораторная работа № 14	Поляроиды и закон Малюса
Лабораторная работа № 15	Оптическая пирометрия и определение постоянной Стефана-Больцмана

Шкала оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«Отлично»	обучающийся ясно изложил цель и задачи лабораторной работы, собрал установку для проведения экспериментов, провел измерения, рассчитал искомые физические величины и их погрешности, записал вывод по работе, проанализировав полученные результаты, оформил отчет по работе, ответил на теоретические вопросы
«Хорошо»	обучающийся ясно изложил цель и задачи лабораторной работы, но допустил несущественные ошибки при работе с установкой для проведения экспериментов, в проведении измерений, расчетах искомых физических величин и их погрешностей, записал вывод по работе, проанализировав полученные результаты, оформил отчет по работе, ответил на теоретические вопросы
«Удовлетворительно»	обучающийся объяснил суть лабораторной работы, но допустил ошибки при работе с установкой для проведения экспериментов, в проведении измерений, расчетах искомых физических величин и их погрешностей, записал вывод по работе, не проанализировав полученные результаты, оформил отчет по работе с существенными замечаниями, не смог ответить на теоретические вопросы
«Неудовлетворительно»	обучающийся не предоставил отчет по лабораторной работе

6.2.5. Оценочные средства остаточных знаний (тест)

Инструкция к тесту:

Уважаемые студенты!

Предлагаем Вам выполнить задания теста для оценки остаточных знаний по физике. Пожалуйста, внимательно прочитайте задания и возможные варианты ответов, затем выберите один или несколько правильных ответов.

№	*Вопрос или условие задачи*	*Варианты ответа*
1.	Векторные величины — это...	а) величины, значение которых определяется только численными значениями; в) величины, значение которых определяется только направлением; с) величины, значение которых определяется не только

№	*Вопрос или условие задачи*	*Варианты ответа*
		численными значениями, но и направлением; d) величины, значение которых определяется направлением вдоль осей координат.
2.	Зависимость пройденного пути от времени задается уравнением $s = 2t - 3t^2 + 4t^3$. Чему равно ускорение тела через 2 секунды после начала движения?	a) 12 м/с^2 b) 24 м/с^2 c) 42 м/с^2 d) 54 м/с^2
3.	В чем измеряется угловое ускорение?	a) м/с b) рад/с c) рад/с^2 d) м/с^2
4.	Сформулируйте третий закон Ньютона.	Запишите формулировку.
5.	Тело массой 2 кг изменяет свое положение по закону $x = -2 + 3t - t^2$. Чему равна проекция силы, действующей на тело?	a) 1 Н b) 2 Н c) 4 Н d) – 1 Н e) – 2 Н f) – 4 Н
6.	Выберите варианты ответов, соответствующие истинному высказыванию. Число Авогадро …	a) равно 6,02 10^{23} моль$^{-1}$ b) это число атомов в 12 г углерода c) равно числу молекул в одном моле любого вещества d) равно числу молекул в 22,4 л любого газа, находящегося при нормальных условиях
7.	Что дает большее увеличение КПД тепловой машины Карно – повышение на 10 ^{0}C температуры нагревателя или понижение на 10 ^{0}C температуры холодильника?	a) повышение температура нагревателя b) понижение температуры холодильника c) КПД не изменяется d) для ответа не хватает данных
8.	Одноатомная молекула идеального газа имеет ___ степеней свободы.	a) 1 b) 2 c) 3 d) 5
9.	При подъеме на некоторую высоту над уровнем моря давление ...	a) уменьшается b) увеличивается c) не изменяется
10.	Внутренняя энергия тела равна сумме …	a) кинетической энергии поступательного движения молекул b) кинетической энергии вращательного движения молекул c) потенциальной энергии взаимодействия молекул d) изменению энтропии
11.	Укажите единицы измерения напряженности	a) В b) Дж

№	Вопрос или условие задачи	Варианты ответа
	электростатического поля:	c) В/м d) Н/Кл e) Кл
12.	Какая физическая величина определяется отношением силы, с которой действует электрическое поле на электрический заряд, к значению этого заряда?	a) потенциальная энергия электрического поля b) напряженность электрического поля c) электрическое напряжение d) электроемкость
13.	Укажите виды поляризации диэлектриков:	a) ионная b) ориентационная c) векторная d) нейтральная e) электронная
14.	Электроемкость плоского конденсатора равна	a) $\varepsilon\cdot\varepsilon_0\cdot S/d$ b) q/S c) $4\pi\varepsilon\varepsilon_0 R_1R_2/(R_2-R_1)$ d) $q/(\varphi_1-\varphi_2)$ e) $2\pi\varepsilon\varepsilon_0 h/\ln(R_2/R_1)$
15.	Физическая величина, определяемая работой по перемещению единичного положительного заряда из данной точки в бесконечность называется…	a) напряженность b) потенциальная энергия c) потенциал d) кинетическая энергия e) сила Кулона
16.	Укажите единицы измерения магнитного момента	a) Н/м b) $Ам^2$ c) $В/м^2$ d) Н/Кл e) Дж
17.	Если относительная магнитная проницаемость среды много больше единицы, то это среда является…	a) ферромагнетик b) парамагнетик c) диамагнетик
18.	Сила, действующая в магнитном поле на движущийся заряд, называется силой…	Запишите название и формулу для вычисления
19.	Единицы измерения индуктивности	a) Н/м b) Гн c) $В/м^2$ d) А e) Дж
20.	Энергия магнитного поля вычисляется по формуле:	a) $\frac{m v^2}{2}$

№	*Вопрос или условие задачи*	*Варианты ответа*
		b) $\frac{CU^2}{2}$ c) mgh d) $\frac{LI^2}{2}$ e) $\frac{3}{2}kT$

Ответы на задания теста

1	C	**6**	A B C	**11**	C D	**16**	B
2	C	**7**	A	**12**	B	**17**	A
3	C	**8**	C	**13**	A B E	**18**	*
4	*	**9**	A	**14**	A	**19**	B
5	F	**10**	A B C	**15**	A	**20**	D

* 4. Тела взаимодействуют с силами, равными по величине и противоположными по направлению.
18. Сила Лоренца $F_{Л}=qBv\,Sin\alpha$

Шкала оценивания результатов тестирования

% верных решений (ответов)	**Шкала оценивания**
85 - 100	отлично
70 - 84	хорошо
50- 69	удовлетворительно
0 - 49	неудовлетворительно

6.3. Оценочные средства промежуточного контроля

Вопросы для подготовки к промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Вопросы для подготовки к зачету (1 семестр)

1. Кинематика как раздел физики. Движение. Траектория движения. Система отсчета. Характеристики движения. Равномерное движение. Графическое представление равномерного движения. Средняя скорость.
2. Кинематика. Равноускоренное движение. Характеристики равноускоренного движения. Графическое представление равноускоренного движения. Мгновенная скорость.
3. Силы в природе. Четыре вида сил. Характеристика гравитационных и электромагнитных сил.
4. Динамика как раздел физики. Законы Ньютона – законы движения.
5. Ключевые задачи механики: вес тела, движущегося с ускорением, движение по наклонной плоскости, движение связанных тел.

6. Импульс. Закон сохранения импульса. Реактивное движение как пример выполнения закона сохранения импульса.

7. Энергия тела. Кинетическая и потенциальная энергия. Закон сохранения механической энергии. Закон сохранения полной энергии. Всеобщность этого закона.

8. Работа тела. Понятие полезной работы. Связь работы и энергии, теоремы о кинетической и потенциальной энергиях. Мощность.

9. Сформулируйте законы сохранения импульса и энергии.

10. Сформулируйте теоремы о потенциальной и кинетической энергии.

11. Работа, мощность, энергия. Формулы расчета этих величин.

12. Основные уравнения кинематики вращательного движения.

13. Динамика вращательного движения тела.

14. Электрические заряды, их взаимодействие. Закон Кулона.

15. Электрическое поле. Напряжённость поля. Силовые линии электростатического поля. Принцип суперпозиции электростатических полей.

16. Поток вектора напряжённости электростатического поля. Теорема Остроградского-Гаусса.

17. Работа по перемещению заряда в электростатическом поле. Потенциальный характер электростатического поля. Потенциал. Эквипотенциальные поверхности.

18. Потенциал. Принцип суперпозиции электростатических полей.

19. Связь между напряженностью электростатического поля и потенциалом.

20. Электростатическое поле в диэлектриках.

21. Электроемкость проводника. Конденсаторы и их электроемкость. Энергия заряженного конденсатора и электростатического поля.

22. Электрический ток. Сила тока, плотность тока. Условия существования электрического тока.

23. Закон Джоуля-Ленца в дифференциальной и интегральной форме.

24. Магнитное поле. Вектор магнитной индукции.

25. Закон Био-Савара-Лапласа и его применение для расчета магнитного поля кругового тока.

26. Действие магнитного поля на проводник с током. Сила Ампера.

27. Действие магнитного поля на движущий заряд. Сила Лоренца.

28. Магнитный поток. Работа по перемещению проводника и контура стоком в магнитном поле.

29. Электромагнитная индукция. Закон Фарадея. Правило Ленца.

30. Индуктивность. Самоиндукция. Трансформаторы.

Вопросы для подготовки к экзамену (2 семестр)

1. Механические гармонические колебания. Кинетическая и потенциальная энергии.

2. Гармонический осциллятор. Пружинный, физический и математический маятники.

3. Свободные гармонические колебания в колебательном контуре.

4. Вынужденные (механические и электромагнитные) колебания. Амплитуда и фаза вынужденных колебаний. Резонанс.

5. Волновые процессы. Продольные и поперечные волны. Уравнение бегущей волны.

6. Фазовая скорость. Волновое уравнение.

7. Звуковые волны. Эффект Доплера.

8. Газовые законы. Изобарный процесс (закон Гей-Люссака). Изотермический процесс (закон Бойля-Мариотта). Изохорный процесс (закон Шарля).

9. Запишите уравнение состояния идеального газа (уравнение Менделеева-Клапейрона). Выведите из этого уравнения - уравнения изотермического, изобарного и изохорного процессов.

10. Агрегатные состояния вещества. Охарактеризуйте способность известных вам агрегатных состояний сохранять форму и объем.

11. Строение вещества. Газообразное, жидкое и твердое состояние вещества.

12. Первый закон термодинамики. Значение первого закона термодинамики. Второй закон термодинамики. Его значение.

13. КПД. Единицы измерения КПД. КПД теплового двигателя.

13. Цикл Карно. КПД идеальной тепловой машины.

14. Адиабатический процесс. Приведите пример адиабатического процесса.

15. Внутренняя энергия. Способы изменения внутренней энергии.

16. Молекулярно-кинетическая теория газов и ее экспериментальное обоснование.

17. Основное уравнение МКТ. Уравнение состояния идеального газа (уравнение Менделеева-Клапейрона).

18. Применение первого закона термодинамики для изопроцессов. Значение первого закона термодинамики. Второй закон термодинамики. Его значение.

19. Температура как мера энергии молекул. Тепловое равновесие.

20. Основные законы геометрической оптики.

21. Тонкие линзы. Построение изображений с помощью линз.

22. Основные фотометрические величины.

23. Когерентность и монохроматичность световых волн. Интерференция света. Методы ее наблюдения. Расчет интерференционной картины от двух источников.

24. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля.

25. Метод зонд Френеля. Прямолинейное распространение света. Дифракция Френеля на круглом отверстии и диске.

26. Поляризация света. Естественный и поляризованный свет. Закон Малюса.

27. Тепловое излучение и его характеристики. Закон Кирхгофа.

28. Фотоэффект. Его виды. Основные законы внешнего фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна для внешнего фотоэффекта.

29. Масса и импульс фотона. Давление света.

30. Эффект Комптона. Единство корпускулярных и волновых свойств электромагнитного излучения.

31. Модели атома Томсона и Резерфорда.

32. Линейчатый спектр атома водорода. Постулаты Бора. Опыты Франка и Герца. Спектр атома водорода по Бору.

33. Корпускулярно-волновой дуализм свойств вещества. Свойства волн де Бройля.

34. Размер, состав и заряд атомного ядра. Массовое и зарядовое числа. Дефект массы и энергия связи ядра.

35. Ядерные силы. Модели ядра.

36. Радиоактивное излучение и его виды.

37. Закон радиоактивного распада. Правила смещения.

38. Закономерности альфа-распада. Бетта-минус-распад. Нейтрино. Гамма-излучение и его свойства.

39. Ядерные реакции под действием нейтронов. Реакция деления ядра. Цепная реакция деления.

40. Понятие об элементарных частицах. Кварки.

6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Основной целью проведения промежуточной аттестации является определение степени достижения целей по учебной дисциплине или ее разделам. Осуществляется это проверкой и оценкой уровня теоретической знаний, полученных обучающимися, умения применять их в решении практических задач, степени овладения обучающимися практическими навыками и умениями в объеме требований рабочей программы по дисциплине, а также их умение самостоятельно работать с учебной литературой.

Организация проведения промежуточной аттестации регламентирована «Положением об организации образовательного процесса в федеральном государственном автономном образовательном учреждении «Московский политехнический университет»

6.4.1. Показатели оценивания компетенций на различных этапах их формирования, достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине

Код и наименование компетенции ОПК - 5. Способен использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда				
Этап (уровень)	**Критерии оценивания**			
	отлично	**хорошо**	**удовлетворительно**	**неудовлетворительно**
знать	Обучающийся демонстрирует полное	Обучающийся демонстрирует частичное	Обучающийся демонстрирует неполное	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие

	соответствие следующих знаний: - техника безопасности при проведении экспериментов, теоретические основы физики; - основные виды экспериментов в области механики, молекулярной физики и термодинамики, электричества и магнетизма, оптики и ядерной физики; - порядок оформления лабораторных работ после проведения экспериментов; теоретические основы математики и физики; физические методы	соответствие следующих знаний: - техника безопасности при проведении экспериментов, теоретические основы физики; - основные виды экспериментов в области механики, молекулярной физики и термодинамики, электричества и магнетизма, оптики и ядерной физики; - порядок оформления лабораторных работ после проведения экспериментов; теоретические основы математики и физики; физические методы	соответствие следующих знаний: - техника безопасности при проведении экспериментов, теоретические основы физики; - основные виды экспериментов в области механики, молекулярной физики и термодинамики, электричества и магнетизма, оптики и ядерной физики; - порядок оформления лабораторных работ после проведения экспериментов; теоретические основы математики и физики; физические методы	или недостаточное соответствие следующих знаний: - техника безопасности при проведении экспериментов, теоретические основы физики; - основные виды экспериментов в области механики, молекулярной физики и термодинамики, электричества и магнетизма, оптики и ядерной физики; - порядок оформления лабораторных работ после проведения экспериментов; теоретические основы математики и физики; физические методы
уметь	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: - анализировать первичные результаты экспериментов; - делать расчеты по формулам, строить графики; - грамотно отвечать на вопросы при защите лабораторных работ; -использовать существующие пакеты программ или языков программирования для компьютерного моделирования	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: - анализировать первичные результаты экспериментов; - делать расчеты по формулам, строить графики; - грамотно отвечать на вопросы при защите лабораторных работ; -использовать существующие пакеты программ или языков программирования для компьютерного моделирования	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: - анализировать первичные результаты экспериментов; - делать расчеты по формулам, строить графики; - грамотно отвечать на вопросы при защите лабораторных работ; -использовать существующие пакеты программ или языков программирования для компьютерного моделирования	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет выполнять: - анализировать первичные результаты экспериментов; - делать расчеты по формулам, строить графики; - грамотно отвечать на вопросы при защите лабораторных работ; -использовать существующие пакеты программ или языков программирования для компьютерного моделирования
владеть	Обучающийся	Обучающимся	Обучающийся	Обучающийся не

	свободно применяет полученные навыки, в полном объеме владеет: -навыками грамотной речи, аналитическим и последовательным мышлением, физико-математическим аппаратом -навыками решения математических задач с использованием разнообразных средств компьютерной поддержки; -методами компьютерного моделирования физических явлений и процессов	допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения, частично владеет: -навыками грамотной речи, аналитическим и последовательным мышлением, физико-математическим аппаратом -навыками решения математических задач с использованием разнообразных средств компьютерной поддержки; -методами компьютерного моделирования физических явлений и процессов	владеет в неполном объеме и проявляет недостаточность владения навыками: -навыками грамотной речи, аналитическим и последовательным мышлением, физико-математическим аппаратом -навыками решения математических задач с использованием разнообразных средств компьютерной поддержки; -методами компьютерного моделирования физических явлений и процессов	владеет или в недостаточной степени владеет: -навыками грамотной речи, аналитическим и последовательным мышлением, физико-математическим аппаратом -навыками решения математических задач с использованием разнообразных средств компьютерной поддержки; -методами компьютерного моделирования физических явлений и процессов

6.4.2. Методика оценивания результатов промежуточной аттестации

Показателями оценивания компетенций на этапе промежуточной аттестации по дисциплине «Физика» являются результаты обучения по дисциплине.

Оценочный лист результатов обучения по дисциплине

Код компетенции	Знания	Умения	Навыки	Уровень сформированности компетенции на данном этапе / оценка
ОПК-5	- знать технику безопасности при проведении экспериментов, теоретические основы физики; основные виды экспериментов в области	- уметь анализировать первичные результаты экспериментов; делать расчеты по формулам, строить графики; - уметь грамотно отвечать	- владеть навыками грамотной речи, аналитическим и последовательным мышлением, физико-математическим аппаратом; - владеть	

Код компетенции	Знания	Умения	Навыки	Уровень сформированности компетенции на данном этапе / оценка
	механики, молекулярной физики и термодинамики, электричества и магнетизма, оптики и ядерной физики; - знать порядок оформления лабораторных работ после проведения экспериментов; теоретические основы математики и физики; физические методы; - знать методы математического программирования с использованием информационно-коммуникационных технологий.	на вопросы при защите лабораторных работ; - уметь использовать существующие пакеты программ или языков программирования для компьютерного моделирования.	навыками решения математических задач с использованием разнообразных средств компьютерной поддержки; - владеть методами компьютерного моделирования физических явлений и процессов.	
Оценка по дисциплине (среднее арифметическое)				

Оценка «отлично» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 4,5 до 5,0.

Оценка «хорошо» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 3,5 до 4,4.

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 2,5 до 3,4.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 0 до 2,4.

Промежуточная аттестация обучающихся в форме экзамена проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по дисциплине «Физика», при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

Шкала оценивания	Описание
Отлично	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Хорошо	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует неполное, правильное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, либо если при этом были допущены 2-3 несущественные ошибки.
Удовлетворительно	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, в котором освещена основная, наиболее важная часть материала, но при этом допущена одна значительная ошибка или неточность.
Неудовлетворительно	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

7. Электронная информационно-образовательная среда

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечивается индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде Чебоксарского института (филиала) Московского политехнического университета из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), как на территории филиала, так и вне ее.

Электронная информационно-образовательная среда – совокупность информационных и телекоммуникационных технологий, соответствующих

технологических средств, обеспечивающих освоение обучающимися образовательных программ в полном объёме независимо от места нахождения обучающихся.

Электронная информационно-образовательная среда обеспечивает:

а) доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин (модулей), практик;

б) формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы;

в) фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения программы бакалавриата;

г) проведение учебных занятий, процедур оценки результатов обучения, реализация которых предусмотрена с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий;

д) взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействия посредством сети «Интернет».

Функционирование электронной информационно-образовательной среды обеспечивается соответствующими средствами информационно-коммуникационных технологий и квалификацией работников, ее использующих и поддерживающих.

Функционирование электронной информационно-образовательной среды соответствует законодательству Российской Федерации.

Основными составляющими ЭИОС филиала являются:

а) сайт института в сети Интернет, расположенный по адресу www.polytech21.ru, https://chebpolytech.ru/ который обеспечивает:

- доступ обучающихся к учебным планам, рабочим программам дисциплин, практик, к изданиям электронных библиотечных систем, электронным информационным и образовательным ресурсам, указанных в рабочих программах (разделы сайта «Сведения об образовательной организации»);

- информирование обучающихся обо всех изменениях учебного процесса (новостная лента сайта, лента анонсов);

- взаимодействие между участниками образовательного процесса (подразделы сайта «Задать вопрос директору»);

б) официальные электронные адреса подразделений и сотрудников института с Яндекс-доменом @polytech21.ru (список контактных данных подразделений Филиала размещен на официальном сайте Филиала в разделе «Контакты», списки контактных официальных электронных данных преподавателей размещены в подразделах «Кафедры») обеспечивают взаимодействие между участниками образовательного процесса;

в) личный кабинет обучающегося (портфолио) (вход в личный кабинет размещен на официальном сайте Филиала в разделе «Студенту» подразделе «Электронная информационно-образовательная среда») включает в себя портфолио студента, электронные ведомости, рейтинг студентов и обеспечивает:

- фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения образовательных программ обучающимися,

- формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе с сохранение работ обучающегося, рецензий и оценок на эти работы,

г) электронные библиотеки, включающие электронные каталоги, полнотекстовые документы и обеспечивающие доступ к учебно-методическим материалам, выпускным квалификационным работам и т.д.:

Чебоксарского института (филиала) - «ИРБИС»

д) электронно-библиотечные системы (ЭБС), включающие электронный каталог и полнотекстовые документы:

- ЭБС «ЛАНЬ» -https://e.lanbook.com/
- Образовательная платформа Юрайт - https://urait.ru
- IPR SMART -https://www.iprbookshop.ru/

е) платформа цифрового образования Политеха -https://lms.mospolytech.ru/

ж) система «Антиплагиат» -https://www.antiplagiat.ru/

з) система электронного документооборота DIRECTUM Standard — обеспечивает документооборот между Филиалом и Университетом;

и) система «1С Управление ВУЗом Электронный деканат» (Московский политехнический университет) обеспечивает фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения образовательных программ обучающимися;

к) система «POLYTECH systems» обеспечивает информационное, документальное автоматизированное сопровождение образовательного процесса;

л) система «Абитуриент» обеспечивает документальное автоматизированное сопровождение работы приемной комиссии

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная литература:

1. Савельев, И. В. Курс общей физики. В 3 томах. Том 1. Механика. Молекулярная физика : учебник для вузов / И. В. Савельев. — 21-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2026. — 448 с. — ISBN 978-5-507-55015-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/515100

2. Савельев, И. В. Курс общей физики. В 3 томах. Том 2. Электричество и магнетизм. Волны. Оптика : учебник для вузов / И. В. Савельев. — 20-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2026. — 512 с. — ISBN 978-5-507-55016-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/515101

3. Савельев, И. В. Курс общей физики. В 3-х тт. Том 3. Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц / И. В. Савельев. — 16-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2025. —

320 с. — ISBN 978-5-507-50503-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/440198

4. Савельев, И. В. Сборник вопросов и задач по общей физике : учебное пособие для вузов / И. В. Савельев. — 12-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2025. — 292 с. — ISBN 978-5-507-53464-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/487382

Дополнительная литература

1. Айзенцон, А. Е. Физика : учебник и практикум для вузов / А. Е. Айзенцон. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 335 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00487-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/511373

2. Горлач, В. В. Физика. Самостоятельная работа студента : учебник для вузов / В. В. Горлач, Н. А. Иванов, М. В. Пластинина. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 168 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-9816-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/561804

3. Ивлиев, А. Д. Физика / А. Д. Ивлиев. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 676 с. — ISBN 978-5-507-48769-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/362933

4. Кравченко, Н. Ю. Физика : учебник и практикум для вузов / Н. Ю. Кравченко. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 322 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-19224-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/560805

5. Родионов, В. Н. Физика : учебное пособие для вузов / В. Н. Родионов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 236 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-20787-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/558786

6. Трофимова, Т. И. Руководство к решению задач по физике : учебник для вузов / Т. И. Трофимова. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 265 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-3429-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/559650

7. Физика : учебник и практикум для вузов / В. А. Ильин, Е. Ю. Бахтина, Н Б. Виноградова, П. И. Самойленко ; под редакцией В. А. Ильина. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 399 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-6343-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт] — URL: https://urait.ru/bcode/560134

Периодика

1. Металлургия машиностроения: научный журнал– URL: https://www.iprbookshop.ru/12551.html . – Текст : электронный.

2. Научный периодический журнал «Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия «Машиностроение» : Научный рецензируемый журнал. https://vestnik.susu.ru/engineering/index. - Текст : электронный.

3. Известия Тульского государственного университета. Технические науки : Научный рецензируемый журнал. https://tidings.tsu.tula.ru/tidings/index.php?id=technical&lang=ru&year=1. - Текст : электронный.

9. Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы

Профессиональная база данных и информационно-справочные системы	Информация о праве собственности (реквизиты договора)
Ассоциация инженерного образования России http://www.ac-raee.ru/	Совершенствование образования и инженерной деятельности во всех их проявлениях, относящихся к учебному, научному и технологическому направлениям, включая процессы преподавания, консультирования, исследования, разработки инженерных решений, включая нефтегазовую отрасль, трансфера технологий, оказания широкого спектра образовательных услуг, обеспечения связей с общественностью, производством, наукой и интеграции в международное научно-образовательное пространство. Свободный доступ
Все об автомобильных марках https://proautomarki.ru/kto-izobrel-avtomobil/	Описание истории создания автомобилей в мире и в России. Свободный доступ
История автомобилей https://autohs.ru/avtomobili/legkovye/istoriya-razvitiya-avtomobilya-rannie-gody.html	Автомобиль величайшее изобретение, навсегда изменившее человечество. История развития автомобиля тесно связана с великими изобретателями и инженерами. Но в отличие от других крупных изобретений, оригинальная идея автомобиля не может быть приписана одному человеку. Над ней работали множество людей из разных стран мира. На этом

Профессиональная база данных и информационно-справочные системы	Информация о праве собственности (реквизиты договора)
	сайте речь пойдет о начальном этапе развития автомобиля. Свободный доступ
Научная электронная библиотека Elibrary http://elibrary.ru/	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU - это крупнейший российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 26 млн научных статей и публикаций, в том числе электронные версии более 5600 российских научно-технических журналов, из которых более 4800 журналов в открытом доступе. Свободный доступ
Трактор. История развития тракторной техники http://i-kiss.ru/rubrika/traktora	Трактор - это самодвижущаяся (гусеничная или колёсная) машина, предназначенная для выполнения сельскохозяйственных, дорожно-строительных, землеройных, транспортных и других работ в агрегате с прицепными, навесными или стационарными машинами, механизмами и приспособлениями. Слово «трактор» происходит от английского слово «track». Трак - это основной элемент, из которого собирается гусеница. Свободный доступ
Профессия инженер-механик https://www.profguide.io/professions/injener_mehanik.html	Инженер-механик (mechanical engineer) – это специалист, который занимается проектированием, конструированием и эксплуатацией механического оборудования, машин, аппаратов в различных сферах производства и народного хозяйства. Свободный доступ
Федеральный портал «Российское образование» http://www.ro-edu.ru	Федеральный портал «Российское образование» – уникальный интернет-ресурс в сфере образования и науки. Ежедневно публикует самые актуальные новости, анонсы

Профессиональная база данных и информационно-справочные системы	Информация о праве собственности (реквизиты договора)
	событий, информационные материалы для широкого круга читателей. Еженедельно на портале размещаются эксклюзивные материалы, интервью с ведущими специалистами – педагогами, психологами, учеными, репортажи и аналитические статьи. Читатели получают доступ к нормативно-правовой базе сферы образования, они могут пользоваться самыми различными полезными сервисами – такими, как онлайн-тестирование, опросы по актуальным темам и т.д.

10. Программное обеспечение (лицензионное и свободно распространяемое), используемое при осуществлении образовательного процесса

Аудитория	Программное обеспечение	Информация о праве собственности (реквизиты договора, номер лицензии и т.д.)
№ 212б Учебная аудитория для проведения учебных занятий всех видов, предусмотренных программой среднего профессионального образования/бакалавриата/ специалитета/ магистратуры, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) Кабинет нефтегазового дела	1С:Предприятие 8. Комплект для обучения	договор № 08/10/2014-0731
	Windows 7 OLPNLAcdmc	договор №Д03 от 30.05.2012) с допсоглашениями от 29.04.14 и 01.09.16 (бессрочная лицензия)
	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Расширенный Russian Edition. 150-249 Node 2 year Educational Renewal License	Сублицензионный договор №977_1049.ЕП/25 от 10.12.2025
	Yandex браузер	Свободное распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)

Аудитория	Программное обеспечение	Информация о праве собственности (реквизиты договора, номер лицензии и т.д.)
	Microsoft Office Standard 2007(Microsoft DreamSpark Premium Electronic Software Delivery Academic (Microsoft Open License	номер лицензии-42661846 от 30.08.2007) с допсоглашениями от 29.04.14 и 01.09.16 (бессрочная лицензия)
	МТС Линк	Договор №2/2026 (091_168.ЕП/26) от 27.03.2026
	AdobeReader	свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)
№ 216б Учебная аудитория для проведения учебных занятий всех видов, предусмотренных программой среднего профессионального образования/бакалавриата/ специалитета/ магистратуры, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) Кабинет технологии производства и ремонта машин	Windows 7 OLPNLAcdmc	договор №Д03 от 30.05.2012) с допсоглашениями от 29.04.14 и 01.09.16 (бессрочная лицензия)
	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Расширенный Russian Edition. 150-249 Node 2 year Educational Renewal License	Сублицензионный договор №977_1049.ЕП/25 от 10.12.2025
	Yandex браузер	Свободное распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)
	МТС Линк	Договор №2/2026 (091_168.ЕП/26) от 27.03.2026
	Microsoft Office Standard 2007(Microsoft DreamSpark Premium Electronic Software Delivery Academic (Microsoft Open License	номер лицензии-42661846 от 30.08.2007) с допсоглашениями от 29.04.14 и 01.09.16 (бессрочная лицензия)
№ 117б Учебная аудитория для проведения учебных занятий всех видов, предусмотренных программой среднего профессионального образования/бакалавриата/ специалитета/ магистратуры, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) Лаборатория физики	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Расширенный Russian Edition. 150-249 Node 2 year Educational Renewal License	Сублицензионный договор №977_1049.ЕП/25 от 10.12.2025
	Windows 7 OLPNLAcdmc	договор №Д03 от 30.05.2012) с допсоглашениями от 29.04.14 и 01.09.16 (бессрочная лицензия)
	Yandex браузер	Свободное распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)
	МТС Линк	Договор №2/2026 (091_168.ЕП/26) от 27.03.2026

Аудитория	Программное обеспечение	Информация о праве собственности (реквизиты договора, номер лицензии и т.д.)
	AIMP	отечественное свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)
№ 118б Учебная аудитория для проведения учебных занятий всех видов, предусмотренных программой среднего профессионального образования/бакалавриата/ специалитета/ магистратуры, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) Лаборатория физики	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Расширенный Russian Edition. 150-249 Node 2 year Educational Renewal License	Сублицензионный договор №977_1049.ЕП/25 от 10.12.2025
	Windows 7 OLPNLAcdmc	договор №Д03 от 30.05.2012) с допсоглашениями от 29.04.14 и 01.09.16 (бессрочная лицензия)
	Yandex браузер	Свободное распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)
	МТС Линк	Договор №2/2026 (091_168.ЕП/26) от 27.03.2026
	AIMP	отечественное свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)
№ 112б Помещение для самостоятельной работы обучающихся	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Расширенный Russian Edition. 150-249 Node 2 year Educational Renewal License	Сублицензионный договор №977_1049.ЕП/25 от 10.12.2025

Аудитория	Программное обеспечение	Информация о праве собственности (реквизиты договора, номер лицензии и т.д.)
	Windows 7 OLPNLAcdmc	договор №Д03 от 30.05.2012) с допсоглашениями от 29.04.14 и 01.09.16 (бессрочная лицензия)
	AdobeReader	свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)
	Гарант- справочно-правовая система	Договор №С-002-2025 от 09.01.2025
	Yandex браузер	свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)
	Microsoft Office Standard 2007(Microsoft DreamSpark Premium Electronic Software Delivery Academic (Microsoft Open License	номер лицензии-42661846 от 30.08.2007) с допсоглашениями от 29.04.14 и 01.09.16 (бессрочная лицензия)
	МТС Линк	Договор №2/2026 (091_168.ЕП/26) от 27.03.2026
	AIMP	отечественное свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)

11. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Тип и номер помещения	Перечень основного оборудования и технических средств обучения
Учебная аудитория для проведения учебных занятий всех видов, предусмотренных программой среднего профессионального образования/бакалавриата/ специалитета/ магистратуры, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) Кабинет нефтегазового дела **№ 212б** (г. Чебоксары, ул. К. Маркса, д.60)	Оборудование: комплект мебели для учебного процесса; доска учебная; стенды Технические средства обучения: компьютерная техника; мультимедийное оборудование (проектор, экран)
Учебная аудитория для проведения учебных занятий всех видов, предусмотренных программой среднего профессионального образования/бакалавриата/ специалитета/ магистратуры, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) Кабинет технологии производства и ремонта машин **№ 216б** (г. Чебоксары, ул. К. Маркса, д.60)	Оборудование: комплект мебели для учебного процесса; доска учебная; стенды Технические средства обучения: компьютерная техника; мультимедийное оборудование (проектор, экран)
Учебная аудитория для проведения учебных занятий всех видов, предусмотренных программой среднего профессионального образования/бакалавриата/ специалитета/ магистратуры, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) Лаборатория физики **№ 117б** (г. Чебоксары, ул. К. Маркса, д.60)	Оборудование: комплект мебели для учебного процесса; доска учебная; стенды Технические средства обучения: компьютерная техника; лабораторные стенды; комплект лабораторного оборудования по дисциплине
Учебная аудитория для проведения учебных занятий всех видов, предусмотренных программой среднего профессионального образования/бакалавриата/ специалитета/ магистратуры, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) Лаборатория физики **№ 118б** (г. Чебоксары, ул. К. Маркса, д.60)	Оборудование: комплект мебели для учебного процесса; доска учебная; стенды Технические средства обучения: компьютерная техника; лабораторные стенды; комплект лабораторного оборудования по дисциплине
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **№ 112б** (г. Чебоксары, ул. К. Маркса, д.60)	Оборудование: комплект мебели для учебного процесса; Технические средства обучения: компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Филиала

11. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Тип и номер помещения	Перечень основного оборудования и технических средств обучения
Учебная аудитория для проведения учебных занятий всех видов, предусмотренных программой среднего профессионального образования/бакалавриата/ специалитета/ магистратуры, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) Кабинет нефтегазового дела **№ 212б** (г. Чебоксары, ул. К. Маркса, д.60)	Оборудование: комплект мебели для учебного процесса; доска учебная; стенды Технические средства обучения: компьютерная техника; мультимедийное оборудование (проектор, экран)
Учебная аудитория для проведения учебных занятий всех видов, предусмотренных программой среднего профессионального образования/бакалавриата/ специалитета/ магистратуры, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) Кабинет технологии производства и ремонта машин **№ 216б** (г. Чебоксары, ул. К. Маркса, д.60)	Оборудование: комплект мебели для учебного процесса; доска учебная; стенды Технические средства обучения: компьютерная техника; мультимедийное оборудование (проектор, экран)
Учебная аудитория для проведения учебных занятий всех видов, предусмотренных программой среднего профессионального образования/бакалавриата/ специалитета/ магистратуры, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) Лаборатория физики **№ 117б** (г. Чебоксары, ул. К. Маркса, д.60)	Оборудование: комплект мебели для учебного процесса; доска учебная; стенды Технические средства обучения: компьютерная техника; лабораторные стенды; комплект лабораторного оборудования по дисциплине
Учебная аудитория для проведения учебных занятий всех видов, предусмотренных программой среднего профессионального образования/бакалавриата/ специалитета/ магистратуры, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) Лаборатория физики **№ 118б** (г. Чебоксары, ул. К. Маркса, д.60)	Оборудование: комплект мебели для учебного процесса; доска учебная; стенды Технические средства обучения: компьютерная техника; лабораторные стенды; комплект лабораторного оборудования по дисциплине
Помещение для самостоятельной работы обучающихся **№ 112б** (г. Чебоксары, ул. К. Маркса, д.60)	Оборудование: комплект мебели для учебного процесса; Технические средства обучения: компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Филиала

12. Методические указания для обучающегося по освоению дисциплины

Методические указания для занятий лекционного типа

В ходе лекционных занятий обучающемуся необходимо вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации.

Необходимо задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций. Целесообразно дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из основной и дополнительной литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой дисциплины.

Методические указания для занятий семинарского (практического) типа.

Практические занятия позволяют развивать у обучающегося творческое теоретическое мышление, умение самостоятельно изучать литературу, анализировать практику; учат четко формулировать мысль, вести дискуссию, то есть имеют исключительно важное значение в развитии самостоятельного мышления.

Подготовка к практическому занятию включает два этапа. На первом этапе обучающийся планирует свою самостоятельную работу, которая включает: уяснение задания на самостоятельную работу; подбор основной и дополнительной литературы; составление плана работы, в котором определяются основные пункты предстоящей подготовки. Составление плана дисциплинирует и повышает организованность в работе.

Второй этап включает непосредственную подготовку к занятию, которая начинается с изучения основной и дополнительной литературы. Особое внимание при этом необходимо обратить на содержание основных положений и выводов, объяснение явлений и фактов, уяснение практического приложения рассматриваемых теоретических вопросов. Далее следует подготовить тезисы для выступлений по всем учебным вопросам, выносимым на практическое занятие или по теме, вынесенной на дискуссию (круглый стол), продумать примеры с целью обеспечения тесной связи изучаемой темы с реальной жизнью.

Готовясь к докладу или выступлению в рамках интерактивной формы (дискуссия, круглый стол), при необходимости следует обратиться за помощью к преподавателю.

Методические указания для лабораторных работ.

Лабораторные работы развивают у обучающихся умения и навыки по постановке и проведению физического эксперимента, измерению физических величин, оценки погрешности измеряемых величин, оформлению технической документации – составлению отчета по лабораторной работе, самостоятельно анализировать и оценивать полученные в ходе исследования результаты.

Подготовка к выполнению лабораторной работы предполагает изучение теоретического материала, устройства и методов работы с измерительными приборами, подготовку таблиц для занесения результатов измерений. Изучение

правил и техники безопасности при работе с учебным физическим оборудованием.

Проведение исследований в ходе выполнения лабораторной работы способствует формированию навыков исследовательской деятельности.

Заключительный этап выполнения лабораторной работы – оформление отчета, в котором указываются цели и задачи исследования, ход выполнения работы, приводятся вычисления при нахождении физических величин и их погрешностей. Существенное значение играет анализ полученных результатов и формулировка выводов.

Методические указания к самостоятельной работе.

Самостоятельная работа обучающегося является основным средством овладения учебным материалом во время, свободное от обязательных учебных занятий. Самостоятельная работа обучающегося над усвоением учебного материала по учебной дисциплине может выполняться в библиотеке университета, учебных кабинетах, компьютерных классах, а также в домашних условиях. Содержание и количество самостоятельной работы обучающегося определяется учебной программой дисциплины, методическими материалами, практическими заданиями и указаниями преподавателя.

Самостоятельная работа в аудиторное время может включать*:*

1) конспектирование (составление тезисов) лекций;
2) выполнение контрольных работ;
3) решение задач;
4) работу со справочной и методической литературой;
5) выступления с докладами, сообщениями на семинарских занятиях;
6) защиту отчетов по лабораторным работам;
7) участие в устном опросе по отдельным темам изучаемой дисциплины;
8) участие в собеседованиях, деловых (ролевых) играх, дискуссиях, круглых столах, конференциях;
9) участие в тестировании и др.

Самостоятельная работа во внеаудиторное время может состоять из:

1) повторения лекционного материала;
2) подготовки к практическим занятиям;
3) изучения учебной и научной литературы;
4) решения задач и иных практических заданий;
5) подготовки к тестированию и т.д.;
6) подготовки к практическим занятиям устных докладов (сообщений);
7) подготовки отчётов по лабораторным работам;
8) выделения наиболее сложных и проблемных вопросов по изучаемой теме, получение разъяснений и рекомендаций по данным вопросам с преподавателями на консультациях;
9) проведения самоконтроля путем ответов на вопросы текущего контроля знаний, решения представленных в данной программе задач, тестов, написания рефератов по отдельным вопросам изучаемой темы.

Текущий контроль осуществляется в форме устных и письменных опросов, тестирования, защиты отчетов по лабораторным работам, докладов.

В случае пропусков занятий, наличия индивидуального графика обучения и для закрепления практических навыков студентам могут быть выданы типовые индивидуальные задания, которые должны быть сданы в установленный преподавателем срок.

13. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучение по данной дисциплине инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (далее ОВЗ) осуществляется преподавателем с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Для студентов с нарушениями опорно-двигательной функции и с ОВЗ по слуху предусматривается сопровождение лекций и практических занятий мультимедийными средствами, раздаточным материалом.

Для студентов с ОВЗ по зрению предусматривается применение технических средств усиления остаточного зрения, а также предусмотрена возможность разработки аудиоматериалов.

По данной дисциплине обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья может осуществляться как в аудитории, так и с использованием электронной информационно-образовательной среды, образовательного портала и электронной почты.

ЛИСТ ДОПОЛНЕНИЙ И ИЗМЕНЕНИЙ

рабочей программы дисциплины

Рабочая программа дисциплины рассмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры, протокол № 9 от «22» мая 2026г.

Внесены дополнения и изменения в части актуализации лицензионного программного обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по данной дисциплины, а также современных профессиональных баз данных и информационных справочных системах, актуализации перечня основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

Рабочая программа дисциплины рассмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 202__-202__ учебном году на заседании кафедры, протокол № ___ от « » 202 г.

Внесены дополнения и изменения _____
_____
_____
_____

Рабочая программа дисциплины рассмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 202__-202__ учебном году на заседании кафедры, протокол № ___ от « » 202 г.

Внесены дополнения и изменения _____
_____
_____
_____

Рабочая программа дисциплины рассмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 202__-202__ учебном году на заседании кафедры, протокол № ___ от « » 202 г.

Внесены дополнения и изменения _____
_____
_____
_____
