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

Утверждаю:
Декан
физико-математического
факультета
Н.Б. Федорова
«30» августа 2018 г.

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

Рязань, 2018

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 <u>необходимы</u> 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 обучающих 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, 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. приемамирешения профессиональных задач
3	ПК-6	способностью передавать результат проведенных физико-математических и прикладных исследований в виде конкретных рекомендаций, выраженной в терминах предметной области	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	1. навыками выбора и обоснования математических методов решения задач; 2. опытом применения математического аппарата 3. навыками при решении естественнонаучных задач

		изучавшегося явления		математические методы решения физических задач.	
4	ПК-9	способностью к организации учебной деятельности в конкретной предметной области (математика, физика, информатика)	1. основные законы физики в 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	1. использовать полученные знания 2.применять в профессиональной деятельности	1. навыками использования физических методов в экспериментальном исследовании окружающей среды, 2. математической обработкой результатов экспериментов 3. навыками экспериментального исследования

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, схемотехнической, 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 передавать результат проведенных физико-математических и прикладных исследований в виде конкретных рекомендаций, выраженной в терминах предметной области изучавшегося явления	Знать математические методы решения 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	Путем проведения лекционных, семинарских, лабораторных занятий, применения новых образовательных технологий, организации самостоятельных работ.	Тестирование, защита лабораторных работ, экзамен	**Пороговый** 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
ПК-9	способностью к организации учебной деятельности в конкретной предметной области (математика, физика, информатика)	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.	Путем проведения лекционных, семинарских, лабораторных занятий, применения новых образовательных технологий, организации самостоятельных работ.	Тестирование, защита лабораторных работ, экзамен	**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

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			
СРС в семестре:		54	54
Курсовая работа	КП	-	-
	КР		
Другие виды СРС:			
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
СРС в период сессии			
Вид промежуточной аттестации	зачет (З),		
	экзамен (Э)	36	36
ИТОГО: Общая трудоемкость	**часов**	144	144
	зач. ед.	4	4

2. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Содержание разделов учебной дисциплины

№ семестра	№ раздела	Наименование раздела учебной дисциплины	Содержание раздела в дидактических единицах
1	*2*	*3*	*4*
5	1	**Механика**	**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. **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. **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. **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. **Механика жидкостей и газов.** Несжимаемость жидкостей. Статическое давление. Сила Архимеда. Динамическое давление. Уравнение Бернулли. Вязкость жидкости. Формула

			Ньютона. Ламинарное и турбулентное течение. **Колебания и волны.** 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. Затухающие колебания. Вынужденные колебания. Резонанс. Распространение колебаний в однородной упругой среде. Продольные и поперечные волны. Звуковые волны. Инфразвук. Ультразвук.
5	2	**Молекулярная физика и термодинамика**	**Основы молекулярно-кинетической теории.** 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. **Основы термодинамики.** 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. **Реальные газы и жидкости.** **Твердые тела.** 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.
5	3	**Электричество и магнетизм**	**Электростатика.** 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 перемещении зарядов. Потенциал. Разность потенциалов. Эквипотенциальные поверхности. Связь потенциала и напряженности поля. Проводники в электрическом поле. Распределение заряда в проводнике. Эквипотенциальность проводника. Напряженность поля у поверхности проводника и ее связь с поверхностной плотностью зарядов. Проводники во вешнем 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. **Постоянный электрический ток.** 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. **Магнитное поле.** **Электромагнитная индукция** 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.
5	4	**Оптика.** **Элементы атомной физики.** **Основы квантовой механики.**	**Геометрическая оптика.** 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. **Волновая оптика.** 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 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. **Взаимодействие света с веществом.** 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. **Элементы атомной физики. Основы квантовой механики.** 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.

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

№ семе-стра	№ 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. Проверка основного закона вращения на маятнике Обербека.	2 2
	2	**Молекулярная физика и термодинамика.**	1. Определение влажности воздуха аспирационным психрометром 2. Определение коэффициентов сил трения качения	2 2
	3	**Электричество и магнетизм.**	1. Определение горизонтальной составляющей индукции магнитного поля Земли 2. Определение электрохимического эквивалента меди и числа Фарадея.	2 2
	4	**Оптика. Элементы атомной физики. Основы квантовой механики**	1. Определение длины волны лазерного излучения 2. Определение фокусных расстояний линзы 3. Изучение спектра водорода и определение постоянной Ридберга.	2 2 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. 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	2 2 2 2 2 1 2

	2.	**Молекулярная физика и термодинамика.**	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	1 2 2 2 2 1 2
5	3.	**Электричество и магнетизм.**	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	1 2 2 2 2 1 2
	4.	**Оптика. Элементы атомной физики. Основы квантовой механики**	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	2 2 2 2 2 2 2 1 2
5		**Экзамен**	Изучение конспектов лекций по теме «Механика» Изучение конспектов лекций по теме «Молекулярная физика» Изучение конспектов лекций по теме «Термодинамика» Изучение конспектов лекций по теме «Электричество и магнетизм» Изучение конспектов лекций по теме «Оптика» Изучение конспектов лекций по теме «Элементы атомной физики. Основы квантовой механики»	2 2 2 2 2 2 2

			Отработка терминологии Разбор стандартных заданий по теме «Механика» Разбор стандартных заданий по теме «Молекулярная физика и термодинамика» Разбор стандартных заданий по теме «Электричество и магнетизм» Разбор стандартных заданий по теме «Оптика. Элементы атомной физики. Основы квантовой механики» Разбор нестандартных физических заданий по теме «Механика» Разбор нестандартных физических заданий по теме «Молекулярная физика и термодинамика» Разбор нестандартных физических заданий по теме «Электричество и магнетизм» Разбор нестандартных физических заданий по теме «Оптика. Элементы атомной физики. Основы квантовой механики» **Сдача экзамена**	2 2 2 2 2 2 2 2 2 **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
1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*
1.	Айзенцон, А. Е. Физика [Электронный ресурс]: учебник и практикум для прикладного бакалавриата / А. Е. Айзенцон. — М. : Издательство Юрайт, 2016. — 335 с. – URL: https://www.biblio-online.ru/book/95CFBE76-2F26-4463-9E2C-5FAEC36FE6E7 (дата обращения: 18.07.2018).			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 (дата обращения: 18.07.2018).	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 (дата обращения: 18.07.2018).			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/ (дата обращения: 18.07.2018).			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/ (дата обращения: 18.07.2018).	1-4	4	ЭБС	
4.	**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/, (дата обращения: 18.07.2018).	1-4	4	ЭБС	

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

1. eLIBRARY.RU [Электронный ресурс] : научная электронная библиотека. – Доступ зарегистрированным пользователям по паролю. – Режим доступа: http://elibrary.ru/defaultx.asp (дата обращения: 29.06.2018).
2. Polpred.com Обзор СМИ [Электронный ресурс] : сайт. – Доступ после регистрации из любой точки, имеющей доступ к Интернету. – Режим доступа: http://polpred.com (дата обращения: 29.06.2018).
3. Единое окно доступа к образовательным ресурсам [Электронный ресурс] : федеральный портал. – Режим доступа: http://window.edu.ru, свободный (дата обращения: 29.06.2018).
4. КиберЛенинка [Электронный ресурс] : научная электронная библиотека. – Режим доступа: http://cyberleninka.ru, свободный (дата обращения: 29.06.2018).

5. Лань [Электронный ресурс] : электронная библиотека. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: https://e.lanbook.com (дата обращения: 01.03.2016).
6. Научная библиотека РГУ имени С. А. Есенина [Электронный ресурс] : сайт. – Режим доступа: http://library.rsu.edu.ru, свободный (дата обращения: 29.06.2018).
7. Российское образование [Электронный ресурс] : федеральный портал. –29.06.2018).
8. Университетская библиотека ONLINE [Электронный ресурс] : электронная библиотека. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red (дата обращения: 29.06.2018).
9. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов [Электронный ресурс] // Единое окно доступа к образовательным ресурсам. – Режим доступа: http://fcior.edu.ru, свободный (дата обращения: 29.06.2018).
10. Электронный каталог НБ РГУ имени С. А. Есенина [Электронный ресурс] : база данных содержит сведения о всех видах литературы, поступающих в фонд НБ РГУ имени С. А. Есенина. – Рязань, [1990 -]. – Режим доступа: http://library.rsu.edu.ru/marc, свободный (дата обращения: 29.06.2018).

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

1. Allmath.ru [Электронный ресурс] : математический портал. – Режим доступа: http://www.allmath.ru, свободный (дата обращения: 29.06.2018).
2. EqWorld. The World of Mathematical Equations [Электронный ресурс] : Международный научно-образовательный сайт. – Режим доступа: http://eqworld.ipmnet.ru/indexr.htm, свободный (дата обращения: 29.06.2018).
3. EXPonenta.ru [Электронный ресурс] : образовательный математический сайт. – Режим доступа: http://old.exponenta.ru, свободный (дата обращения: 29.06.2018).
4. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов [Электронный ресурс] : федеральный портал. – Режим доступа: http://school-collection.edu.ru, свободный (дата обращения: 29.06.2018).
5. Московский Центр Непрерывного Математического Образования (МЦНМО) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.mccme.ru, свободный (дата обращения: 29.06.2018).
6. Российский общеобразовательный портал [Электронный ресурс] : [образовательный портал]. – Режим доступа: http://www.school.edu.ru, свободный (дата обращения: 29.06.2018).

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; помечать 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 удается разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.
Практические занятия/ лабораторные работы	*Практические занятия* проводятся по итогам ранее прочитанных лекций. Их проведение предполагает разбор учебного материала и решение задач по тематике соответствующих лекций. *Лабораторные работы* 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

Название ПО	№ лицензии
MS Windows Server CAL 2008	43777174
MS Windows Vista Business	45432280
LibreOffice	свободно распространяемая
7-zip	свободно распространяемая
FastStoneImageViewer	свободно распространяемая
FoxitReader	свободно распространяемая
doPdf	свободно распространяемая
VLC media player	свободно распространяемая
ImageBurn	свободно распространяемая
DjVu Browser Plug-in	свободно распространяемая

Примеры оценочных средств для текущей аттестации:

Вид контроля	**Форма контроля**	**Примеры оценочных средств**
1	*2*	*3*
	Тестирование по разделу 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 весит гиря (сила тяжести, действующая на нее равна 30Н). С одинаковым ускорением движутся грузы или нет? 1) ускорение в первом случае больше; 2) ускорения одинаковые; 3) ускорение во втором случае больше;
		Основной закон динамики вращательного движения: 1) угловое ускорение вращающего 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.
		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
	Тестирование по разделу 2	Сколько молекул содержится в 36 г воды? 1) $6 \cdot 10^{23}$ 2) 2; 3)$12 \cdot 10^{23}$
		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
		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
	Тестирование по разделу 3	Как изменилась сила тока в цепи, если скорость направленного дрейфа электронов увеличилась в 2 раза? 1) Не изменилась. 2) Увеличилась в 2 раза. 3) Увеличилась в 4 раза. 4) Уменьшилась в 2 раза.
		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. 1) 0 Н. 2) 1,25 Н. 3) 5Н. 4) 0,25 Н.
		В процессе электролиза масса медного катода за 1 ч увеличилась на 18 г. Электрохимический эквивалент меди (Cu^{2+}) равен 0,33 • 10-6 кг/Кл. Какова сила тока, пропускаемого через электролитическую ванну? 1) 15,15 А. 2) 7,58 А. 3) 1,65 А. 4) 0,064 А.
	Тестирование	Какой источник света обладает наибольшей яркостью?

	по разделу 4	1) Лазер мощностью 1 мВт 2) Спираль лампы накаливания мощностью 100 Вт 3) Энергосберегающая лампа дневного света мощностью 30 Вт 4) Ясное дневное небо
		На что влияет немонохроматичность источника при интерференции на 2-х щелях? 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) Немонохроматичность влияет на ширину каждой интерференционной полосы.
		На сколько единиц уменьшится массовое число ядра при альфа-распаде? 1) На 4 единицы. 2) На 2 единицы. 3) На 1 единицу. 4) Не изменится.

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	знать	
		1. концепции пространства и времени, законы сохранения	ОК-1 З1

	формирования мировоззренческой позиции	2. об иерархии структурных уровней организации материи	ОК-1 З2
		3. об иерархии структурных уровней организации материи (микро-, макро- и мегамир	ОК-1 З3
		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 З1
		2.границы применимости физических понятий и теорий	ПК-2 З2
		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 изучавшегося явления	знать	
		1.математические методы решения физических задач	ПК-6 З1
		2.методы статистической оценки результатов физического эксперимента	ПК-6 З2
		уметь	
		1.применять математический аппарат для решения естественно-научных задач	ПК-6 У1
		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 З1
		2.физические явления, составляющие физическую основу технологических процессов	ПК-9 З2
		3.экологические проблемы,	ПК-9 З3

		обусловленные как природными явлениями, так и научно-технической и производственной деятельностью человека	
		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 З1 ОК-1 З2 ОК-1 У1 ОК-1 У2 ОК-1 В1 ПК-2 У1 ПК-2 У2 ПК-9 З1 ПК-9 З2 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 З1 ОК-1 З2 ОК-1 У1 ОК-1 У2 ОК-1 В1 ПК-2 З1 ПК-2 З2 ПК-2 У1 ПК-2 У2 ПК-6 В1 ПК-9 З1 ПК-9 З2 ПК-9 У1
3.	Момент импульса материальной точки относительно произвольного центра, момент силы, момент инерции. Дайте определения и охарактеризуйте	ОК-1 З2 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 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 З2 ПК-9 У1 ПК-9 В1
5.	Дайте характеристику систем материальных точек. Опишите силы внешние и внутренние. Замкнутая система. Импульс, момент импульса, кинетическая энергия системы материальных точек. Сформулируйте закон сохранения импульса и его следствия.	ОК-1 З1 ОК-1 З2 ОК-1 У1 ОК-1 У2 ОК-1 В1 ПК-2 У1 ПК-2 У2 ПК-6 У1 ПК-9 З1 ПК-9 У1 ПК-9 В1
6.	Опишите применение законов сохранения импульса и энергии к анализу упругого соударения.	ОК-1 З1 ОК-1 З2 ОК-1 У1 ОК-1 У2 ОК-1 В1 ПК-2 З2 ПК-2 У1 ПК-2 У2 ПК-6 У1 ПК-6 У2 ПК-6 В1 ПК-9 З1 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 З2 ОК-1 У1 ОК-1 У2 ОК-1 В1 ПК-2 З2 ПК-2 У1 ПК-2 У2 ПК-6 З2 ПК-6 У1 ПК-6 В1 ПК-9 З2
8.	Упругие свойства твердых тел. Дайте классификацию видам упругих деформаций. Предел упругости. Сформулируйте закон Гука при различных	ОК-1 З2 ОК-1 У1 ОК-1 У2 ОК-1 В1 ПК-2 З1 ПК-2 У1 ПК-2 У2 ПК-6 У1 ПК-9 З1 ПК-9 У1 ПК-9

	деформациях: одностороннее растяжение (сжатие), всестороннее сжатие, сдвиг.	В1
9.	Опишите термодинамический и статистический подходы к изучению макроскопических систем. Приведите экспериментальное обоснование молекулярно-кинетической теории вещества. Броуновское движение	ОК-1 З2 ОК-1 У1 ОК-1 У2 ОК-1 В1 ПК-2 В1 ПК-6 З1 ПК-6 У1 ПК-9 З1 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 З2 ОК-1 У1 ОК-1 У2 ОК-1 В1 ПК-2 З2 ПК-2 У1 ПК-2 У2 ПК-6 У1 ПК-9 З1 ПК-9 У1
11.	Выведите уравнение Клапейрона-Менделеева. Сформулируйте основные газовые законы. Выведите барометрическую формулу	ОК-1 З2 ОК-1 У1 ОК-1 У2 ОК-1 В1 ПК-2 З1 ПК-2 З2 ПК-2 У1 ПК-2 У2 ПК-2 В1 ПК-6 З1 ПК-6 З2 ПК-6 У2 ПК-9 З1 ПК-9 У1
12.	Внутренняя энергия. Охарактеризуйте взаимодействие термодинамических систем. Опишите работу и теплоту как формы обмена энергией между системами.	ОК-1 З1 ОК-1 З2 ОК-1 У1 ОК-1 У2 ПК-2 У1 ПК-2 У2 ПК-9 З1 ПК-9 З3 ПК-9 У1
13.	Первое начало термодинамики. Приведите примеры применения первого начала термодинамики к изопроцессам. Выведите уравнение адиабаты.	ОК-1 З2 ОК-1 У1 ОК-1 У2 ОК-1 В1 ПК-2 З2 ПК-2 У1 ПК-2 У2 ПК-2 В1 ПК-6 З1 ПК-6 З2 ПК-6 В1 ПК-9 З1 ПК-9 У1
14.	Сформулируйте второе начало термодинамики. Докажите неосуществимость вечных двигателей второго рода.	ОК-1 З1 ОК-1 З2 ОК-1 У2 ОК-1 В1 ПК-2 У1 ПК-2 У2 ПК-9 З3 ПК-9 У1
15.	Тепловые машины. Дайте характеристику. Цикл Карно. Сформулируйте теорему Карно. Реальные циклы. Приведите примеры	ОК-1 З2 ОК-1 У1 ОК-1 У2 ОК-1 В1 ПК-2 З2 ПК-2 В1 ПК-6 З1 ПК-9 З1 ПК-9 З2 ПК-9 У1 ПК-9 В1
16.	Дайте определения понятию энтропия. Статистическое истолкование второго начала термодинамики.	ОК-1 З1 ОК-1 З2 ОК-1 У2 ОК-1 В1 ПК-2 З1 ПК-2 У1 ПК-2 У2 ПК-6 З2 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 З2 ОК-1 У2 ОК-1 В1 ПК-2 З2 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 З2 ОК-1 У2 ОК-1 В1 ПК-2 У1 ПК-2 У2 ПК-6 У1 ПК-6 В1 ПК-9 З2 ПК-9 У1
19.	Охарактеризуйте особенности фазовых превращений воды и их роль в природе. Влажность.	ОК-1 З2 ОК-1 У2 ОК-1 В1 ПК-2 В1 ПК-6 З1 ПК-6 У1
20.	Запишите, сформулируйте и объясните закон Кулона. Какие поля называют электростатическими?	ОК-1 З2 ОК-1 У2 ОК-1 В1 ПК-2 З1 ПК-2 У1 ПК-2 У2 ПК-6 З2 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 З2 ОК-1 У2 ОК-1 В1 ПК-2 У1 ПК-2 У2 ПК-9 З1 ПК-9 У1
22.	Дайте определения потенциала данной точки электрического поля и разности потенциалов двух точек поля. Каковы их единицы?	ОК-1 З2 ОК-1 У1 ОК-1 У2 ОК-1 В1 ПК-2 У1 ПК-2 У2 ПК-9 З1 ПК-9 У1
23.	Какова связь между напряженностью и потенциалом? Выведите ее и объясните. Каков физический смысл этих понятий?	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

24.	Чему равна работа по перемещению заряда вдоль эквипотенциальной поверхности?	ОК-1 З2 ОК-1 У1 ОК-1 У2 ОК-1 В1 ПК-6 З2 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 З2 ОК-1 У2 ОК-1 В1 ПК-2 З2 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 З2 ОК-1 У2 ОК-1 В1 ПК-2 В1 ПК-6 У1 ПК-6 У2 ПК-9 З2 ПК-9 У1
27.	От чего зависит индуктивное сопротивление, емкостное сопротивление? Что называется реактивным сопротивлением цепи переменного тока?	ОК-1 З2 ОК-1 У2 ОК-1 В1 ПК-2 З1 ПК-6 З1 ПК-6 У1
28.	Как сдвинуты по фазе колебания переменного напряжения и переменного тока, текущего через конденсатор, катушку индуктивности, резистор? Ответ обосновать.	ОК-1 З2 ОК-1 У2 ОК-1 В1 ПК-2 В1 ПК-6 У1 ПК-6 У2 ПК-6 В1 ПК-9 З2
29.	Что называют силой тока, плотностью тока? (Дать определения.) Каковы их единицы? Сформулируйте условия возникновения и существования электрического тока.	ОК-1 З2 ОК-1 У2 ОК-1 В1 ПК-2 З2 ПК-2 У1 ПК-2 У2 ПК-6 У1 ПК-6 В1
30.	Выведите закон Ома в дифференциальной форме.	ОК-1 З2 ОК-1 У2 ОК-1 В1 ПК-2 З1 ПК-2 У1 ПК-2 У2 ПК-2 В1 ПК-6 З1 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 З2 ОК-1 У2 ОК-1 В1 ПК-2 У1 ПК-2 У2 ПК-6 У1 ПК-6 У2 ПК-9 З1 ПК-9 У1
32.	Записав закон Био-Савара-Лапласа, объясните его физический смысл. Сформулируйте правило Ленца, проиллюстрировав его примерами.	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-6 В1
33.	В чем заключаются явления самоиндукции и взаимной индукции? В чем заключаются физический смысл индуктивности контура? От чего она зависит?	ОК-1 З2 ОК-1 У2 ОК-1 В1 ПК-6 У1 ПК-6 У2 ПК-9 З1
34.	Что является причиной возникновения вихревого электрического поля? Чем оно отличается от электростатического поля?	ОК-1 З2 ОК-1 У2 ОК-1 У2 ОК-1 В1 ПК-6 У1
35.	Запишите, объяснив физический смысл, обобщенную теорему о циркуляции вектора напряженности магнитного поля.	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
36.	Запишите полную систему уравнений Максвелла в дифференциальной форме, используя понятие оператора набла, теоремы Остроградского-Гаусса и теоремы Стокса из векторного анализа.	ОК-1 З2 ОК-1 У1 ОК-1 У2 ОК-1 В1 ПК-2 З1 ПК-2 З2 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 З2 ОК-1 У1 ОК-1 У2 ОК-1 В1 ПК-2 У1 ПК-2 У2 ПК-9 З2
38.	Запишите волновое уравнение для векторов $\vec{E}$ и $\vec{H}$	ОК-1 З2 ОК-1 У1 ОК-1 У2 ОК-1 В1 ПК-2 З1 ПК-2 У1 ПК-2 У2

	переменного электромагнитного поля. Проанализируйте его решения и объясните физический смысл. Охарактеризуйте различные диапазоны шкалы электромагнитных волн, и каковы источники излучения разных видов волн?	ПК-6 У1 ПК-9 З2
39.	Законы отражения и преломления света. Принцип Ферма. Полное внутреннее отражение. Волоконная оптика. Преломление света в призме. Охарактеризовать и обосновать законы.	ОК-1 З2 ОК-1 У1 ОК-1 У2 ОК-1 В1 ПК-2 У1 ПК-2 У2 ПК-9 З1 ПК-9 З2 ПК-9 У1
40.	Линзы. Сделать вывод формулы тонкой линзы. Оптическая сила линзы.	ОК-1 З2 ОК-1 У1 ОК-1 У2 ОК-1 В1 ПК-2 З1 ПК-2 З2 ПК-2 У1 ПК-2 У2 ПК-2 В1 ПК-6 З1 ПК-6 У1 ПК-6 В1 ПК-9 З1 ПК-9 З2
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 З2 ОК-1 У2 ОК-1 В1 ПК-2 З1 ПК-2 З2 ПК-6 У2 ПК-6 В1 ПК-9 У1
42.	Охарактеризуйте тепловое излучение. Формула Планка	ОК-1 З1 ОК-1 З2 ОК-1 У2 ОК-1 В1 ПК-2 З1 ПК-2 У1 ПК-2 У2 ПК-6 У1 ПК-6 В1 ПК-9 З2
43.	Сделайте вывод уравнения Эйнштейна для внешнего фотоэффекта.	ОК-1 З1 ОК-1 З2 ОК-1 У2 ОК-1 В1 ПК-2 З1 ПК-2 У1 ПК-2 У2 ПК-2 В1 ПК-6 У1 ПК-9 З1 ПК-9 З2 ПК-9 З3 ПК-9 У1
44.	Масса и импульс, энергия фотона.	ОК-1 З2 ОК-1 У2 ОК-1 В1 ПК-2 У1 ПК-2 У2 ПК-6 У1 ПК-6 У2 ПК-9 З2 ПК-9 У1 ПК-9 В1
45.	Охарактеризуйте волны де Бройля и соотношение неопределенностей Гейзенберга	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-6 У1 ПК-9 З1 ПК-9 З2
46.	Корпускулярно-волновой дуализм микрочастиц.	ОК-1 З1 ОК-1 З2 ОК-1 У2 ОК-1 В1 ПК-6 З2 ПК-9 З1 ПК-9 У1
47.	Выведите уравнение Шредингера для стационарных состояний.	ОК-1 З1 ОК-1 З2 ОК-1 У2 ОК-1 В1 ПК-2 З1 ПК-2 З2 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 З1 ОК-1 З2 ОК-1 У2 ОК-1 В1 ПК-2 З1 ПК-6 З1 ПК-6 З2 ПК-9 З1
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 З2 ОК-1 У1 ОК-1 У2 ОК-1 В1 ПК-2 З1 ПК-2 З2 ПК-2 У1 ПК-2 У2 ПК-6 З2 ПК-6 У1 ПК-6 У2 ПК-9 З1 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.