


МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ С.А. ЕСЕНИНА»

Утверждаю:
Декан физико-математического
факультета

Н.Б. Федорова
«24» апреля 2020г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
ФИЗИКА**

Уровень основной профессиональной образовательной программы: **бакалавриат**

Направление подготовки: **01.03.01 Математика**

Направленность (профиль) подготовки: **Преподавание математики и информатики**

Форма обучения: **очная**

Сроки освоения ОПОП: **нормативный 4 года**

Факультет: **физико-математический**

Кафедра: **общей и теоретической физики и МПФ**

ВВОДНАЯ ЧАСТЬ

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения учебной дисциплины **Физика** является формирование у обучающихся компетенций в процессе изучения явлений и законов, приобретения навыков экспериментального исследования физических процессов, освоения методов получения и обработки эмпирической информации; изучения теоретических методов анализа физических явлений, расчетных процедур и алгоритмов, наиболее широко применяемых в физике.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВУЗА.

2.1. Учебная дисциплина Б1.Б.13 **Физика** относится к базовой части Блока 1 (обязательные дисциплины).

2.2. Для изучения данной учебной дисциплины необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

– *Школьный курс физики*

2.3. Перечень последующих учебных дисциплин, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной:

– «Концепции современного естествознания».

2.3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся общекультурных (ОК) и профессиональных (ПК) компетенций:

№ п/п	Номер/ индекс компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
			Знать	Уметь	Владеть
1	2	3	4	5	6
1	ОК-1	способностью использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции	1. концепции пространства и времени, 2. законы сохранения; 3. об иерархии структурных уровней организации материи (микро-, макро- и мегамир)	1. применять для описания различных явлений известные физические модели; 2. описывать физические явления и процессы, 3. использовать физическую научную терминологию	1. физическим научным языком; 2. выражать физическую информацию различными способами (в вербальной, знаковой, 3. аналитической, математической, графической, схематической, образной, алгоритмической формах);
2	ПК-2	способностью математически корректно ставить естественнонаучные задачи, знание постановок классических задач математики	1. фундаментальные законы физики, 2. границы применимости физических понятий 3. границы применимости физических теорий	1. формулировать основные законы, 2. объяснять основные законы 3. давать математическую запись основных законов	1. навыками применения методов 2. трактовкой законов физики 3. приемами решения профессиональных задач
3	ПК-6	способностью передавать результат проведенных физико-математических и прикладных исследований в виде конкретных рекомендаций, выраженной в терминах предметной области изучавшегося явления	1. математические методы решения физических задач; 2. методы статистической оценки результатов 3. методы статистической оценки физического эксперимента	1. применять математический аппарат для решения естественно-научных задач; 2. подбирать математические методы решения физических задач. 3. обосновывать математические методы решения физических задач.	1. навыками выбора и обоснования математических методов решения задач; 2. опытом применения математического аппарата 3. навыками при решении естественнонаучных задач
4	ПК-9	способностью к организа-	1. основные законы физики в	1. использовать полученные	1. навыками использования

		<p>ции учебной деятельности в конкретной предметной области (математика, физика, информатика)</p>	<p>рамках школьного курса; 2. физические явления, составляющие физическую основу технологических процессов; 3. экологические проблемы, обусловленные как природными явлениями, так и научно-технической и производственной деятельностью человека</p>	<p>знания 2. применять в профессиональной деятельности</p>	<p>физических методов в экспериментальном исследовании окружающей среды, 2. математической обработкой результатов экспериментов 3. навыками экспериментального исследования</p>
--	--	---	---	---	---

КАРТА КОМПЕТЕНЦИЙ ДИСЦИПЛИНЫ
НАИМЕНОВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ: ФИЗИКА

Цель дисциплины	Целями освоения учебной дисциплины являются формирование у обучающихся компетенций в процессе изучения явлений и законов, приобретения навыков экспериментального исследования физических процессов, освоения методов получения и обработки эмпирической информации; изучения теоретических методов анализа физических явлений, расчетных процедур и алгоритмов, наиболее широко применяемых в физике
------------------------	---

В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие

Общекультурные компетенции:

КОМПЕТЕНЦИИ		Перечень компонентов	Технологии формирования	Форма оценочного средства	Уровни освоения компетенций
ИНДЕКС	ФОРМУЛИРОВКА				
ОК-1	способностью использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции	Знать концепции пространства и времени, законы сохранения; об иерархии структурных уровней организации материи (микро-, макро- и мегамир). Уметь применять для описания различных явлений известные физические модели; описывать физические явления и процессы, используя физическую научную терминологию. Владеть физическим научным языком, выражать физическую информацию различными способами (в вербальной, знаковой, аналитической, математической, графической, схематической, образной, алгоритмической формах).	Путем проведения лекционных, семинарских, лабораторных занятий, применения новых образовательных технологий, организации самостоятельных работ.	Тестирование, защита лабораторных работ, экзамен	Пороговый Знает концепции пространства и времени, законы сохранения; об иерархии структурных уровней организации материи Способен использовать полученные знания в профессиональной деятельности Повышенный Способен самостоятельно выражать физическую информацию различными способами
ПК-2	способностью математически корректно ставить естественнонаучные задачи, знание постановок классических задач математики	Знать фундаментальные законы физики, границы применимости физических понятий и теорий. Уметь формулировать, объяснять и давать математическую запись основных законов. Владеть навыками применения методов и законов физики для решения профессиональных задач.	Путем проведения лекционных, семинарских, лабораторных занятий, применения новых образовательных технологий, организации самостоятельных работ.	Тестирование, защита лабораторных работ, экзамен	Пороговый Знает фундаментальные законы физики, границы применимости физических понятий и теорий Способен формулировать, объяснять и давать математическую запись основных законов Повышенный Способен применять методы и законы физики для решения профессиональных задач
ПК-6	способностью переда-	Знать математические методы решения	Путем проведения	Тестирование, за-	Пороговый

	<p>вать результат проведенных физико-математических и прикладных исследований в виде конкретных рекомендаций, выраженной в терминах предметной области изучавшегося явления</p>	<p>физических задач, методы статистической оценки результатов физического эксперимента. Уметь применять математический аппарат для решения естественно-научных задач, подбирать и обосновывать математические методы решения физических задач. Владеть навыками выбора и обоснования математических методов решения задач, опытом применения математического аппарата при решении естественнонаучных задач</p>	<p>лекционных, семинарских, лабораторных занятий, применения новых образовательных технологий, организации самостоятельных работ.</p>	<p>щита лабораторных работ, экзамен</p>	<p>Знает математические методы решения физических задач, методы статистической оценки результатов физического эксперимента. Способен применять математический аппарат для решения естественно-научных задач, подбирать и обосновывать математические методы решения физических задач Повышенный Способен обосновать выбор математических методов решения задач</p>
ПК-9	<p>способностью к организации учебной деятельности в конкретной предметной области (математика, физика, информатика)</p>	<p>Знать основные законы физики в рамках школьного курса; физические явления, составляющие физическую основу технологических процессов; экологические проблемы, обусловленные как природными явлениями, так и научно-технической и производственной деятельностью человека. Уметь использовать полученные знания в профессиональной деятельности. Владеть навыками использования физических методов в экспериментальном исследовании окружающей среды, математической обработки результатов экспериментов.</p>	<p>Путем проведения лекционных, семинарских, лабораторных занятий, применения новых образовательных технологий, организации самостоятельных работ.</p>	<p>Тестирование, защита лабораторных работ, экзамен</p>	<p>Пороговый Знает физические явления, составляющие физическую основу технологических процессов; экологические проблемы, обусловленные как природными явлениями, так и научно-технической и производственной деятельностью человека Способен использовать полученные знания в профессиональной деятельности Повышенный Способен самостоятельно использовать физические методы в экспериментальном исследовании окружающей среды, математическую обработку результатов экспериментов</p>

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

1. ОБЪЕМ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры
		№ 5 часов
1	2	3
1. Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) всего:	54	54
В том числе:		
Лекции (Л)	18	18
Практические занятия (ПЗ), Семинары (С)	18	18
Лабораторные работы (ЛР)	18	18
Самостоятельная работа студента (всего)	54	54
В том числе		
<i>СРС в семестре:</i>	54	54
Курсовая работа	КП	
	КР	-
<i>Другие виды СРС:</i>		
Изучение и конспектирование основной и дополнительной литературы, работа со справочными материалами (словарями, энциклопедиями)		6
Подготовка к выполнению лабораторной работы		18
Подготовка к защите лабораторной работы		18
Подготовка к тестированию		4
Подготовка к экзамену		4
<i>СРС в период сессии</i>		
Вид промежуточной аттестации	зачет (З),	
	экзамен (Э)	36
		36
ИТОГО: Общая трудоемкость	часов	144
	зач. ед.	4
		144
		4

Дисциплина реализуется частично с применением дистанционных образовательных технологий: вебинарная платформа Zoom (договор б/н от 10.10.2020г.); система электронного обучения Moodle (свободно распространяемое ПО).

2. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Содержание разделов учебной дисциплины

№ се- местра	№ раз- дела	Наименование раздела учебной дисциплины	Содержание раздела в дидактических единицах
1	2	3	4
5	1	Механика	<p>Кинематика. Системы отсчета, относительность движения. Материальная точка. Радиус-вектор, перемещение, скорость, ускорение; тангенциальная и нормальная составляющие ускорения. Закон движения, траектория, путь. Равномерное и равноускоренное прямолинейное движение. Принцип независимости движений. Движение тела, брошенного горизонтально и под углом к горизонту. Движение материальной точки по окружности. Угловое перемещение, угловая скорость, угловое ускорение.</p> <p>Динамика. Инерциальные системы отсчета. Первый закон Ньютона. Понятие о силе. Фундаментальные взаимодействия. Второй закон Ньютона. Масса. Импульс. Принцип относительности Галилея. Третий закон Ньютона. Сила тяжести и вес. Упругие силы. Силы трения. Практическое применение законов Ньютона. Закон всемирного тяготения. Границы применимости законов классической механики. Работа силы. Мощность. Кинетическая энергия. Потенциальная энергия.</p> <p>Законы сохранения в механике. Система материальных точек. Замкнутая система. Закон сохранения импульса. Реактивное движение. Энергия системы материальных точек. Закон сохранения механической энергии в консервативной системе. Применение законов сохранения импульса и энергии при решении задач.</p> <p>Механика твердого тела. Поступательное и вращательное движение абсолютно твердого тела. Момент силы. Плечо силы. Момент инерции и момент импульса твердого тела. Момент пары сил. Основной закон динамики вращательного движения. Кинетическая энергия вращающегося твердого тела. Закон сохранения момента импульса.</p> <p>Механика жидкостей и газов. Несжимаемость жидкостей. Статическое давление. Сила Архимеда. Динамическое давление. Уравнение Бернулли. Вязкость жидкости. Формула Ньютона. Ламинарное и турбулентное течение.</p>

			<p>Колебания и волны.</p> <p>Колебательное движение. Гармонические колебания. Амплитуда, частота, фаза колебаний. Смещение, скорость, ускорение при гармоническом колебательном движении. Математический и физический маятники. Кинетическая, потенциальная и полная энергия колеблющегося тела.</p> <p>Затухающие колебания. Вынужденные колебания. Резонанс.</p> <p>Распространение колебаний в однородной упругой среде. Продольные и поперечные волны. Звуковые волны. Инфразвук. Ультразвук.</p>
5	2	<p>Молекулярная физика и термодинамика</p>	<p>Основы молекулярно-кинетической теории.</p> <p>Масса. Размер молекул. Идеальный газ. Давление газа. Абсолютная температура. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеальных газов. Экспериментальные газовые законы: Бойля-Мариотта, Гей-Люссака, Шарля, Дальтона, Авогадро. Уравнение Менделеева – Клапейрона. Универсальная газовая постоянная. Распределение молекул по скоростям. Опытное обоснование молекулярно-кинетической теории.</p> <p>Основы термодинамики.</p> <p>Внутренняя энергия, теплота. Теплоемкость. Работа. Первое начало термодинамики и его применение к изопроцессам. Обратимые и необратимые процессы. Адиабатический процесс. Цикл Карно. КПД идеальной тепловой машины. Второе начало термодинамики. Энтропия.</p> <p>Реальные газы и жидкости.</p> <p>Твердые тела.</p> <p>Отступление реальных газов от законов для идеальных газов. Экспериментальные изотермы реального газа. Критическое состояние. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Явления переноса в газах. Понятие о фазовых переходах первого и второго рода. Пар. Насыщенный пар. Абсолютная и относительная влажность. Точка росы. Свойства жидкостей. Поверхностное натяжение. Капиллярные явления. Твердые тела. Аморфные и кристаллические тела. Кристаллические решетки. Дефекты в кристаллах. Плавление и кристаллизация.</p>
5	3	<p>Электричество и магнетизм</p>	<p>Электростатика.</p> <p>Электрическое поле в вакууме. Электрические заряды и их свойства. Закон Кулона. Напряженность поля точечного заряда. Принцип суперпозиции. Экспериментальное определение заряда электрона. Поток вектора напряженности. Вектор электрического смещения. Поток вектора электрического смещения. Теорема Остроградского-Гаусса. Применение теоремы Остроградского-Гаусса к расчету полей. Уравнение Пуассона. Работа сил поля при переме-</p>

			<p>щении зарядов. Потенциал. Разность потенциалов. Эквипотенциальные поверхности. Связь потенциала и напряженности поля.</p> <p>Проводники в электрическом поле. Распределение заряда в проводнике. Эквипотенциальность проводника. Напряженность поля у поверхности проводника и ее связь с поверхностной плотностью зарядов. Проводники во внешнем электростатическом поле. Наведенные заряды. Электризация через влияние. Электростатическая защита. Электроемкость уединенного проводника. Конденсаторы. Соединение конденсаторов. Электрическое поле в диэлектриках. Диполь в электрическом поле. Свободные и связанные заряды. Поляризация диэлектриков. Виды поляризации. Вектор поляризации. Диэлектрическая проницаемость. Энергия электростатического поля.</p> <p>Постоянный электрический ток.</p> <p>Закон Ома для участка цепи. Сопротивление проводника. Дифференциальная форма закона Ома. Сторонние силы. Электродвижущая сила. Закон Ома для замкнутой цепи. Работа и мощность в цепи постоянного тока. Закон Джоуля-Ленца. Правила Кирхгофа. Электрический ток в электролитах. Электролитическая диссоциация. Законы Фарадея.</p> <p>Магнитное поле.</p> <p>Электромагнитная индукция</p> <p>Взаимодействие токов. Индукция и напряженность магнитного поля. Магнитный поток. Закон Био-Савара-Лапласа. Магнитное поле прямого, кругового и соленоидального токов. Циркуляция вектора напряженности магнитного поля. Закон полного тока. Сила Ампера. Сила Лоренца. опыты Фарадея. Закон индукции Фарадея и правило Ленца. Электродвижущая сила индукции. Самоиндукция. Электродвижущая сила самоиндукции. Индуктивность проводника. Энергия магнитного поля токов. Плотность энергии. Электромагнитное поле. Вихревое электрическое поле. Ток смещения. Уравнения Максвелла.</p>
5	4	<p>Оптика.</p> <p>Элементы атомной физики.</p> <p>Основы квантовой механики.</p>	<p>Геометрическая оптика.</p> <p>Прямолинейное распространение света. Законы отражения и преломления света. Полное внутреннее отражение. Световоды. Линзы, зеркала. Формула тонкой линзы. Оптические приборы: микроскоп, телескоп, и др. Оптика глаза.</p> <p>Волновая оптика.</p> <p>Свет как электромагнитная волна. Интерференция света. Когерентность, оптическая разность хода. Способы наблюдения интерференции света. Опыт Юнга. Расчет интерференционной картины от двух источников. Дифракция световых волн. Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля. Дифракция Френеля на круглом отверстии и на круглом экране. Дифракция</p>

			<p>Фраунгофера. Дифракционная решетка. Дифракция рентгеновских лучей. Формула Вульфа-Брэгга. Поляризация света. Естественный и поляризованный свет. Линейная, эллиптическая и круговая поляризация. Закон Малюса. Поляризация при отражении и преломлении света, угол Брюстера. Двойное лучепреломление. Вращение плоскости поляризации.</p> <p style="text-align: center;">Взаимодействие света с веществом.</p> <p>Дисперсия света. опыты Ньютона. Нормальная и аномальная дисперсия. Поглощение. Закон Бугера-Ламберта-Бера. Коэффициент поглощения. Рассеяние света. Закон Рэлея. Фотоэффект. Законы Столетова для фотоэффекта. Корпускулярно-волновой дуализм света. Уравнение Эйнштейна.</p> <p style="text-align: center;">Элементы атомной физики.</p> <p style="text-align: center;">Основы квантовой механики.</p> <p>Строение атома. опыты Резерфорда. Планетарная модель атома. Постулаты Бора. Спектральные серии излучения атомарного водорода. Спектральный анализ. Волновые свойства микрочастиц. Рентгеновское излучение. Тормозное и характеристическое излучение и их спектры. Применение рентгеновских лучей. Радиоактивность. Закон радиоактивного распада. Состав ядра. Нуклоны (протоны и нейтроны). Заряд и массовое число ядра, изотопы. Ядерные силы. Энергия связи ядра. Защита от ионизирующих излучений.</p>
--	--	--	--

2.2. Разделы учебной дисциплины, виды учебной деятельности и формы контроля

№ семестра	№ раздела	Наименование раздела учебной дисциплины	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов (в часах)					Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестрам)
			Л	ЛР	ПЗ/С	СРС	всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
4	1	Механика.	6	4	6	13	29	5 неделя тестирование
	2	Молекулярная физика и термодинамика.	4	4	4	12	24	9 неделя тестирование
	3	Электричество и магнетизм.	4	4	4	12	24	12 неделя тестирование
	4	Оптика. Элементы атомной физики. Основы квантовой механики	4	6	4	17	31	18 неделя тестирование
		Разделы дисциплин № 1-2	-	-	-	36	36	Экзамен
		ИТОГО за семестр	18	18	18	108	144	
		ИТОГО	18	18	18	108	144	

2.3. ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ

№ семестра	№ раздела	Наименование раздела учебной дисциплины	Наименование лабораторных работ	Всего часов
1	2	3	4	5
4	1	Механика.	1. Определение ускорения свободного падения тела	2
			2. Проверка основного закона вращения на маятнике Обербека.	2
	2	Молекулярная физика и термодинамика.	1. Определение влажности воздуха аспирационным психрометром	2
			2. Определение коэффициентов сил трения качения	2
	3	Электричество и магнетизм.	1. Определение горизонтальной составляющей индукции магнитного поля Земли	2
	2. Определение электрохимического эквивалента меди и числа Фарадея.		2	
4	Оптика. Элементы атомной физики. Основы квантовой механики	1. Определение длины волны лазерного излучения	2	
		2. Определение фокусных расстояний линзы	2	
		3. Изучение спектра водорода и определение постоянной Ридберга.	2	
		ИТОГО в семестре		36
		ИТОГО		36

2.4. КУРСОВЫЕ РАБОТЫ не предусмотрены.

3. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТА

3.1. Виды СРС

№ семестра	№ раздела	Наименование раздела учебной дисциплины	Виды СРС	Всего часов
1	2	3	4	5
5	1.	Механика.	1. Изучение и конспектирование основной и дополнительной литературы, работа со справочными материалами (словарями, энциклопедиями)	2
			2. Подготовка к выполнению лабораторной работы № 1	2
			3. Подготовка к выполнению лабораторной работы № 2	2
			4. Подготовка к защите лабораторной работы № 1	2
			5. Подготовка к защите лабораторной работы № 2	2
			6. Подготовка к тестированию	1
			7. Подготовка к экзамену	2

	2.	Молекулярная физика и термодинамика.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Изучение и конспектирование основной и дополнительной литературы, работа со справочными материалами (словарями, энциклопедиями) 2. Подготовка к выполнению лабораторной работы № 1 3. Подготовка к выполнению лабораторной работы № 2 4. Подготовка к защите лабораторной работы № 1 5. Подготовка к защите лабораторной работы № 2 6. Подготовка к тестированию 7. Подготовка к экзамену 	<p style="text-align: right;">1</p> <p style="text-align: right;">2</p> <p style="text-align: right;">2</p> <p style="text-align: right;">2</p> <p style="text-align: right;">2</p> <p style="text-align: right;">1</p> <p style="text-align: right;">2</p>
5	3.	Электричество и магнетизм.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Изучение и конспектирование основной и дополнительной литературы, работа со справочными материалами (словарями, энциклопедиями) 2. Подготовка к выполнению лабораторной работы № 1 3. Подготовка к выполнению лабораторной работы № 2 4. Подготовка к защите лабораторной работе № 1 5. Подготовка к защите лабораторной работе № 2 6. Подготовка к тестированию 7. Подготовка к экзамену 	<p style="text-align: right;">1</p> <p style="text-align: right;">2</p> <p style="text-align: right;">2</p> <p style="text-align: right;">2</p> <p style="text-align: right;">2</p> <p style="text-align: right;">1</p> <p style="text-align: right;">2</p>
	4.	Оптика. Элементы атомной физики. Основы квантовой механики	<ol style="list-style-type: none"> 1. Изучение и конспектирование основной и дополнительной литературы, работа со справочными материалами (словарями, энциклопедиями) 2. Подготовка к выполнению лабораторной работы № 1 3. Подготовка к выполнению лабораторной работы № 2 4. Подготовка к выполнению лабораторной работы № 3 5. Подготовка к защите лабораторной работе № 1 6. Подготовка к защите лабораторной работе № 2 7. Подготовка к защите лабораторной работе № 3 8. Подготовка к тестированию 9. Подготовка к экзамену 	<p style="text-align: right;">2</p> <p style="text-align: right;">2</p> <p style="text-align: right;">2</p> <p style="text-align: right;">2</p> <p style="text-align: right;">2</p> <p style="text-align: right;">2</p> <p style="text-align: right;">2</p> <p style="text-align: right;">1</p> <p style="text-align: right;">2</p>
5		Экзамен	<p>Изучение конспектов лекций по теме «Механика»</p> <p>Изучение конспектов лекций по теме «Молекулярная физика»</p> <p>Изучение конспектов лекций по теме «Термодинамика»</p> <p>Изучение конспектов лекций по теме «Электричество и магнетизм»</p> <p>Изучение конспектов лекций по теме «Оптика»</p> <p>Изучение конспектов лекций по теме «Элементы</p>	<p style="text-align: right;">2</p> <p style="text-align: right;">2</p> <p style="text-align: right;">2</p> <p style="text-align: right;">2</p> <p style="text-align: right;">2</p> <p style="text-align: right;">2</p>

		атомной физики. Основы квантовой механики»	2
		Отработка терминологии	2
		Разбор стандартных заданий по теме «Механика»	2
		Разбор стандартных заданий по теме «Молекулярная физика и термодинамика»	2
		Разбор стандартных заданий по теме «Электричество и магнетизм»	2
		Разбор стандартных заданий по теме «Оптика. Элементы атомной физики. Основы квантовой механики»	2
		Разбор нестандартных физических заданий по теме «Механика»	2
		Разбор нестандартных физических заданий по теме «Молекулярная физика и термодинамика»	2
		Разбор нестандартных физических заданий по теме «Электричество и магнетизм»	2
		Разбор нестандартных физических заданий по теме «Оптика. Элементы атомной физики. Основы квантовой механики»	2
		Сдача экзамена	4
ИТОГО в семестре			54
ИТОГО			54

3.2. График работы студента

Семестр № __5__

Форма оценочного средства*	Условное обозначение	Номер недели																	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Тестирование письменное, компьютерное	ТСп, ТСк	-	-	-	-	+	-	-	-	+	-	-	+	-	-	-	-	-	+
Защита лабораторных работ	ЗРЛ	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+

3.3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Самостоятельная работа студентов реализуется в виде:

- изучения основной и дополнительной литературы при подготовке к получению допуска и защиты лабораторных работ, подготовке к контрольным работам и семинарским занятиям;
- оформления лабораторно-практических работ (заполнение таблиц, решение задач, написание выводов);
- самостоятельное изучение отдельных тем и теоретических вопросов
- получение информации справочного характера через Интернет, литературу справочного характера
- выполнения индивидуальных заданий по основным темам дисциплины

1. Выполнение индивидуальных домашних заданий по каждой теме

Методические рекомендации:

1. Внимательно прочитайте теоретический материал - конспект, составленный на учебном занятии. Выпишите формулы из конспекта по изучаемой теме.
2. Обратите внимание, как использовались данные формулы при решении задач на занятии.
3. Выпишите ваш вариант задания, предложенного в данных методических указаниях, в соответствии с порядковым номером в учебном журнале.
4. Решите предложенную задачу, используя выписанные формулы.
5. В случае необходимости воспользуйтесь справочными данными.
6. Проанализируйте полученный результат (проверьте размерности величин, правильность подстановки в формулы численных значений, правильность расчетов, правильность вывода неизвестной величины из формулы).
7. Решение задач должно сопровождаться необходимыми пояснениями. Расчётные формулы приводите на отдельной строке, выделяя из текста, с указанием размерности величин. Формулы записывайте сначала в общем виде (буквенное выражение), затем подставляйте числовые значения без указания размерностей, после чего приведите конечный результат расчётной величины. Окончательный ответ следует приводить и в системе СИ.

2. Подготовка к практическим и лабораторным занятиям с использованием методических рекомендаций преподавателя

Методические рекомендации:

1. Обратитесь к методическим указаниям по проведению лабораторных и практических работ и оформите работу, указав название, цель и краткий порядок проведения работы.
2. Повторите основные теоретические положения по теме лабораторной или практической работы, используя конспект лекций или методические указания.
3. Сформулируйте выводы по результатам работы, выполненной на учебном занятии. В случае необходимости закончите выполнение расчетной части.
4. Подготовьтесь к защите выполненной работы: повторите основные теоретические положения и ответьте на контрольные вопросы, представленные в методических указаниях по проведению лабораторных или практических работ.

4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Виды контроля и аттестации, формы оценочных средств

См. Фонд оценочных средств

4.2. Рейтинговая система оценки знаний обучающихся по учебной дисциплине

Рейтинговая система не используется

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Основная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания	Используется при изучении разделов	Семестр	Количество экземпляров	
						в библиотеке	на кафедре
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>
1.	Айзензон, А. Е. Физика [Электронный ресурс]: учебник и практикум для прикладного бакалавриата / А. Е. Айзензон. — М. : Издательство Юрайт, 2016. — 335 с. – URL: https://www.biblio-online.ru/book/95CFBE76-2F26-4463-9E2C-5FAEC36FE6E7			1-4	4	ЭБС	-

2.	Кудасова, С.В. Курс лекций по общей физике [Электронный ресурс]: учебное пособие для бакалавров / С.В. Кудасова, М.В. Солодихина. - М. ; «Берлин : Директ-Медиа», 2016. - 174 с. : - URL: //biblioclub.ru/index.php?page=book&id=436995	1-4	4	ЭБС	0
----	--	-----	---	-----	---

5.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания	Используется при изучении разделов	Семестр	Количество экземпляров	
						в библиотеке	на кафедре
1	2	3	4	5	6	7	8
1.	Козырев, А.В. Механика [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.В. Козырев: «Эль Контент», 2012. - 136 с. - URL: //biblioclub.ru/index.php?page=book&id=208680			1-4	4	ЭБС	-
2.	Савельев, Игорь Владимирович. Курс общей физики [Электронный ресурс] : учебник: в 3 т. Т. 1 : Механика. Молекулярная физика / И. В. Савельев. - 12-е изд., стер. - Санкт-Петербург; Москва; Краснодар : Лань, 2016. - 436 с. : ил. - (Классическая учебная литература по физике) (Учебники для вузов. Специальная литература). - Заглавие с титул. экрана. - Режим доступа: http://e.lanbook.com/view/book/71760/			1-4	4	ЭБС	
3.	Савельев, Игорь Владимирович. Курс общей физики [Электронный ресурс] : учебник: в 3 т. Т. 2 : Электричество и магнетизм. Волны. Оптика / И. В. Савельев. - 12-е изд., стер. - Санкт-Петербург; Москва; Краснодар : Лань, 2016. - 496 с. : ил. - (Классическая учебная литература по физике) (Учебники для вузов. Специальная литература). - Заглавие с титул. экрана. - Режим доступа: http://e.lanbook.com/view/book/71761/			1-4	4	ЭБС	

4.	<p>Савельев, Игорь Владимирович. Курс общей физики [Электронный ресурс] : учебник: в 3 т. Т. 3 : Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц / И. В. Савельев. - 10-е изд., стер. - Санкт-Петербург; Москва; Краснодар : Лань, 2011. - 320 с. : ил. - (Классическая учебная литература по физике) (Учебники для вузов. Специальная литература). - Заглавие с титул. экрана. - Режим доступа: http://e.lanbook.com/view/book/2040/</p>	1-4	4	ЭБС	
----	---	-----	---	-----	--

5.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:

1. Федеральный портал «Российское образование» – URL: <http://www.edu.ru/>
2. Университетская библиотека ONLINE – URL: <http://www.biblioclub.ru/>
3. Научная электронная библиотека Киберленинка – URL: <http://cyberleninka.ru/>
4. Федеративный портал «Российское образование» – URL: www.edu.ru/
5. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" – URL: <http://window.edu.ru/>

5.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины

Калькулятор «Все во все» - портал по справочным величинам, константам и их переводу – URL: www.calc.ru/;

Портал «Физика для всех» – URL: <http://allphysics.ru>

Энциклопедия «Физика в интернете» – URL: <https://rc.nsu.ru/text/encyclopedia/>

Физика магнетизма. Все о магнетизме – URL: <http://www.omagnetizme.ru/>

Guide to physics on the web – URL: <http://www.physics.org>

Сайт, посвященный современным достижениям физики и смежных с ней областей исследования «Физика сегодня» – URL: <http://www.physicstoday.org>

Портал естественных наук – URL: <http://e-science.ru/>

Естественно-научный образовательный портал – URL: <http://en.edu.ru/>

Информационный образовательный портал физиков – URL: <http://fizfaka.net/>

Научно-образовательный портал «Вся физика» – URL: <http://sfiz.ru/>

Википедия: Портал: Физика – URL: [http://ru.wikipedia.org/wiki/Портал: Физика](http://ru.wikipedia.org/wiki/Портал:Физика)

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Требования к аудиториям (помещениям, местам) для проведения занятий:

специализированные лекционные аудитории, оборудованные видеопроекционным оборудованием для презентаций, средствами звуковоспроизведения и экраном.

6.2. Требования к оборудованию рабочих мест преподавателя и обучающихся:

видеопроектор, ноутбук, переносной экран, для проведения демонстраций и опытов, полный комплект физических установок и приборов.

6.3. Требования к специализированному оборудованию указаны в методических рекомендациях по выполнению лабораторных работ.

7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

(Заполняется для ФГОС ВПО)

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.
Практические занятия/ лабораторные работы	<u>Практические занятия</u> проводятся по итогам ранее прочитанных лекций. Их проведение предполагает разбор учебного материала и решение задач по тематике соответствующих лекций. <u>Лабораторные работы</u> проводятся согласно методическим указаниям. Описания лабораторных работ и методические указания по их выполнению имеются на кафедре в электронном и текстовом вариантах.
Подготовка к экзамену	При подготовке к зачету необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и др.

9. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

1. Проверка домашних заданий и консультирование посредством электронной почты.
2. Использование слайд-презентаций при проведении лекционных и практических занятий.

10. ТРЕБОВАНИЯ К ПРОГРАММНОМУ ОБЕСПЕЧЕНИЮ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

Стандартный набор ПО (в компьютерных классах):

Название ПО	№ лицензии
Операционная система WindowsPro	Договор №65/2019 от 02.10.2019
Антивирус Kaspersky Endpoint Security	Договор № 14-ЗК-2020 от 06.07.2020г.
Офисное приложение Libre Office	Свободно распространяемое ПО
Архиватор 7-zip	Свободно распространяемое ПО
Браузер изображений Fast Stone ImageViewer	Свободно распространяемое ПО
PDF ридер Foxit Reader	Свободно распространяемое ПО
Медиа проигрыватель VLC mediaplayer	Свободно распространяемое ПО
Запись дисков Image Burn	Свободно распространяемое ПО
DJVU браузер DjVuBrowser Plug-in	Свободно распространяемое ПО

Стандартный набор ПО (для кафедральных ноутбуков):

Название ПО	№ лицензии
Операционная система Windows ¹	
Антивирус Kaspersky Endpoint Security	Договор № 14-ЗК-2020 от 06.07.2020г.
Офисное приложение Libre Office	Свободно распространяемое ПО
Архиватор 7-zip	Свободно распространяемое ПО
Браузер изображений Fast Stone ImageViewer	Свободно распространяемое ПО
PDF ридер Foxit Reader	Свободно распространяемое ПО
Медиа проигрыватель VLC mediaplayer	Свободно распространяемое ПО
Запись дисков Image Burn	Свободно распространяемое ПО
DJVU браузер DjVuBrowser Plug-in	Свободно распространяемое ПО

11. ИНЫЕ СВЕДЕНИЯ

ПЕРЕЧЕНЬ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

5 семестр

1. Определение ускорения свободного падения тела.

Цель работы: расчет ускорения свободного падения разными методами.

Оборудование: установка ФП26А, шарик.

2. Проверка основного закона вращения на маятнике Обербека.

Цель работы: проверка II закона Ньютона для вращательного движения.

Оборудование: секундомер, штангенциркуль, линейка, установка – крестообразный маятник.

3. Определение влажности воздуха аспирационным психрометром.

Цель работы: определение относительной влажности воздуха.

Оборудование: стандартный аспирационный психрометр, термометр, барометр.

4. Определение коэффициентов сил трения качения

Цель работы: Рассчитать коэффициенты сил трения качения для различных поверхностей.

Оборудование: Установка Лебедева, набор различных подстилающих поверхностей.

5. Определение горизонтальной составляющей индукции магнитного поля Земли.

Цель работы: Изучение характеристик магнитного поля, определение горизонтальной составляющей индукции магнитного поля Земли.

Оборудование: Тангенс-буссоль, источник ВС-4-12, амперметр, переключатель 6-полюсный, соединительные провода (пара проводов должна быть достаточно длинной и витой), реостат – 100 Ом.

6. Определение электрохимического эквивалента меди и числа Фарадея.

Цель работы: Изучение законов Фарадея для электролиза, определение электрохимического эквивалента меди и числа Фарадея.

Оборудование: сосуд для электролиза, секундомер, реостат, источник постоянного тока, амперметр, весы с разновесом, ключ.

7. Определение длины волны лазерного излучения.

Цель работы: Изучение принципа работы газового лазера. Определение длины волны лазерного излучения с помощью дифракционной решетки.

Оборудование: Лазер, дифракционная решетка, экран.

8. Определение фокусных расстояний линзы.

Цель работы: Изучение методов определения фокусных расстояний линз.

Оборудование: оптическая скамья, осветитель, линзы, держатели для линз, линейка, экран.

9. Изучение спектра водорода и определение постоянной Ридберга.

Цель работы: ознакомление с устройством, работой и градуировкой призматического спектроскопа; изучение спектра водорода и определение постоянной Ридберга.

Оборудование: спектроскоп, неоновая и водородная лампы.

Перечень задач для практических занятий

Кинематика. Перемещение, скорость, ускорение, траектория, путь.

Равномерное и равноускоренное движение.

1. Первую половину пути железнодорожный кран двигался со скоростью 20 км/час, а вторую половину пути – со скоростью 30 км/ч. Требуется определить среднюю скорость движения. Согласно правилу нахождения среднего арифметического значения средняя скорость равна 25 км/ч. Согласно формуле определения средней скорости – 24 км/ч. Как объяснить противоречивые ответы.
2. Тело падает вертикально с высоты $h = 19,6$ м с нулевой начальной скоростью. За какое время тело пройдет: 1) первый 1 м своего пути, 2) последний 1 м своего пути? Сопротивление воздуха не учитывать.
3. Свободно падающее тело в последнюю секунду своего падения проходит половину всего пути. Найти: 1) с какой высоты h падает тело, 2) продолжительность его падения.
4. Определить относительную скорость движения двух тел, приближающихся друг к другу. Скорость каждого из них равна 50 м/с.

Динамика. Фундаментальные взаимодействия.

Масса, сила. Законы Ньютона. Закон всемирного тяготения.

1. По столу тянут груз при помощи нити, прикрепленной к динамометру. Динамометр показывает 30 Н. Второй раз тот же груз приводят в движение при помощи нити, перекинутой через неподвижный блок, на которой висит гиря (сила тяжести, действующая на нее равна 30Н). С одинаковым ускорением движутся грузы или нет? Ответ обосновать.
2. Анализируя закон всемирного тяготения, легко прийти к любопытному выводу: при неограниченном уменьшении расстояния между телами сила их взаимного притяжения должна неограниченно возрастать, становясь бесконечно большой при нулевом расстоянии. Почему же в таком случае мы без особого труда поднимаем одно тело с поверхности другого (например, камень с земли, встаем со стула и т.д.?)
3. На одной чашке весов – стакан с водой, на другой – гири. Весы находятся в равновесии. Нарушится ли равновесие весов, если в стакан с водой опустить палец, не касаясь стенок и дна. Правильность ответа проверяется на опыте. Объяснить правильный ответ.
4. Канат лежит на столе так, что часть его свешивается со стола, и начинает скользить тогда, когда длина свешивающейся части составляет 25% всей его длины. Чему равен коэффициент трения каната о стол?

Работа, мощность, кинетическая и потенциальная энергия. Закон сохранения импульса. Закон сохранения механической энергии.

1. Человек весом 60 кг, бегущий со скоростью 8 км/ч, догоняет тележку массой 80 кг, движущуюся со скоростью 2,9 км/ч, и вскакивает на нее. 1) С какой скоростью станет двигаться тележка? 2) С какой скоростью будет двигаться тележка, если человек бежал ей навстречу?
2. Граната, летящая со скоростью 10 м/с, разорвалась на два осколка. Большой осколок, вес которого составлял 60% веса всей гранаты, продолжал двигаться в прежнем направлении, но с увеличенной скоростью, равной 25 м/с. Найти скорость меньшего осколка.
3. Плод южного растения – «бешеный огурец» - при отрыве от плодоножки выбрасывает струю жидкости с семенами, а сам отлетает в противоположную сторону. На основе какого закона объясняется явление.
4. Какую работу надо совершить, чтобы заставить движущее тело массой 2 кг увеличить свою скорость от 2 м/с до 5 м/с.

**Вращательное движение твердых тел. Момент силы, момент инерции.
Момент импульса. Основной закон динамики вращательного движения.**

1. К ободу однородного диска радиусом $R = 0,2$ м приложена постоянная касательная сила $F = 98,1$ Н. При вращении на диск действует момент сил трения $M_{тр} = 4,905$ Н·м. Найти вес P диска, если известно, что диск вращается с постоянным угловым ускорением $\varepsilon = 100$ рад/с².
2. Маховик, момент инерции которого равен $J = 63,6$ кг·м², вращается с постоянной угловой скоростью $\omega = 31,4$ рад/с. Найти тормозящий момент M , под действием которого маховик останавливается через $t = 20$ с.
3. «Капризная катушка»: упавшая на пол катушка ниток откатывается еще дальше, если потянуть вверх за нитку, образующую с полом угол. Если пытаться вытянуть катушку за нить, держа последнюю горизонтально, то катушка послушно катится к вам в руки. (Демонстрация опыта). Как объяснить причуды катушки?
4. Для вычисления центростремительного ускорения можно пользоваться следующими выражениями: $a = v^2/R$; $a = \omega^2 R$. Из первого равенства вытекает, что центростремительное ускорение обратно пропорционально расстоянию движущей точки до оси вращения, а из второго - прямо пропорционально R . Но ведь верным должно быть что-то одно?

Физические основы молекулярно-кинетической теории.

Основное уравнение молекулярно-кинетической теории.

Уравнение состояния Менделеева-Клапейрона.

1. Сколько молекул содержится в стакане воды. Объем принять равным 200 мл.
2. Вычислить массу молекулы воды.
3. Объясните гидростатический парадокс.
4. Найти массу сернистого газа (SO_2), занимающего объем 25 л при температуре 27°C и давлении 760 мм. рт. ст.
5. Какая часть молекул кислорода при 0°C обладает скоростью от 100 м/с до 110 м/с?
6. 6,5 г азота, находящегося в закрытом сосуде объемом 4 л при температуре 20°C, нагреваются до температуры 40°C. Найти давление газа до и после нагревания.
7. Какая часть молекул азота при 150°C обладает скоростями от 30 м/с до 325 м/с?
8. Найти плотность водорода при температуре 15°C и давлении 97,3 кПа.
9. Средняя квадратичная скорость молекул некоторого газа равна 450 м/с. Давление газа равно $5 \cdot 10^4$ Н/м². Найти плотность газа при этих условиях.

**Основы термодинамики. Внутренняя энергия, теплоемкость,
работа в термодинамике. Первое начало термодинамики.**

1. 10 г кислорода находится под давлением $3 \cdot 10^5$ Па при температуре 10°C. После нагревания при постоянном давлении газ занял объем в 10 л. Найти: 1) количество тепла, полученного газом, 2) изменение внутренней энергии газа, 3) работу, совершенную газом при расширении.
2. 6,5 г водорода, находящегося при температуре 27°C, расширяется вдвое при $p = const$ за счет притока тепла извне. Найти: 1) работу расширения, 2) изменение внутренней энергии газа, 3) количество тепла, сообщенного газу.
3. 7 г углекислого газа были нагреты на 10 К в условиях свободного расширения. Найти работу расширения газа.

4. В сосуде под поршнем находится 1г азота. Какое количество теплоты надо затратить, чтобы нагреть азот на 10 К?

Второе начало термодинамики. Энтропия. Цикл Карно.

1. Найти изменение энтропии при плавлении 1кг льда, находящегося при температуре 0°C.

2. Найти изменение энтропии при изобарическом расширении 8 г гелия от 10 л до 25 л.

3. Идеальная тепловая машина Карно совершает за один цикл работу $A = 2,94$ кДж и отдает за один цикл холодильнику количество теплоты $Q = 13,4$ кДж. Найти к.п.д. машины.

4. Найти к.п.д. цикла Карно при температуре нагревателя 400 К и температуре холодильника 300 К.

Гармоническое колебательное движение и волны. Акустика.

1. Написать уравнение гармонического колебательного движения, если максимальное ускорение точки $49,3$ см/с², период колебаний 2 с и смещение точки от положения равновесия в начальный момент времени 25 мм.

2. Материальная точка массой 10г колеблется по уравнению $x = 5 \sin\left(\frac{\pi t}{5} + \frac{\pi}{4}\right)$ см. Найти максимальную силу, действующую на точку, и полную энергию колеблющейся точки,

3. Найти скорость распространения звука в меди.

4. Найти скорость распространения звука в стали.

Электрическое поле в вакууме. Электрические заряды и их свойства. Закон Кулона. Напряженность поля точечного заряда. Принцип суперпозиции.

1. Найти силу F притяжения между ядром атома водорода и электроном. Радиус атома водорода $r = 0,5 \cdot 10^{-10}$ м; заряд ядра равен по модулю и противоположен по знаку заряду электрона.

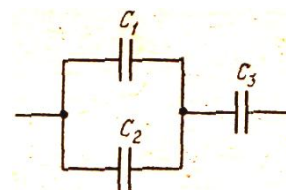
2. Найти напряженность E электрического поля в точке, лежащей посередине между точечными зарядами $q_1 = 8$ нКл и $q_2 = -6$ нКл. Расстояние между зарядами $r = 10$ см; $\epsilon = 1$.

3. Два точечных заряда $q_1 = 7,5$ нКл и $q_2 = -14,7$ нКл расположены на расстоянии $r = 5$ см. Найти напряженность E электрического поля в точке, находящейся на расстояниях $a = 3$ см от положительного заряда и $b = 4$ см от отрицательного заряда.

4. Два шарика одинаковых радиуса и массы подвешены на нитях одинаковой длины так, что их поверхности соприкасаются. После сообщения шарикам заряда $q_0 = 0,4$ мкКл они оттолкнулись друг от друга и разошлись на угол $2\alpha = 60^\circ$. Найти массу m каждого шарика, если расстояние от центра шарика до точки подвеса $l = 20$ см.

Потенциал. Разность потенциалов. Эквипотенциальные поверхности. Связь потенциала и напряженности поля. Конденсаторы. Соединение конденсаторов. Энергия электростатического поля.

1. В плоском горизонтально расположенном конденсаторе заряженная капелька ртути находится в равновесии при напряженности электрического поля $E = 60 \text{ кВ/м}$. Заряд капли $q = 0,8 \cdot 10^{-18} \text{ нКл}$. Найти радиус R капли.
2. Разность потенциалов между пластинами плоского конденсатора $U = 90 \text{ В}$. Площадь каждой пластины $S = 60 \text{ см}^2$, ее заряд $q = 1 \text{ нКл}$. На каком расстоянии d друг от друга находятся пластины?
3. 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 $U = 300 \text{ В}$, расстояние между пластинами $d = 2 \text{ см}$, длина конденсатора $l = 10 \text{ см}$. Какова должна быть предельная начальная скорость v_0 электрона, чтобы электрон не вылетел из конденсатора? Решить эту же задачу для α -частицы.
4. Найти емкость C системы конденсаторов, изображенной на рисунке. Емкость каждого конденсатора $C_i = 0,5 \text{ мкФ}$.
5. Конденсатор емкостью $C = 20 \text{ мкФ}$ заряжен до разности потенциалов $U = 100 \text{ В}$. Найти энергию W этого конденсатора.



**Закон Ома для участка цепи. Сопротивление проводника.
Дифференциальная форма закона Ома. Сторонние силы. Электродвижущая сила. Закон Ома для замкнутой цепи.**

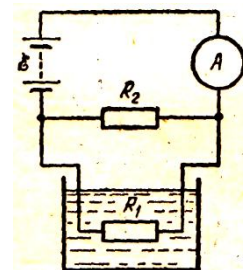
1. Ток I в проводнике меняется со временем t по уравнению $I = 4 + 2t$, где I – в амперах и t – в секундах. Какое количество электричества q проходит через поперечное сечение проводника за время от $t_1 = 2 \text{ с}$ до $t_2 = 6 \text{ с}$? При каком постоянном токе I_0 через поперечное сечение проводника за то же время проходит такое же количество электричества?

2. Ламповый реостат состоит из пяти электрических лампочек сопротивлением $r = 350 \text{ Ом}$, включенных параллельно. Найти сопротивление R реостата, когда: а) горят все лампочки; б) вывинчиваются одна, две, три, четыре лампочки.

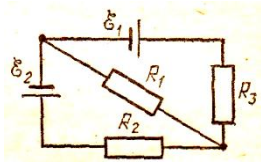
3. Сколько витков нихромовой проволоки диаметром $d = 1 \text{ мм}$ надо намотать на фарфоровый цилиндр радиусом $a = 2,5 \text{ см}$, чтобы получить печь сопротивлением $R = 40 \text{ Ом}$?

4. Обмотка катушки из медной проволоки при $t_1 = 14^\circ\text{C}$ имеет сопротивление $R_1 = 10 \text{ Ом}$. После пропускания тока сопротивление обмотки стало равным $R_2 = 12,2 \text{ Ом}$. До какой температуры t_2 нагрелась обмотка? Температурный коэффициент сопротивления меди $\alpha = 4,15 \cdot 10^{-3} \text{ К}^{-1}$.

**Работа и мощность в цепи постоянного тока. Закон Джоуля-Ленца.
Правила Кирхгофа.**



1. Две электрические лампочки с сопротивлением $R_1 = 360 \text{ Ом}$ и $R_2 = 240 \text{ Ом}$ включены в сеть параллельно. Какая лампочка потребляет большую мощность? Во сколько раз?



2. Калориметр имеет спираль сопротивлением $R_1 = 60 \text{ Ом}$, которая включена в цепь, как показано на рисунке. Сопротивление $R_2 = 300 \text{ Ом}$. Амперметр показывает ток $I = 6 \text{ А}$. Насколько нагревается масса $m = 480 \text{ г}$ воды, налитой в калориметр, за время $\tau = 5 \text{ мин}$ пропускания тока?

3. Э.д.с. элементов $\mathcal{E}_1 = 2,1 \text{ В}$ и $\mathcal{E}_2 = 1,9 \text{ В}$, сопротивления $R_1 = 45 \text{ Ом}$, $R_2 = 10 \text{ Ом}$ и $R_3 = 10 \text{ Ом}$ (смотри рисунок). Найти токи I_i во всех участках цепи.

4. Какой наименьшей скоростью v должен обладать электрон для того, чтобы ионизовать атом водорода? Потенциал ионизации атома водорода $U = 13,5 \text{ В}$.

Индукция и напряженность магнитного поля. Магнитный поток. Закон Био-Савара-Лапласа. Магнитное поле прямого, кругового и соленоидального токов. Циркуляция вектора напряженности магнитного поля.

1. Найти напряженность H магнитного поля в точке, отстоящей на расстоянии $a = 2 \text{ м}$ от бесконечно длинного проводника, по которому течет ток $I = 5 \text{ А}$.

2. Найти напряженность H магнитного поля в центре кругового проволочного витка радиусом $R = 1 \text{ см}$, по которому течет ток $I = 1 \text{ А}$.

3. Катушка длиной $l = 30 \text{ см}$ имеет $N = 1000$ витков. Найти напряженность H магнитного поля внутри катушки, если по катушке проходит ток $I = 2 \text{ А}$. Диаметр катушки считать малым по сравнению с ее длиной.

4. Железный образец помещен в магнитное поле напряженностью $H = 796 \text{ А/м}$. Найти магнитную проницаемость μ железа.

Сила Ампера. опыты Фарадея. Закон индукции Фарадея и правило Ленца. Электродвижущая сила индукции. Самоиндукция. Электродвижущая сила самоиндукции. Индуктивность проводника.

1. В однородном магнитном поле напряженностью $H = 79,6 \text{ кА/м}$ помещена квадратная рамка, плоскость которой составляет с направлением магнитного поля угол $\alpha = 45^\circ$. Сторона рамки $a = 4 \text{ см}$. Найти магнитный поток Φ , пронизывающий рамку.

2. Между полюсами электромагнита создается однородное магнитное поле с индукцией $B = 0,1 \text{ Тл}$. По проводу длиной $l = 70 \text{ см}$, помещенному перпендикулярно к направлению магнитного поля, течет ток $I = 70 \text{ А}$. Найти силу F , действующую на провод.

3. В однородном магнитном поле с индукцией $0,1 \text{ Тл}$ движется проводник длиной 10 см . Скорость движения проводника $v = 15 \text{ м/с}$ и направлена перпендикулярно к магнитному полю. Найти индуцированную в проводнике э.д.с.

**Сила Лоренца. Энергия магнитного поля токов. Плотность энергии.
Электромагнитное поле. Вихревое электрическое поле. Ток смещения.
Уравнения Максвелла.**

1. Протон и электрон, ускоренные одинаковой разностью потенциалов, влетают в однородное магнитное поле. Во сколько раз радиус кривизны R_1 траектории протона больше радиуса кривизны R_2 траектории электрона?

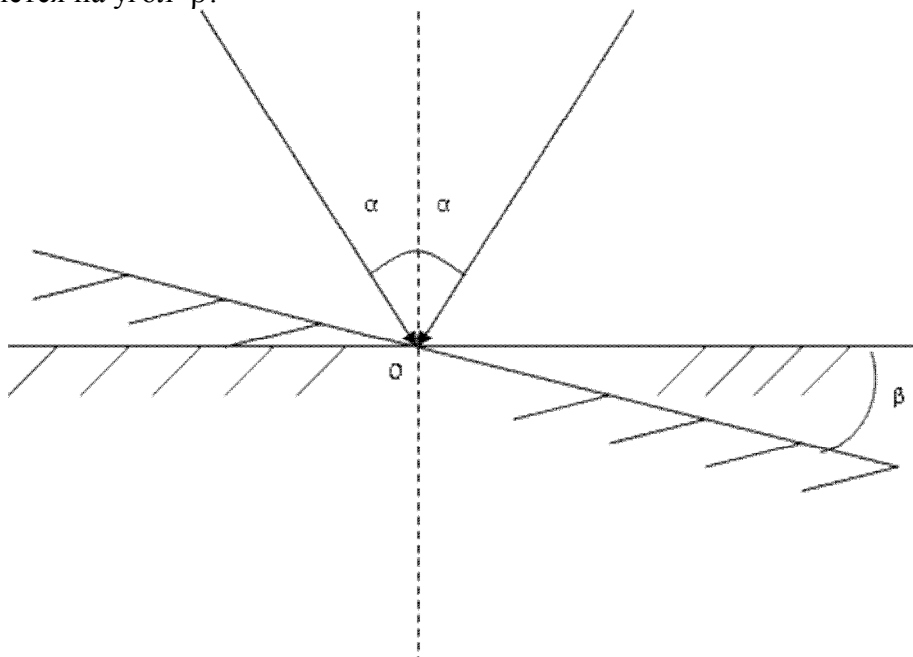
2. Электрон, ускоренный разностью потенциалов $U = 6 \text{ кВ}$, влетает в однородное магнитное поле под углом $\alpha = 30^\circ$ к направлению поля и движется по винтовой траектории. Индукция магнитного поля $B = 13 \text{ мТл}$. Найти радиус R и шаг h винтовой траектории.

3. Протон влетает в однородное магнитное поле под углом $\alpha = 30^\circ$ к направлению поля и движется по винтовой линии радиусом $R = 1,5 \text{ см}$. Индукция магнитного поля $B = 0,1 \text{ Тл}$. Найти кинетическую энергию W протона.

4. Электрон, ускоренный разностью потенциалов $U = 3 \text{ кВ}$, влетает в магнитное поле соленоида под углом $\alpha = 30^\circ$ к его оси. Число ампер-витков соленоида $IN = 5000 \text{ А} \cdot \text{в}$. Длина соленоида $l = 25 \text{ см}$. Найти шаг h винтовой траектории электрона в магнитном поле.

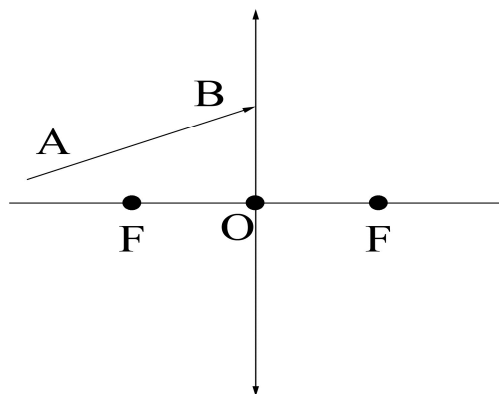
**Прямолинейное распространение света. Законы отражения и преломления света.
Полное внутреннее отражение. Линзы, зеркала. Формула тонкой линзы.**

1. Плоское зеркало может вращаться вокруг горизонтальной оси O (рис.). Луч света падает на зеркало под углом α . На какой угол повернется отраженный луч, если зеркало повернется на угол β ?

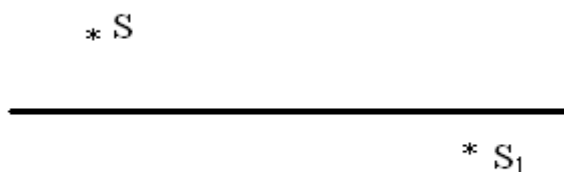


2. Собирающая линза дает действительное увеличение в два раза изображения предмета. Определить фокусное расстояние линзы, если расстояние между линзой и изображением предмета 24 см.

3. Найти ход луча АВ после преломления в собирающей линзе. (Положение главных фокусов известно) (рис.).



4. Дано положение оптической оси собирающей линзы (рис.), точечного источника света S и его отображения S₁ в линзе. Найти построением оптический центр линзы O и ее фокус F.



Интерференция света. Дифракция световых волн. Дифракция рентгеновских лучей. Дисперсия света. Фотоэффект.

1. Найти наибольший порядок k спектра для желтой линии натрия ($\lambda = 589$ нм), если постоянная дифракционной решетки равна 2мкм.
2. Найти красную границу фотоэффекта для лития. Работа выхода электронов из металла для лития равна 2,4 эВ.
3. Красная граница фотоэффекта для некоторого металла равна $2750 \cdot 10^{-10}$ м. Найти минимальное значение энергии фотона, вызывающего фотоэффект.
4. Найти наибольшую длину волн (нм) спектральных линий водорода в видимой области спектра. ($R = 1,1 \cdot 10^7 \text{ м}^{-1}$).

Строение атома. опыты Резерфорда. Планетарная модель атома. Постулаты Бора. Волновые свойства микрочастиц. Радиоактивность. Состав ядра.

1. Чем отличаются ядра изотопов кислорода ${}_8\text{O}^{16}$, ${}_8\text{O}^{17}$, ${}_8\text{O}^{18}$?
2. Какой изотоп образуется из ${}_{92}\text{U}^{239}$ после двух β -распадов и одного α -распада?

3. Как изменится положение химического элемента в таблице Менделеева после α -распада ядер его атомов?
4. Найти число протонов и нейтронов, входящих в состав ядра изотопа магния ${}_{12}\text{Mg}^{25}$
5. Найти длину волны де Бройля для электронов, прошедших разность потенциалов 1В.

Примеры оценочных средств для текущей аттестации:

Вид контроля	Форма контроля	Примеры оценочных средств
1	2	3
	Тестирование по разделу 1	<p>По столу тянут груз при помощи нити, прикрепленной к динамометру. Динамометр показывает 30 Н. Второй раз тот же груз приводят в движение при помощи нити, перекинутой через неподвижный блок, на которой висит гири (сила тяжести, действующая на нее равна 30Н). С одинаковым ускорением движутся грузы или нет?</p> <p>1) ускорение в первом случае больше; 2) ускорения одинаковые; 3) ускорение во втором случае больше;</p> <p>Основной закон динамики вращательного движения: 1) угловое ускорение вращающегося тела равно первой производной от угловой скорости по времени; 2) угловое ускорение вращающегося тела прямо пропорционально суммарному моменту сил, приложенных к телу, и обратно пропорционально моменту инерции тела относительно оси вращения; 3) угловое ускорение вращающегося тела прямо пропорционально суммарному моменту сил, приложенных к телу, и обратно пропорционально массе тела.</p> <p>Какая система называется замкнутой? 1) когда на систему действуют внешние силы 2) когда на систему действуют внутренние силы 3) когда на систему не действуют внешние силы 4) когда на систему не действуют внутренние силы</p>
	Тестирование по разделу 2	<p>Сколько молекул содержится в 36 г воды? 1) $6 \cdot 10^{23}$ 2) 2; 3) $12 \cdot 10^{23}$</p> <p>При нагревании газа при постоянном объеме... 1) кинетическая и потенциальная энергия молекул газа увеличиваются 2) кинетическая энергия молекул газа увеличивается, а потенциальная остается неизменной 3) кинетическая энергия молекул газа увеличивается, а потенциальная уменьшается 4) кинетическая энергия молекул газа остается неизменной, а потенциальная увеличивается</p> <p>Температура гелия в запаянном сосуде повысилась с 20 до 60 °С. Масса гелия равна 0,3 кг. Какое количество теплоты получил гелий? 1) 74,8 кДж 2) 62,4 кДж 3) 31,2 кДж 4) 37,2 кДж</p>
	Тестирование по разделу 3	<p>Как изменилась сила тока в цепи, если скорость направленного дрейфа электронов увеличилась в 2 раза? 1) Не изменилась.</p>

		<p>2) Увеличилась в 2 раза. 3) Увеличилась в 4 раза. 4) Уменьшилась в 2 раза.</p> <p>С какой силой действует однородное магнитное поле с индукцией 0,5 Тл на прямолинейный проводник длиной 50 см, расположенный перпендикулярно вектору индукции? Сила тока в проводнике 5 А.</p> <p>1) 0 Н. 2) 1,25 Н. 3) 5Н. 4) 0,25 Н.</p> <p>В процессе электролиза масса медного катода за 1 ч увеличилась на 18 г. Электрохимический эквивалент меди (Cu^{2+}) равен $0,33 \cdot 10^{-6}$ кг/Кл. Какова сила тока, пропускаемого через электролитическую ванну?</p> <p>1) 15,15 А. 2) 7,58 А. 3) 1,65 А. 4) 0,064 А.</p>
	Тестирование по разделу 4	<p>Какой источник света обладает наибольшей яркостью?</p> <p>1) Лазер мощностью 1 мВт 2) Спираль лампы накаливания мощностью 100 Вт 3) Энергосберегающая лампа дневного света мощностью 30 Вт 4) Ясное дневное небо</p> <p>На что влияет немонахроматичность источника при интерференции на 2-х щелях?</p> <p>1) Уменьшается контрастность (видимость) интерференционных полос в центре экрана. 2) Контрастность интерференционных полос уменьшается во всех точках экрана одинаково. 3) В некоторых точках экрана контрастность полос обращается в ноль; при этом общее число ясно наблюдаемых интерференционных полос уменьшается. 4) Немонахроматичность влияет на ширину каждой интерференционной полосы.</p> <p>На сколько единиц уменьшится массовое число ядра при альфа-распаде?</p> <p>1) На 4 единицы. 2) На 2 единицы. 3) На 1 единицу. 4) Не изменится.</p>

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

***Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине
для промежуточного контроля успеваемости***

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины (результаты по разделам)	Код контролируемой компетенции (или её части)	Наименование оценочного средства
1.	Механика.	ОК-1 ПК-2 ПК-6 ПК-9	Экзамен
2.	Молекулярная физика и термодинамика.		
3.	Электричество и магнетизм.		
4.	Оптика. Элементы атомной физики. Основы квантовой механики		

ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОБУЧЕНИЯ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Индекс компетенции	Содержание компетенции	Элементы компетенции	Индекс элемента
ОК-1	способностью использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции	знать	
		1. концепции пространства и времени, законы сохранения	ОК-1 31
		2. об иерархии структурных уровней организации материи	ОК-1 32
		3. об иерархии структурных уровней организации материи (микро-, макро- и мегамир)	ОК-1 33
		уметь	
		1.применять для описания различных явлений известные физические модели	ОК-1 У1
		2.описывать физические явления и процессы, используя физическую научную терминологию	ОК-1 У2
		владеть	
	1.физическим научным языком	ОК-1 В1	
ПК-2	способностью математически корректно ставить естественнонаучные задачи, знание постановок классических задач математики	знать	
		1.фундаментальные законы физики	ПК-2 31
		2.границы применимости физических понятий и теорий	ПК-2 32
		уметь	
		1.формулировать математическую запись основных законов	ПК-2 У1
		2.объяснять и давать математическую запись основных законов	ПК-2 У2
		владеть	
	1.навыками применения методов и законов физики для решения профессиональных задач	ПК-2 В1	
ПК-6	способностью передавать результат проведенных физико-математических и прикладных исследований в виде конкретных рекомендаций, выраженной в терминах предметной области изучавшего-	знать	
		1.математические методы решения физических задач	ПК-6 31
		2.методы статистической оценки результатов физического эксперимента	ПК-6 32
		уметь	
		1.применять математический ап-	ПК-6 У1

	ся явления	парат для решения естественно-научных задач	
		2.подбирать и обосновывать математические методы решения физических задач	ПК-6 У2
		владеть	
		1.навыками выбора и обоснования математических методов решения задач	ПК-6 В1
ПК-9	способностью к организации учебной деятельности в конкретной предметной области (математика, физика, информатика)	знать	
		1.основные законы физики в рамках школьного курса	ПК-9 31
		2.физические явления, составляющие физическую основу технологических процессов	ПК-9 32
		3.экологические проблемы, обусловленные как природными явлениями, так и научно-технической и производственной деятельностью человека	ПК-9 33
		уметь	
		1.использовать полученные знания в профессиональной деятельности	ПК-9 У1
		владеть	
		1.навыками использования физических методов в экспериментальном исследовании окружающей среды	ПК-9 В1

**КОМПЛЕКТ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ
(ЭКЗАМЕН)
5 семестр**

№	Содержание оценочного средства	Индекс оцениваемой компетенции и ее элементов
1.	Понятие материальной точки. Радиус-вектор. Векторы перемещения и скорости. Закон движения, траектория движения и пройденный путь. Движение точки по окружности. Сформулируйте эти понятия	ОК-1 31 ОК-1 32 ОК-1 У1 ОК-1 У2 ОК-1 В1 ПК-2 У1 ПК-2 У2 ПК-9 31 ПК-9 32 ПК-9 У1
2.	Сформулируйте понятие о силе. Опишите принцип независимости действия сил. Силы в природе, фундаментальные взаимодействия. Сформулируйте первый закон Ньютона. Сформулируйте второй закон Ньютона. Сформулируйте третий закон Ньютона. Границы применимости механики Ньютона.	ОК-1 31 ОК-1 32 ОК-1 У1 ОК-1 У2 ОК-1 В1 ПК-2 31 ПК-2 32 ПК-2 У1 ПК-2 У2 ПК-6 В1 ПК-9 31 ПК-9 32 ПК-9 У1
3.	Момент импульса материальной точки относительно произвольного центра, момент силы, момент инерции. Дайте определения и охарактеризуйте	ОК-1 32 ОК-1 У1 ОК-1 У2 ОК-1 В1 ПК-2 У1 ПК-2 У2 ПК-6 У1
4.	Работа силы, мощность, кинетическая энергия. Потенциальные и непотенциальные силы. Потенциальная энергия. Докажите связь силы с потенциальной энергией. Сохранение полной энергии материальной точки в поле потенциальной силы.	ОК-1 32 ОК-1 У1 ОК-1 У2 ОК-1 В1 ПК-2 31 ПК-2 У1 ПК-2 У2 ПК-2 В1 ПК-6 31 ПК-6 У1 ПК-9 31 ПК-9 32 ПК-9 У1 ПК-9 В1
5.	Дайте характеристику систем материальных точек. Опишите силы внешние и внутренние. Замкнутая система. Импульс, момент импульса, кинетическая энергия систе-	ОК-1 31 ОК-1 32 ОК-1 У1 ОК-1 У2 ОК-1 В1 ПК-2 У1 ПК-2 У2 ПК-6 У1 ПК-9 31 ПК-9 У1 ПК-9 В1

	мы материальных точек. Сформулируйте закон сохранения импульса и его следствия.	
6.	Опишите применение законов сохранения импульса и энергии к анализу упругого соударения.	ОК-1 31 ОК-1 32 ОК-1 У1 ОК-1 У2 ОК-1 В1 ПК-2 32 ПК-2 У1 ПК-2 У2 ПК-6 У1 ПК-6 У2 ПК-6 В1 ПК-9 31 ПК-9 У1
7.	Твердое тело как система материальных точек. Абсолютно твердое тело. Понятие о степенях свободы и связях. Поступательное и вращательное движение абсолютно твердого тела. Мгновенные оси вращения. Дайте определения этих понятий. Сформулируйте теорему Штейнера.	ОК-1 32 ОК-1 У1 ОК-1 У2 ОК-1 В1 ПК-2 32 ПК-2 У1 ПК-2 У2 ПК-6 32 ПК-6 У1 ПК-6 В1 ПК-9 32
8.	Упругие свойства твердых тел. Дайте классификацию видам упругих деформаций. Предел упругости. Сформулируйте закон Гука при различных деформациях: одностороннее растяжение (сжатие), всестороннее сжатие, сдвиг.	ОК-1 32 ОК-1 У1 ОК-1 У2 ОК-1 В1 ПК-2 31 ПК-2 У1 ПК-2 У2 ПК-6 У1 ПК-9 31 ПК-9 У1 ПК-9 В1
9.	Опишите термодинамический и статистический подходы к изучению макроскопических систем. Приведите экспериментальное обоснование молекулярно-кинетической теории вещества. Броуновское движение	ОК-1 32 ОК-1 У1 ОК-1 У2 ОК-1 В1 ПК-2 В1 ПК-6 31 ПК-6 У1 ПК-9 31 ПК-9 У1 ПК-9 В1
10.	Охарактеризуйте основные представления молекулярно-кинетической теории газов. Давление газа. Идеальный газ. Выведите основное уравнение кинетической теории газов. Молекулярно-кинетическое истолкование давления.	ОК-1 32 ОК-1 У1 ОК-1 У2 ОК-1 В1 ПК-2 32 ПК-2 У1 ПК-2 У2 ПК-6 У1 ПК-9 31 ПК-9 У1
11.	Выведите уравнение Клапейрона-Менделеева. Сформулируйте основные газовые законы. Выведите барометрическую формулу	ОК-1 32 ОК-1 У1 ОК-1 У2 ОК-1 В1 ПК-2 31 ПК-2 32 ПК-2 У1 ПК-2 У2 ПК-2 В1 ПК-6 31 ПК-6 32 ПК-6 У2 ПК-9 31 ПК-9 У1
12.	Внутренняя энергия. Охарактеризуйте взаимодействие термодинамических систем. Опишите работу и теплоту как формы обмена энергией между системами.	ОК-1 31 ОК-1 32 ОК-1 У1 ОК-1 У2 ПК-2 У1 ПК-2 У2 ПК-9 31 ПК-9 33 ПК-9 У1
13.	Первое начало термодинамики. Приведите примеры применения первого начала термодинамики к изопроцессам. Выведите уравнение адиабаты.	ОК-1 32 ОК-1 У1 ОК-1 У2 ОК-1 В1 ПК-2 32 ПК-2 У1 ПК-2 У2 ПК-2 В1 ПК-6 31 ПК-6 32 ПК-6 В1 ПК-9 31 ПК-9 У1
14.	Сформулируйте второе начало термодинамики. Докажите неосуществимость вечных двигателей второго рода.	ОК-1 31 ОК-1 32 ОК-1 У2 ОК-1 В1 ПК-2 У1 ПК-2 У2 ПК-9 33 ПК-9 У1
15.	Тепловые машины. Дайте характеристику. Цикл Карно. Сформулируйте теорему Карно. Реальные циклы. Приведите примеры	ОК-1 32 ОК-1 У1 ОК-1 У2 ОК-1 В1 ПК-2 32 ПК-2 В1 ПК-6 31 ПК- 9 31 ПК-9 32 ПК-9 У1 ПК-9 В1
16.	Дайте определения понятию энтропия. Статистическое истолкование второго начала термодинамики.	ОК-1 31 ОК-1 32 ОК-1 У2 ОК-1 В1 ПК-2 31 ПК-2 У1 ПК-2 У2 ПК-6 32 ПК-6 В1
17.	Отступление реальных газов от законов идеального газа. Межмолекулярное взаимодействие. Опишите модель реального газа по Ван-дер-Ваальсу. Критическое состояние.	ОК-1 32 ОК-1 У2 ОК-1 В1 ПК-2 32 ПК-2 У1 ПК-2 У2
18.	Понятие фазы. Опишите фазовые переходы первого рода. Теплота фазового перехода. Составьте диаграмму равновесия твердой, жидкой и газовой фаз. Уравнение Клапейрона-Клаузиуса. Тройная точка.	ОК-1 32 ОК-1 У2 ОК-1 В1 ПК-2 У1 ПК-2 У2 ПК-6 У1 ПК-6 В1 ПК-9 32 ПК-9 У1
19.	Охарактеризуйте особенности фазовых превращений воды и их роль в природе. Влажность.	ОК-1 32 ОК-1 У2 ОК-1 В1 ПК-2 В1 ПК-6 31 ПК-6 У1
20.	Запишите, сформулируйте и объясните закон Кулона. Какие поля называют электростатическими?	ОК-1 32 ОК-1 У2 ОК-1 В1 ПК-2 31 ПК-2 У1 ПК-2 У2 ПК-6 32

		ПК-6 У1 ПК-6 У2
21.	Что такое напряженность \vec{E} электростатического поля? Каково направление вектора напряженности \vec{E} ? Единица напряженности в СИ? Что такое поток вектора \vec{E} ? Единица его в СИ?	ОК-1 32 ОК-1 У2 ОК-1 В1 ПК-2 У1 ПК-2 У2 ПК-9 31 ПК-9 У1
22.	Дайте определения потенциала данной точки электрического поля и разности потенциалов двух точек поля. Каковы их единицы?	ОК-1 32 ОК-1 У1 ОК-1 У2 ОК-1 В1 ПК-2 У1 ПК-2 У2 ПК-9 31 ПК-9 У1
23.	Какова связь между напряженностью и потенциалом? Выведите ее и объясните. Каков физический смысл этих понятий?	ОК-1 32 ОК-1 У1 ОК-1 У2 ОК-1 В1 ПК-2 31 ПК-2 У1 ПК-2 У2 ПК-2 В1 ПК-6 31
24.	Чему равна работа по перемещению заряда вдоль эквипотенциальной поверхности?	ОК-1 32 ОК-1 У1 ОК-1 У2 ОК-1 В1 ПК-6 32 ПК-6 У1 ПК-6 В1
25.	Что является причиной возникновения ЭДС индукции в замкнутом проводящем контуре? От чего и как зависит ЭДС индукции, возникающая в контуре?	ОК-1 32 ОК-1 У2 ОК-1 В1 ПК-2 32 ПК-2 У1 ПК-2 У2 ПК-6 У1
26.	Нарисуйте и объясните векторную диаграмму для цепи переменного тока с последовательно (параллельно) включенными резистором, катушкой индуктивности и конденсатором.	ОК-1 32 ОК-1 У2 ОК-1 В1 ПК-2 В1 ПК-6 У1 ПК-6 У2 ПК-9 32 ПК-9 У1
27.	От чего зависит индуктивное сопротивление, емкостное сопротивление? Что называется реактивным сопротивлением цепи переменного тока?	ОК-1 32 ОК-1 У2 ОК-1 В1 ПК-2 31 ПК-6 31 ПК-6 У1
28.	Как сдвинуты по фазе колебания переменного напряжения и переменного тока, текущего через конденсатор, катушку индуктивности, резистор? Ответ обосновать.	ОК-1 32 ОК-1 У2 ОК-1 В1 ПК-2 В1 ПК-6 У1 ПК-6 У2 ПК-6 В1 ПК-9 32
29.	Что называют силой тока, плотностью тока? (Дать определения.) Каковы их единицы? Сформулируйте условия возникновения и существования электрического тока.	ОК-1 32 ОК-1 У2 ОК-1 В1 ПК-2 32 ПК-2 У1 ПК-2 У2 ПК-6 У1 ПК-6 В1
30.	Выведите закон Ома в дифференциальной форме.	ОК-1 32 ОК-1 У2 ОК-1 В1 ПК-2 31 ПК-2 У1 ПК-2 У2 ПК-2 В1 ПК-6 31 ПК-6 У1
31.	Что называют индукцией магнитного поля? Каково направление вектора \vec{B} ? Нарисуйте и покажите, как ориентированы линии магнитной индукции поля прямого тока.	ОК-1 32 ОК-1 У2 ОК-1 В1 ПК-2 У1 ПК-2 У2 ПК-6 У1 ПК-6 У2 ПК-9 31 ПК-9 У1
32.	Записав закон Био-Савара-Лапласа, объясните его физический смысл. Сформулируйте правило Ленца, проиллюстрировав его примерами.	ОК-1 32 ОК-1 У1 ОК-1 У2 ОК-1 В1 ПК-2 31 ПК-2 У1 ПК-2 У2 ПК-2 В1 ПК-6 31 ПК-6 У1 ПК-6 В1
33.	В чем заключаются явления самоиндукции и взаимной индукции? В чем заключаются физический смысл индуктивности контура? От чего она зависит?	ОК-1 32 ОК-1 У2 ОК-1 В1 ПК-6 У1 ПК-6 У2 ПК-9 31
34.	Что является причиной возникновения вихревого электрического поля? Чем оно отличается от электростатического поля?	ОК-1 32 ОК-1 У2 ОК-1 У2 ОК-1 В1 ПК-6 У1
35.	Запишите, объяснив физический смысл, обобщенную теорему о циркуляции вектора напряженности	ОК-1 32 ОК-1 У1 ОК-1 У2 ОК-1 В1 ПК-2 31 ПК-2 У1 ПК-2 У2

	магнитного поля.	ПК-2 В1 ПК-6 31
36.	Запишите полную систему уравнений Максвелла в дифференциальной форме, используя понятие оператора набла, теоремы Остроградского-Гаусса и теоремы Стокса из векторного анализа.	ОК-1 32 ОК-1 У1 ОК-1 У2 ОК-1 В1 ПК-2 31 ПК-2 32 ПК-2 У1 ПК-2 У2 ПК-6 В1
37.	Что такое электромагнитная волна? Какова скорость ее распространения? Что может служить источником электромагнитных волн?	ОК-1 32 ОК-1 У1 ОК-1 У2 ОК-1 В1 ПК-2 У1 ПК-2 У2 ПК-9 32
38.	Запишите волновое уравнение для векторов \vec{E} и \vec{H} переменного электромагнитного поля. Проанализируйте его решения и объясните физический смысл. Охарактеризуйте различные диапазоны шкалы электромагнитных волн, и каковы источники излучения разных видов волн?	ОК-1 32 ОК-1 У1 ОК-1 У2 ОК-1 В1 ПК-2 31 ПК-2 У1 ПК-2 У2 ПК-6 У1 ПК-9 32
39.	Законы отражения и преломления света. Принцип Ферма. Полное внутреннее отражение. Волоконная оптика. Преломление света в призме. Охарактеризовать и обосновать законы.	ОК-1 32 ОК-1 У1 ОК-1 У2 ОК-1 В1 ПК-2 У1 ПК-2 У2 ПК-9 31 ПК-9 32 ПК-9 У1
40.	Линзы. Сделать вывод формулы тонкой линзы. Оптическая сила линзы.	ОК-1 32 ОК-1 У1 ОК-1 У2 ОК-1 В1 ПК-2 31 ПК-2 32 ПК-2 У1 ПК-2 У2 ПК-2 В1 ПК-6 31 ПК-6 У1 ПК-6 В1 ПК-9 31 ПК-9 32
41.	Явление интерференции, когерентность. Явление дифракции. Охарактеризуйте принцип Гюйгенса-Френеля и дифракцию Френеля. Дифракционная решетка. Охарактеризуйте условия максимума и минимума для дифракционной решетки.	ОК-1 32 ОК-1 У2 ОК-1 В1 ПК-2 31 ПК-2 32 ПК-6 У2 ПК-6 В1 ПК-9 У1
42.	Охарактеризуйте тепловое излучение. Формула Планка	ОК-1 31 ОК-1 32 ОК-1 У2 ОК-1 В1 ПК-2 31 ПК-2 У1 ПК-2 У2 ПК-6 У1 ПК-6 В1 ПК-9 32
43.	Сделайте вывод уравнения Эйнштейна для внешнего фотоэффекта.	ОК-1 31 ОК-1 32 ОК-1 У2 ОК-1 В1 ПК-2 31 ПК-2 У1 ПК-2 У2 ПК-2 В1 ПК-6 У1 ПК-9 31 ПК-9 32 ПК-9 33 ПК-9 У1
44.	Масса и импульс, энергия фотона.	ОК-1 32 ОК-1 У2 ОК-1 В1 ПК-2 У1 ПК-2 У2 ПК-6 У1 ПК-6 У2 ПК-9 32 ПК-9 У1 ПК-9 В1
45.	Охарактеризуйте волны де Бройля и соотношение неопределенностей Гейзенберга	ОК-1 31 ОК-1 32 ОК-1 У1 ОК-1 У2 ОК-1 В1 ПК-2 31 ПК-2 У1 ПК-2 У2 ПК-6 У1 ПК-9 31 ПК-9 32
46.	Корпускулярно-волновой дуализм микрочастиц.	ОК-1 31 ОК-1 32 ОК-1 У2 ОК-1 В1 ПК-6 32 ПК-9 31 ПК-9 У1
47.	Выведите уравнение Шредингера для стационарных состояний.	ОК-1 31 ОК-1 32 ОК-1 У2 ОК-1 В1 ПК-2 31 ПК-2 32 ПК-2 У1 ПК-2 У2 ПК-2 В1 ПК-6 У1 ПК-6 У2 ПК-6 В1
48.	Частица в потенциальной яме. Дискретность энергии. Охарактеризуйте модель атома водорода по Бору.	ОК-1 31 ОК-1 32 ОК-1 У2 ОК-1 В1 ПК-2 31 ПК-6 31 ПК-6 32 ПК-9 31
49.	Охарактеризуйте заряд, размер и состав атомного ядра. Охарактеризуйте массовое и зарядовое число. Изобары и изотопы. Энергия связи. Проанализируйте понятие дефект масс. Ядерные силы. Масса ядра.	ОК-1 32 ОК-1 У1 ОК-1 У2 ОК-1 В1 ПК-2 31 ПК-2 32 ПК-2 У1 ПК-2 У2 ПК-6 32 ПК-6 У1 ПК-6 У2 ПК-9 31 ПК-9 У1 ПК-9 В1

50.	Проанализируйте радиоактивность. Радиоактивное излучение и его виды. Сделайте вывод закона радиоактивного распада. Ядерные реакции и их основные типы. Охарактеризуйте ядерные реакции.	ОК-1 З1 ОК-1 З2 ОК-1 У1 ОК-1 У2 ОК-1 В1 ПК-2 З1 ПК-2 У1 ПК-2 У2 ПК-2 В1 ПК-6 З1 ПК-6 У1 ПК-9 З1 ПК-9 З3 ПК-9 У1 ПК-9 В1
-----	---	--

Критерии оценки (устный ответ)


Оценка	Критерии
отлично	Выставляется обучающемуся, если ответ показывает прочные знания основных закономерностей изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа; умение приводить примеры современных проблем изучаемой области.
хорошо	Выставляется обучающемуся, если его ответ, обнаруживает прочные знания основных закономерностей изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; демонстрирует владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, умение делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако допускается одна - две неточности в ответе.
удовлетворительно	Выставляется обучающемуся, если его ответ свидетельствует в основном о знании закономерностей изучаемой предметной области, отличается недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; знанием основных вопросов теории; слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры; недостаточно свободным владением монологической

	речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа; неумение привести пример развития ситуации, провести связь с другими аспектами изучаемой области.
неудовлетворительно	Выставляется обучающемуся, если его ответ, обнаруживает незнание закономерностей изучаемой предметной области, отличается неглубоким раскрытием темы; незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов; неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Допускаются серьезные ошибки в содержании ответа; незнание современной проблематики изучаемой области.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬ-
НОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

«Рязанский государственный университет имени С.А. Есенина»

Утверждаю:
Декан физико-математического факультета
Н.Б. Федорова
 - 4» апреля 2020 г.

**Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля)
ФИЗИКА**

по направлению подготовки

01.03.01 Математика

направленность (профиль)

«Преподавание математики и информатики»

Квалификация бакалавр

Рязань 2020

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения учебной дисциплины **Физика** является формирование у обучающихся компетенций в процессе изучения явлений и законов, приобретения навыков экспериментального исследования физических процессов, освоения методов получения и обработки эмпирической информации; изучения теоретических методов анализа физических явлений, расчетных процедур и алгоритмов, наиболее широко применяемых в физике.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина относится к базовой части (вариативной части) Блока 1.

Дисциплина изучается на 3 курсе (5 семестр).

3. Трудоемкость дисциплины: 4 зачетных единиц, 144 академических часов.

4. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотношенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

№ п/п	Номер/индекс компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
			Знать	Уметь	Владеть
1	2	3	4	5	6
1	ОК-1	способностью использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции	1. концепции пространства и времени, 2. законы сохранения; 3. об иерархии структурных уровней организации материи (микро-, макро- и мегамир)	1. применять для описания различных явлений известные физические модели; 2. описывать физические явления и процессы, 3. использовать физическую научную терминологию	1. физическим научным языком; 2. выражать физическую информацию различными способами (в вербальной, знаковой, 3. аналитической, математической, графической, схемотехнической, образной, алгоритмической формах);
2	ПК-2	способностью математически корректно ставить естественнонаучные задачи, знание постановок классических задач математики	1. фундаментальные законы физики, 2. границы применимости физических понятий 3. границы применимости физических теорий	1. формулировать основные законы, 2. объяснять основные законы 3. давать математическую запись основных законов	1. навыками применения методов 2. трактовкой законов физики 3. приемами решения профессиональных задач
3	ПК-6	способностью передавать результат проведенных физико-математических и прикладных исследований в виде конкретных рекомендаций, выраженной в терминах предметной области изучавшегося явления	1. математические методы решения физических задач; 2. методы статистической оценки результатов 3. методы статистической оценки физического эксперимента	1. применять математический аппарат для решения естественнонаучных задач; 2. подбирать математические методы решения физических задач. 3. обосновывать математические методы решения физических задач.	1. навыками выбора и обоснования математических методов решения задач; 2. опытом применения математического аппарата 3. навыками при решении естественнонаучных задач
4	ПК-9	способностью к организации учебной деятельности в конкретной предметной области (математика, фи-	1. основные законы физики в рамках школьного курса; 2. физические явления, составляющие физиче-	1. использовать полученные знания 2. применять в профессиональной деятельности	1. навыками использования физических методов в экспериментальном исследовании окружающей

		зика, информатика)	скую основу технологических процессов; 3. экологические проблемы, обусловленные как природными явлениями, так и научно-технической и производственной деятельностью человека		среды, 2. математической обработкой результатов экспериментов 3. навыками экспериментального исследования
--	--	--------------------	---	--	---

5. Форма промежуточной аттестации и семестр (ы) прохождения

Зачет и экзамен (5 семестр).

Дисциплина реализуется частично с применением дистанционных образовательных технологий.