


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: 27.03.05 Инноватика

Направленность (профиль) подготовки: Управление инновационной деятельностью

Форма обучения: заочная

Сроки освоения ОПОП: нормативный (4,5 года)

Факультет: физико-математический

Кафедра: общей и теоретической физики и МПФ

Рязань, 2018 г.

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.5 **Физика** относится к базовой части Блока 1.

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:

– «Механика и технологии»

– «Электротехника и электроника».

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-5	способность к самоорганизации и самообразованию	фундаментальные законы физики, границы применимости физических понятий и теорий	уметь формулировать, объяснять и давать математическую запись основных законов	навыками применения методов и законов физики для решения профессиональных задач
2.	ОК-8	способность использовать приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций	физические явления, составляющие физическую основу технологических процессов; экологические проблемы, обусловленные как природными явлениями, так и научно-технической и производственной деятельностью человека	использовать полученные знания в профессиональной деятельности	навыками использования физических методов в экспериментальном исследовании окружающей среды, математической обработки результатов экспериментов

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-5	способность к самоорганизации и самообразованию	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, зачет, 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
ОК-8	Готовность пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий	Знать 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 экспери-	Путем проведения лекционных, семинарских, лабораторных занятий, применения новых образовательных технологий, организации самостоятельных работ.	Тестирование, защита лабораторных работ, зачет, 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

		МЕНТОВ			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			
		уст	№ 1	№ 2	
		час	час	час	
1	2	3	4	5	
1. Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) всего:	24	6	6	12	
В том числе:					
Лекции (Л)	8	2	2	4	
Практические занятия (ПЗ), Семинары (С)	8	2	2	4	
Лабораторные работы (ЛР)	8	2	2	4	
Самостоятельная работа студента (всего)	215	66	62	87	
В том числе					
СРС в семестре:	215	66	62	87	
Курсовая работа	КП	-	-	-	
	КР				
<i>Другие виды СРС:</i>					
Изучение и конспектирование основной и дополнительной литературы, работа со справочными материалами (словарями, энциклопедиями), отработка терминологии		34	32	39	
Подготовка к выполнению лабораторной работы		8	8	12	
Подготовка к защите лабораторной работы		8	8	12	
Подготовка к тестированию		8	6	12	
Подготовка к зачету		8	8		
Подготовка к экзамену				12	
СРС в период сессии					
Вид промежуточной аттестации	зачет (З),		3		
	экзамен (Э)	9		9	
ИТОГО: Общая трудоемкость					
часов		252	72	72	108
зач. ед.		7	2	2	3

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
уст	1	Механика	<p>Кинематика.</p> <p>Системы отсчета, относительность движения. Материальная точка. Радиус-вектор, перемещение, скорость, ускорение; тангенциальная и нормальная составляющие ускорения.</p> <p>Закон движения, траектория, путь. Равномерное и равноускоренное прямолинейное движение. Принцип независимости движений.</p> <p>Движение тела, брошенного горизонтально и под углом к горизонту.</p> <p>Движение материальной точки по окружности. Угловое перемещение, угловая скорость, угловое ускорение.</p> <p>Динамика.</p> <p>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.</p> <p>Границы применимости законов классической механики.</p> <p>Работа силы. Мощность. Кинетическая энергия. Потенциальная энергия.</p> <p>Законы сохранения в механике.</p> <p>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>Неинерциальные системы отсчета.</p> <p>Силы инерции. Ускорение в неинерциальных системах отсчета. Силы инерции в системах координат, движущихся прямолинейно. Центробежная сила инерции. Кориолисова сила инерции.</p> <p>Механика твердого тела.</p> <p>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 align="center">Механика жидкостей и газов.</p> <p>Несжимаемость жидкостей. Статическое давление. Сила Архимеда. Динамическое давление. Уравнение Бернулли. Вязкость жидкости. Формула Ньютона. Ламинарное и турбулентное течение.</p> <p align="center">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. Затухающие колебания. Вынужденные колебания. Резонанс.</p> <p>Распространение колебаний в однородной упругой среде. Продольные и поперечные волны. Звуковые волны. Инфразвук. Ультразвук.</p>
1	2	<p>Молекулярная физика и термодинамика</p>	<p align="center">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 align="center">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 align="center">Реальные газы и жидкости. 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>
2	3	<p>Электричество и магнетизм</p>	<p align="center">Электростатика.</p> <p>Электрическое поле в вакууме. Электрические заряды и их свойства. Закон Кулона. Напряженность поля точечного заряда. Принцип суперпозиции. Экспе-</p>

			<p>риментальное 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.</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. 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>
2	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</p>

			<p>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.</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
У с т	1	Механика.	2	2	2	66	72	тестирование
		ИТОГО за семестр	2	2	2	66	72	
1	2	Молекулярная физика и термодинамика.	2	2	2	62	68	тестирование
		Разделы дисциплин № 1-2	-	-	-	4	4	Зачет
		ИТОГО за семестр	2	2	2	66	72	
2	3	Электричество и магнетизм.	2	2	2	43	49	тестирование
2	4	Оптика. Элементы атомной физики. Основы квантовой механики	2	2	2	44	50	тестирование
		Разделы дисциплин № 1-2	-	-	-	9	9	Экзамен
		ИТОГО за семестр	4	4	4	96	108	
		ИТОГО	8	8	8	228	252	

2.3. ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ

№ семестра	№ раздела	Наименование раздела учебной дисциплины	Наименование лабораторных работ	Всего часов
1	2	3	4	5
уст	1	Механика.	Лабораторная работа №1 (варианты) 1. Определение ускорения свободного падения тела 2. Проверка основного закона вращения на маятнике Обербека. 3. Определение моментов инерции твердых тел методом крутильных колебаний 4. Определение ускорения свободного падения методом оборотного маятника 5. Изучение свободных колебаний физического маятника	2
		ИТОГО в семестре		2
1	2	Молекулярная физика и термодинамика.	Лабораторная работа №2 (варианты) 1. Определение влажности воздуха аспирационным психрометром 2. Определение отношения теплоемкостей по методу Клемана и Дезорма 3. Определение коэффициентов сил трения качения 4. Определение коэффициента внутреннего трения жидкостей по методу Стокса	2
		ИТОГО в семестре		2
2	3	Электричество и магнетизм.	Лабораторная работа №3 (варианты) 1. Определение ЭДС гальванического элемента компенсационным методом 2. Определение горизонтальной составляющей индукции магнитного поля Земли 3. Определение электрохимического эквивалента меди и числа Фарадея	2
	4	Оптика. Элементы атомной физики. Основы квантовой механики	Лабораторная работа №4 (варианты) 1. Определение длины волны лазерного излучения 2. Определение фокусных расстояний линзы 3. Измерение показателя преломления стекла при помощи микроскопа 4. Изучение спектра водорода и определение постоянной Ридберга 5. Определение соотношения неопределенностей для плоской волны 6. Изучение спектральных закономерностей излучения атомов	2
		ИТОГО в семестре		4
		ИТОГО		8

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
установочная	1.	Механика.	1. Изучение и конспектирование основной литературы	8
			2. Изучение и конспектирование дополнительной литературы	8
			3. Работа со справочными материалами	6
			4. Работа со словарями, энциклопедиями	4
			5. Отработка терминологии	8
			6. Подготовка к выполнению лабораторной работы №1	8
			7. Подготовка к защите лабораторной работы № 1	8
			8. Подготовка к тестированию	8
			9. Подготовка к зачету	8
ИТОГО в семестре				66
1	2.	Молекулярная физика и термодинамика.	1. Изучение и конспектирование основной литературы	8
			2. Изучение и конспектирование дополнительной литературы	8
			3. Работа со справочными материалами (словарями, энциклопедиями)	8
			4. Отработка терминологии	8
			5. Подготовка к выполнению лабораторной работы №2	8
			6. Подготовка к защите лабораторной работы № 2	8
			7. Подготовка к тестированию	6
			8. Подготовка к зачету	8
1		Зачет	Сдача зачета	4
ИТОГО в семестре				66
2	3.	Электричество и магнетизм.	1. Изучение и конспектирование основной литературы	7
			2. Изучение и конспектирование дополнительной литературы	4
			3. Работа со справочными материалами (словарями, энциклопедиями)	4
			4. Отработка терминологии	4
			5. Подготовка к выполнению лабораторной работы №3	6
			6. Подготовка к защите лабораторной работы № 3	6
			7. Подготовка к тестированию	6
			8. Подготовка к экзамену	6
	4.	Оптика. Элементы атомной физики. Основы квантовой механики	1. Изучение и конспектирование основной литературы	6
			2. Изучение и конспектирование дополнительной литературы	4
			3. Работа со справочными материалами (словарями, энциклопедиями)	4
			4. Отработка терминологии	6
			5. Подготовка к выполнению лабораторной работы №2	6
			6. Подготовка к защите лабораторной работы № 2	6
7. Подготовка к тестированию	6			
8. Подготовка к экзамену	6			

2		Экзамен	Изучение конспектов лекций по теме «Электричество и магнетизм»	1
			Изучение конспектов лекций по теме «Оптика»	1
			Изучение конспектов лекций по теме «Элементы атомной физики. Основы квантовой механики»	1
			Сдача экзамена	6
ИТОГО в семестре			96	
ИТОГО			228	

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.	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	1,2	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	1,2	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	1,2	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	1,2	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	1,2	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	1,2	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; 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 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 отсутствуют.

11. ИНЫЕ СВЕДЕНИЯ

ПЕРЕЧЕНЬ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ установочный 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 моментов инерции твердых тел методом крутильных колебаний.***
Цель работы: определение моментов инерции цилиндра, кольца.
Оборудование: трифилярный подвес; тела, моменты инерции которых определяются (цилиндр, кольцо); весы; секундомер.
- 4. Определение ускорения свободного падения методом обратного маятника.***
Цель работы: рассчитать ускорение свободного падения с помощью физического маятника.
Оборудование: физический маятник, секундомер.
- 5. Изучение свободных колебаний физического маятника***
Цель работы: определение логарифмического декремента, коэффициента затухания и добротности.
Оборудование: физический маятник со съемной пластиной, секундомер.

1 семестр

- 1. Определение влажности воздуха аспирационным психрометром.***
Цель работы: определение относительной влажности воздуха.
Оборудование: стандартный аспирационный психрометр, термометр, барометр.
- 2. Определение отношения теплоемкостей по методу Клемана и Дезорма.***
Цель работы: определение отношения теплоемкостей для воздуха при атмосферном давлении.
Оборудование: прибор Клемана и Дезорма, насос.
- 3. Определение коэффициентов сил трения качения***

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

Оборудование: Установка Лебедева, набор различных подстилающих поверхностей.

4. Определение коэффициента внутреннего трения жидкостей по методу Стокса.

Цель работы: вычислить коэффициент вязкости глицерина.

Оборудование: стеклянный цилиндр с жидкостью (глицерин), лупа с окулярным микрометром с ценой деления 0,01 см, секундомер, линейка, свинцовые шарики, пинцет.

2 семестр

1. Определение ЭДС гальванического элемента компенсационным методом.

Цель работы: Определение ЭДС гальванического элемента.

Оборудование: реохорд, гальванометр, эталонный и исследуемый гальванические элементы, провода.

2. 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.

3. 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.

4. 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.

5. Определение фокусных расстояний линзы.

Цель работы: Изучение методов определения фокусных расстояний линз.

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

6. Измерение показателя преломления стекла при помощи микроскопа.

Цель работы: Изучение принципа действия микроскопа. Определение показателя преломления стекла при помощи микроскопа.

Оборудование: Микроскоп, имеющий микрометрическое перемещение тубуса; стеклянная пластинка с чёрной меткой на одной из поверхностей; чистая пластинка из исследуемого стекла; пластинка из исследуемого стекла с метками на обеих поверхностях; зеркальная пластинка из исследуемого стекла с меткой на чистой поверхности; микрометр.

7. Изучение спектра водорода и определение постоянной Ридберга.

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

Оборудование: спектроскоп, неоновая и водородная лампы.

8. Определение соотношения неопределенностей для плоской волны.

Цель работы: проверка соотношения неопределенностей Гейзенберга для плоской волны методом дифракции на щели.

Оборудование: источник когерентного излучения He-Ne - лазер, калиброванная щель с переменной шириной, экран.

9. Изучение спектральных закономерностей излучения атомов.

Цель работы: ознакомиться со спектрами излучения атомарных газов; провести качественный эмиссионный спектральный анализ.

Оборудование: монохроматор, набор спектральных разрядных трубок, блок питания разрядных трубок.

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 3×10^5 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 $p = \text{const}$ 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 1 г азота. Какое количество теплоты надо затратить, чтобы нагреть азот на 10 К?

Второе начало термодинамики. Энтропия. Цикл Карно.

1. Найти изменение энтропии при плавлении 1 кг 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 $49,3 \text{ см/с}^2$, период колебаний 2 с и смещение точки от положения равновесия в начальный момент времени 25 мм.

2. Материальная точка массой 10 г колеблется по уравнению

$$x = 5 \sin\left(\frac{\pi t}{5} + \frac{\pi}{4}\right) \text{ см.}$$

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 $r = 0,5 \cdot 10^{-10} \text{ м}$; заряд ядра равен по модулю и противоположен по знаку заряду электрона.

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

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

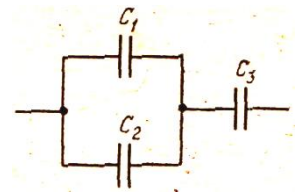
4. Два шарика одинаковых радиуса и массы подвешены на нитях одинаковой длины так, что их поверхности соприкасаются. После сообщения шарикам заряда $q_0 = 0,4 \text{ мкКл}$ они оттолкнулись друг от друга и разошлись на угол $2\alpha = 60^\circ$. Найти массу m каждого шарика, если расстояние от центра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

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?

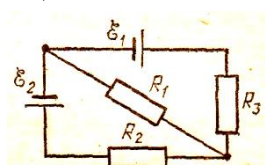
2. Ламповый реостат состоит из пяти электрических лампочек сопротивлением $r = 350 \text{ Ом}$, включенных параллельно. Найти сопротивление R реостата, когда: а) горят все лампочки; б) вывинчиваются одна, две, три, четыре лампочки.

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 $R = 40 \text{ Ом}$?

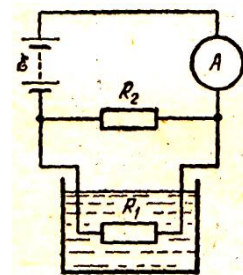
4. Обмотка катушки из медной проволоки при $t_1 = 14^\circ\text{C}$ имеет сопротивление $R_1 = 10 \text{ Ом}$. После пропускания тока сопротивление обмотки стало равным $R_2 = 12,2 \text{ Ом}$. До какой температуры t_2 нагрелась обмотка? Температурный коэффициент сопротивления меди $\alpha = 4,15 \cdot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

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 проводочного витка радиусом $R = 1 \text{ см}$, по которому течет тока $I = 1 \text{ А}$.

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?

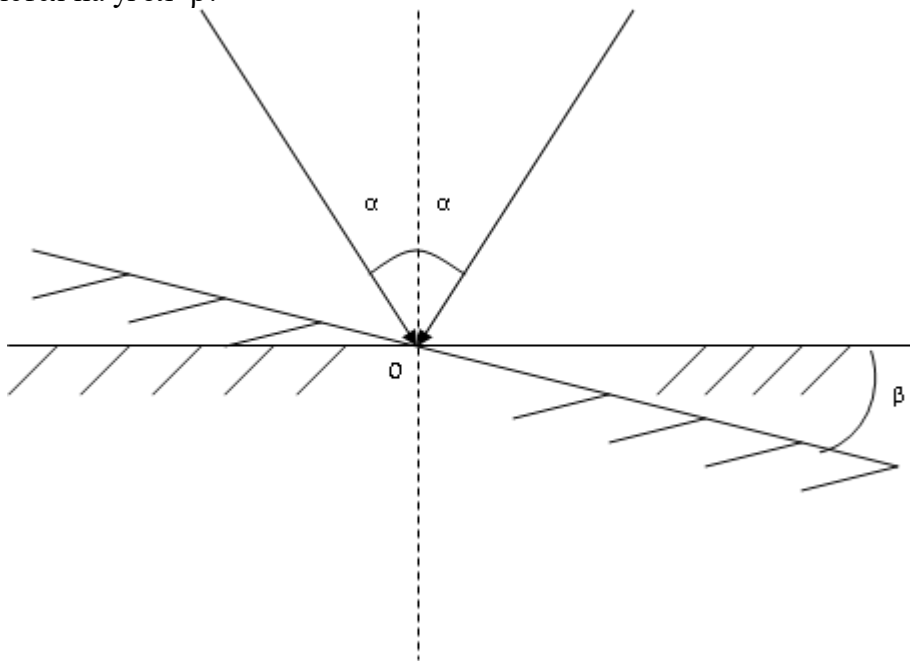
2. Электрон, ускоренный разностью потенциалов $U = 6 \text{ кВ}$, влетает в однородное магнитное поле под углом $\alpha = 30^\circ$ к направлению поля и движется по винтовой траектории. Индукция магнитного поля $B = 13 \text{ мТл}$. Найти радиус R и шаг h винтовой траектории.

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.

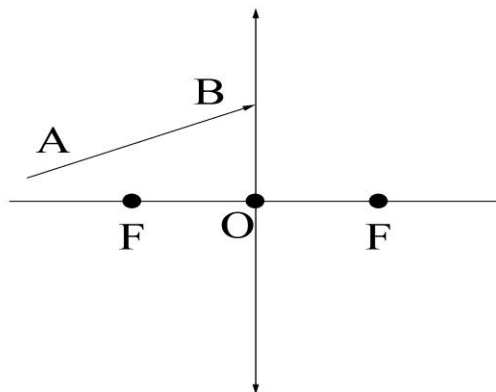
**Прямолинейное распространение света. Законы отражения и преломления света.
Полное внутреннее отражение. Линзы, зеркала. Формула тонкой линзы.**

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 AB 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 S_1 в линзе. Найти построением оптический центр линзы O и ее фокус F .

* S

* S₁

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 2 мкм.
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-5 ОК-8	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-5	способность к самоорганизации и самообразованию	знать	
		фундаментальные законы физики, границы применимости физических понятий и теорий	ОК5 31
		уметь	
		уметь формулировать, объяснять и давать математическую запись основных законов	ОК5 У1
		владеть	
	навыками применения методов и законов физики для решения профессиональных задач		ОК5 В1
ОК-8	готовность пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий	знать	
		физические явления, составляющие физическую основу технологических процессов; экологические проблемы, обусловленные как природными явлениями, так и научно-технической и производственной деятельностью человека	ОК8 31
		уметь	
		использовать полученные знания в профессиональной деятельности	ОК8 У1
		владеть	
	навыками использования физических методов в экспериментальном исследовании окружающей		ОК8 В1

		среды, математической обработки результатов экспериментов	
--	--	---	--

**КОМПЛЕКТ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ
(ЗАЧЕТ)
1 семестр**

№	Содержание оценочного средства	Индекс оцениваемой компетенции и ее элементов
1.	Понятие материальной точки. Радиус-вектор. Векторы перемещения и скорости.	OK5 31, OK8 31
2.	Закон движения, траектория движения и пройденный путь. Сформулируйте эти понятия	OK5 31, OK8 31, OK5 У1, OK5 В1, OK8 У1, OK8 В1
3.	Вектор ускорения, тангенциальная и нормальная составляющие ускорения.	OK5 31, OK8 31
4.	Опишите равномерное и равнопеременное прямолинейное движение.	OK5 31, OK8 31, OK5 У1, OK5 В1, OK8 У1, OK8 В1
5.	Движение точки по окружности. Угловое перемещение, угловая скорость и угловое ускорение. Векторы угловой скорости и ускорения. Опишите связь линейных и угловых величин.	OK5 31, OK8 31, OK5 У1, OK5 В1, OK8 У1, OK8 В1
6.	Сформулируйте понятие о силе. Опишите принцип независимости действия сил. Силы в природе, фундаментальные взаимодействия.	OK5 31, OK8 31, OK5 У1, OK5 В1, OK8 У1, OK8 В1
7.	Инерциальные системы отсчета. Сформулируйте первый закон Ньютона.	OK5 31, OK8 31, OK5 У1, OK5 В1, OK8 У1, OK8 В1
8.	Сформулируйте второй закон Ньютона. Масса и ее измерение, аддитивность массы. Импульс. Сформулируйте третий закон Ньютона. Границы применимости механики Ньютона.	OK5 31, OK8 31, OK5 У1, OK5 В1, OK8 У1, OK8 В1
9.	Момент импульса материальной точки относительно произвольного центра, момент силы, момент инерции. Дайте определения и охарактеризуйте	OK5 31, OK8 31, OK5 У1, OK5 В1, OK8 У1, OK8 В1
10.	Выведите уравнение сил энергии.	OK5 31, OK8 31, OK5 У1, OK5 В1, OK8 У1, OK8 В1
11.	Дайте определения колебательному движению и приведите его характеристики. Гармонические колебания и его характеристики: амплитуда, частота, фаза колебаний. Смещение, скорость и ускорение при гармоническом колебательном движении. Связь колебательного и вращательного движений, векторные диаграммы.	OK5 31, OK8 31, OK5 У1, OK5 В1, OK8 У1, OK8 В1
12.	Сложение колебаний одного направления с одинаковыми и разными частотами. Опишите этот процесс	OK5 31, OK8 31, OK5 У1, OK5 В1, OK8 У1
13.	Опишите сохранение момента импульса материальной точки при движении под действием центральной силы.	OK5 31, OK8 31, OK5 У1, OK5 В1, OK8 У1, OK8 В1
14.	Работа силы, мощность, кинетическая энергия. Опишите законы	OK5 31, OK8 31, OK5 У1, OK5 В1, OK8 У1, OK8 В1
15.	Потенциальные и непотенциальные силы. Потенциальная энергия. Докажите связь силы с потенциальной энергией.	OK5 31, OK8 31, OK5 У1, OK5 В1, OK8 У1, OK8 В1
16.	Сохранение полной энергии материальной точки в поле потенциальной силы.	OK5 31, OK8 31, OK5 У1, OK5 В1, OK8 У1, OK8 В1
17.	Дайте характеристику систем материальных точек. Опишите силы внешние и внутренние. Замкнутая система. Импульс, момент импульса, кинетическая энергия системы материальных точек.	OK5 31, OK8 31, OK5 У1, OK5 В1, OK8 У1, OK8 В1
18.	Центр масс. Координаты центра масс. Опишите движение центра масс.	OK5 31, OK8 31, OK5 У1, OK5 В1, OK8 У1, OK8 В1
19.	Сформулируйте закон сохранения импульса и его следствия.	OK5 31, OK8 31, OK5 У1,

		OK5 B1, OK8 Y1, OK8 B1
20.	Опишите энергия системы материальных точек. Консервативные и неконсервативные системы. Закон сохранения механической энергии в консервативной системе.	OK5 31, OK8 31, OK5 Y1, OK5 B1, OK8 Y1, OK8 B1
21.	Опишите применение законов сохранения импульса и энергии к анализу неупругого соударения.	OK5 31, OK8 31, OK5 Y1, OK5 B1, OK8 Y1, OK8 B1
22.	Опишите применение законов сохранения импульса и энергии к анализу упругого соударения.	OK5 31, OK8 31, OK5 Y1, OK5 B1, OK8 Y1, OK8 B1
23.	Сформулируйте закон сохранения момента импульса замкнутой системы.	OK5 31, OK8 31, OK5 Y1, OK5 B1, OK8 Y1, OK8 B1
24.	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	OK5 31, OK8 31, OK5 Y1, OK5 B1, OK8 Y1, OK8 B1
25.	Охарактеризуйте вращение относительно неподвижной оси, момент силы относительно оси. Момент импульса твердого тела относительно оси.	OK5 31, OK8 31, OK5 Y1, OK5 B1, OK8 Y1, OK8 B1
26.	Дайте определения: пара сил, момент пары.	OK5 31, OK8 31, OK5 Y1, OK8 Y1,
27.	Сформулируйте момент инерции абсолютно твердого тела относительно оси (кольцо, диск)	OK5 31, OK8 31, OK5 Y1, OK5 B1, OK8 Y1, OK8 B1
28.	Сформулируйте момент инерции абсолютно твердого тела относительно оси (стержень, шар).	OK5 31, OK8 31, OK5 Y1, OK5 B1, OK8 Y1, OK8 B1
29.	Сформулируйте теорему Штейнера.	OK5 31, OK8 31, OK5 Y1, OK5 B1, OK8 Y1, OK8 B1
30.	Выведите уравнение моментов	OK5 31, OK8 31, OK5 Y1, OK5 B1, OK8 Y1, OK8 B1
31.	Кинетическая энергия вращающегося твердого тела. Работа момента внешних сил. Мощность. Опишите эти понятия	OK5 31, OK8 31, OK5 Y1, OK5 B1, OK8 Y1, OK8 B1
32.	Сформулируйте закон сохранения момента импульса твердого тела.	OK5 31, OK8 31, OK5 Y1, OK8 Y1,
33.	Охарактеризуйте вращение твердого тела относительно неподвижной точки.	OK5 31, OK8 31, OK5 Y1, OK5 B1, OK8 Y1, OK8 B1
34.	Силы трения. Сформулируйте законы сухого трения, трение покоя и трение скольжения, трение качения. Значение сил трения в природе и технике.	OK5 31, OK8 31, OK5 Y1, OK5 B1, OK8 Y1, OK8 B1
35.	Упругие свойства твердых тел. Дайте классификацию видам упругих деформаций. Предел упругости.	OK5 31, OK8 31, OK5 Y1, OK5 B1, OK8 Y1, OK8 B1
36.	Сформулируйте закон Гука при различных деформациях: одностороннее растяжение (сжатие), всестороннее сжатие, сдвиг. Модули упругости, коэффициент Пуассона.	OK5 31, OK8 31, OK5 Y1, OK5 B1, OK8 Y1,
37.	Дайте определение потенциальной энергии упруго деформированного тела. Плотность энергии	OK5 31, OK8 31, OK5 Y1, OK5 B1, OK8 Y1,
38.	Опишите давление в жидкостях и газах. Охарактеризуйте распределение давления в покоящихся жидкостях и газах. Сформулируйте закон Паскаля. Сила Архимеда. Условия плавания тел.	OK5 31, OK8 31, OK5 Y1, OK5 B1, OK8 Y1, OK8 B1
39.	Дайте определение идеальной жидкости. Выведите уравнение неразрывности струи, уравнение Бернулли.	OK5 31, OK8 31, OK5 Y1, OK5 B1, OK8 Y1, OK8 B1
40.	Движение тел в жидкости. Сила сопротивления. Выведите формулу Стокса. Сила лобового сопротивления. Опишите подъемную силу крыла самолета.	OK5 31, OK8 31, OK5 Y1, OK5 B1, OK8 Y1, OK8 B1
41.	Неинерциальные системы отсчета. Сформулируйте закон силы инерции. Опишите силу инерции в прямолинейно движущейся НИСО.	OK5 31, OK8 31, OK5 Y1, OK5 B1, OK8 Y1, OK8 B1

42.	Равномерно вращающаяся НИСО. Центробежная сила инерции. Дайте определение силы Кориолиса. Опишите проявление сил инерции на Земле. Маятник Фуко.	OK5 31, OK8 31, OK5 У1, OK5 В1, OK8 У1, OK8 В1
43.	Дайте характеристику движению под действием упругих и квазиупругих сил. Выведите уравнения движения простейших механических колебательных систем без трения: пружинный, математический, физический, крутильный маятники. Собственная частота колебаний. Кинетическая, потенциальная и полная энергия колеблющегося тела.	OK5 31, OK8 31, OK5 У1, OK5 В1, OK8 У1, OK8 В1
44.	Выведите уравнения движения колебательных систем с жидким трением.	OK5 31, OK8 31, OK5 У1, OK5 В1, OK8 У1, OK8 В1
45.	Охарактеризуйте затухающие колебания. Частота колебаний. Коэффициент затухания, логарифмический декремент, их связь с параметрами колебательной системы.	OK5 31, OK8 31, OK5 У1, OK5 В1, OK8 У1, OK8 В1
46.	Вынужденные колебания. Резонанс. Дайте определения	OK5 31, OK8 31, OK5 У1, OK5 В1, OK8 У1
47.	Опишите процесс распространения колебаний в однородной упругой среде. Продольные и поперечные волны. Уравнение плоской гармонической волны. Энергия бегущей волны. Интенсивность волны	OK5 31, OK8 31, OK5 У1, OK5 В1, OK8 У1, OK8 В1
48.	Интерференция волн. Стоячие волны. Дайте определения	OK5 31, OK8 31, OK5 У1, OK5 В1, OK8 У1
49.	Опишите термодинамический и статистический подходы к изучению макроскопических систем. Приведите экспериментальное обоснование молекулярно-кинетической теории вещества. Броуновское движение	OK5 31, OK8 31, OK5 У1, OK5 В1, OK8 У1, OK8 В1
50.	Охарактеризуйте основные представления молекулярно-кинетической теории газов. Давление газа. Идеальный газ. Выведите основное уравнение кинетической теории газов. Молекулярно-кинетическое истолкование давления.	OK5 31, OK8 31, OK5 У1, OK5 В1, OK8 У1,
51.	Дайте определение абсолютной температуре. В чем смысл постоянной Больцмана? Молекулярно-кинетическое истолкование температуры.	OK5 31, OK8 31, OK5 У1, OK5 В1, OK8 У1,
52.	Выведите уравнение Клапейрона-Менделеева.	OK5 31, OK8 31, OK5 У1, OK5 В1, OK8 У1, OK8 В1
53.	Сформулируйте основные газовые законы.	OK5 31, OK8 31, OK5 У1, OK5 В1, OK8 У1, OK8 В1
54.	Выведите барометрическую формулу	OK5 31, OK8 31, OK5 У1, OK5 В1, OK8 У1, OK8 В1
55.	Измерение скоростей молекул, опыт Штерна. Опишите распределение скоростей молекул по Максвеллу.	OK5 31, OK8 31, OK5 У1, OK5 В1, OK8 У1, OK8 В1
56.	Дайте характеристику распределению Максвелла-Больцмана.	OK5 31, OK8 31, OK5 У1, OK5 В1, OK8 У1, OK8 В1
57.	Распределение энергии молекул по степеням свободы. Дайте характеристику	OK5 31, OK8 31, OK5 У1, OK5 В1, OK8 У1, OK8 В1
58.	Дайте определение эффективному сечению, средней длине и среднему времени свободного пробега молекул.	OK5 31, OK8 31, OK5 У1, OK5 В1, OK8 У1,
59.	Опишите явление переноса в газах. Диффузия. Внутреннее трение. Теплопроводность	OK5 31, OK8 31, OK5 У1, OK5 В1, OK8 У1,
60.	Теплопроводность и внутреннее трение при низком давлении. Назовите основные законы	OK5 31, OK8 31, OK5 У1, OK5 В1, OK8 У1, OK8 В1
61.	Дайте определение термодинамической системе. Параметры состояния. Термодинамическое равновесие. Квазистатические процессы. Обратимые и необратимые процессы.	OK5 31, OK8 31, OK5 У1, OK5 В1, OK8 У1, OK8 В1
62.	Внутренняя энергия. Охарактеризуйте взаимодействие термодинамических систем. Опишите работу и теплоту как формы	OK5 31, OK8 31, OK5 У1, OK5 В1, OK8 У1, OK8 В1

	обмена энергией между системами. Первое начало термодинамики.	
63.	Приведите примеры применения первого начала термодинамики к изопроцессам.	OK5 31, OK8 31, OK5 У1, OK5 В1, OK8 У1, OK8 В1
64.	Выведите уравнение адиабаты.	OK5 31, OK8 31, OK5 У1, OK5 В1, OK8 У1, OK8 В1
65.	Сформулируйте понятие о политропических процессах.	OK5 31, OK8 31, OK5 У1, OK5 В1, OK8 У1, OK8 В1
66.	Сформулируйте второе начало термодинамики. Докажите неосуществимость вечных двигателей второго рода.	OK5 31, OK8 31, OK5 У1, OK5 В1, OK8 У1,
67.	Тепловые машины. Дайте характеристику	OK5 31, OK8 31, OK5 У1, OK5 В1, OK8 У1,
68.	Цикл Карно. Сформулируйте теорему Карно	OK5 31, OK8 31, OK5 У1, OK5 В1, OK8 У1, OK8 В1
69.	Реальные циклы. Приведите примеры	OK5 31, OK8 31, OK5 У1, OK5 В1, OK8 У1, OK8 В1
70.	Дайте определения понятию энтропия. Статистическое истолкование второго начала термодинамики.	OK5 31, OK8 31, OK5 У1, OK5 В1, OK8 У1, OK8 В1
71.	Сформулируйте теорему Нернста. Недостижимость абсолютно нуля.	OK5 31, OK8 31, OK5 У1, OK5 В1, OK8 У1, OK8 В1
72.	Отступление реальных газов от законов идеального газа. Межмолекулярное взаимодействие. Опишите модель реального газа по Ван-дер-Ваальсу. Критическое состояние.	OK5 31, OK8 31, OK5 У1, OK5 В1, OK8 У1, OK8 В1
73.	Внутренняя энергия реального газа. Охарактеризуйте эффект Джоуля –Томпсона.	OK5 31, OK8 31, OK5 У1, OK5 В1, OK8 У1, OK8 В1
74.	Свойства жидкого состояния. Поверхностный слой. Поверхностное натяжение. Дайте определения этим понятиям	OK5 31, OK8 31, OK5 У1, OK5 В1, OK8 У1,
75.	Выведите формулу Лапласа. Смачивание. Капиллярные явления.	OK5 31, OK8 31, OK5 У1, OK5 В1, OK8 У1,
76.	Растворы. Теплота растворения. Осмотическое давление. Сформулируйте закон Вант Гоффа.	OK5 31, OK8 31, OK5 У1, OK5 В1, OK8 У1, OK8 В1
77.	Дайте определение аморфному и кристаллическому телу. Монокристаллы и поликристаллы. Анизотропия кристаллов. Дальний порядок в кристаллах. Классифицируйте кристаллы по виду кристаллических решеток и типу связей.	OK5 31, OK8 31, OK5 У1, OK5 В1, OK8 У1, OK8 В1
78.	Жидкие кристаллы: опишите структуру и свойства.	OK5 31, OK8 31, OK5 У1, OK5 В1, OK8 У1, OK8 В1
79.	Охарактеризуйте тепловые свойства твердых тел: тепловое расширение, теплопроводность, теплоемкость. Сформулируйте закон Дюлонга и Пти. Затруднения классической физики в объяснении температурной зависимости теплоемкости твердых тел.	OK5 31, OK8 31, OK5 У1, OK5 В1, OK8 У1, OK8 В1
80.	Понятие фазы. Опишите фазовые переходы первого рода. Теплота фазового перехода. Составьте диаграмму равновесия твердой, жидкой и газовой фаз. Уравнение Клапейрона-Клаузиуса. Тройная точка.	OK5 31, OK8 31, OK5 У1, OK5 В1, OK8 У1, OK8 В1
81.	Охарактеризуйте особенности фазовых превращений воды и их роль в природе. Влажность.	OK5 31, OK8 31, OK5 У1, OK5 В1, OK8 У1, OK8 В1

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

№	Содержание оценочного средства	Индекс оцениваемой компетенции и ее элементов
1.	Запишите, сформулируйте и объясните закон Кулона.	OK5 31, OK8 31
2.	Какие поля называют электростатическими?	OK5 31, OK8 31, OK5 У1, OK5 В1, OK8 У1, OK8 В1
3.	Что такое напряженность \vec{E} электростатического поля?	OK5 31, OK8 31
4.	Каково направление вектора напряженности \vec{E} ? Единица напряженности в СИ?	OK5 31, OK8 31, OK5 У1, OK5 В1, OK8 У1, OK8 В1
5.	Что такое поток вектора \vec{E} ? Единица его в СИ?	OK5 31, OK8 31, OK5 У1, OK5 В1, OK8 У1, OK8 В1
6.	В чем заключается физический смысл теоремы Гаусса для электростатического поля в вакууме?	OK5 31, OK8 31, OK5 У1, OK5 В1, OK8 У1, OK8 В1
7.	Что такое линейная, поверхностная, объемная плотности зарядов?	OK5 31, OK8 31, OK5 У1, OK5 В1, OK8 У1, OK8 В1
8.	Как доказать, что электростатическое поле является потенциальным?	OK5 31, OK8 31, OK5 У1, OK5 В1, OK8 У1, OK8 В1
9.	Что называется циркуляцией вектора напряженности \vec{E} ?	OK5 31, OK8 31, OK5 У1, OK5 В1, OK8 У1, OK8 В1
10.	Дайте определения потенциала данной точки электрического поля и разности потенциалов двух точек поля. Каковы их единицы?	OK5 31, OK8 31, OK5 У1, OK5 В1, OK8 У1, OK8 В1
11.	Какова связь между напряженностью и потенциалом? Выведите ее и объясните. Каков физический смысл этих понятий?	OK5 31, OK8 31, OK5 У1, OK5 В1, OK8 У1, OK8 В1
12.	Чему равна работа по перемещению заряда вдоль эквипотенциальной поверхности?	OK5 31, OK8 31, OK5 У1, OK5 В1, OK8 У1
13.	Что показывает диэлектрическая проницаемость среды?	OK5 31, OK8 31, OK5 У1, OK5 В1, OK8 У1, OK8 В1
14.	В чем различие поляризации диэлектриков с полярными и неполярными молекулами?	OK5 31, OK8 31, OK5 У1, OK5 В1, OK8 У1, OK8 В1
15.	Каковы напряженность и потенциал поля, а также распределение зарядов внутри и на поверхности заряженного проводника?	OK5 31, OK8 31, OK5 У1, OK5 В1, OK8 У1, OK8 В1
16.	Что является причиной возникновения ЭДС индукции в замкнутом проводящем контуре? От чего и как зависит ЭДС индукции, возникающая в контуре?	OK5 31, OK8 31, OK5 У1, OK5 В1, OK8 У1, OK8 В1
17.	Нарисуйте и объясните векторную диаграмму для цепи переменного тока с последовательно включенными резистором, катушкой индуктивности и конденсатором.	OK5 31, OK8 31, OK5 У1, OK5 В1, OK8 У1, OK8 В1
18.	Нарисуйте и объясните векторную диаграмму для цепи переменного тока с параллельно включенными резистором, катушкой индуктивности и конденсатором.	OK5 31, OK8 31, OK5 У1, OK5 В1, OK8 У1, OK8 В1
19.	На чем основана электростатическая защита?	OK5 31, OK8 31, OK5 У1, OK5 В1, OK8 У1, OK8 В1
20.	От чего зависит индуктивное сопротивление, емкостное сопротивление? Что называется реактивным сопротивлением цепи переменного тока?	OK5 31, OK8 31, OK5 У1, OK5 В1, OK8 У1, OK8 В1
21.	Как сдвинуты по фазе колебания переменного напряже-	OK5 31, OK8 31, OK5 У1,

	ния и переменного тока, текущего через конденсатор, катушку индуктивности, резистор? Ответ обосновать.	OK5 B1, OK8 Y1, OK8 B1
22.	Три одинаковых конденсатора один раз соединены последовательно, другой – параллельно. Во сколько раз и когда емкость батареи будет больше?	OK5 31, OK8 31, OK5 Y1, OK5 B1, OK8 Y1, OK8 B1
23.	Что называют силой тока, плотностью тока? (Дать определения.) Каковы их единицы?	OK5 31, OK8 31, OK5 Y1, OK5 B1, OK8 Y1, OK8 B1
24.	Сформулируйте условия возникновения и существования электрического тока.	OK5 31, OK8 31, OK5 Y1, OK5 B1, OK8 Y1, OK8 B1
25.	Что такое сторонние силы? Какова их природа?	OK5 31, OK8 31, OK5 Y1, OK5 B1, OK8 Y1, OK8 B1
26.	В чем заключается физический смысл электродвижущей силы, действующей в цепи; напряжения, потенциала?	OK5 31, OK8 31, OK5 Y1, OK8 Y1,
27.	Какова связь между сопротивлением и проводимостью, удельным сопротивлением и удельной проводимостью?	OK5 31, OK8 31, OK5 Y1, OK5 B1, OK8 Y1, OK8 B1
28.	Выведите закон Ома в дифференциальной форме.	OK5 31, OK8 31, OK5 Y1, OK5 B1, OK8 Y1, OK8 B1
29.	Какими опытами была выяснена природа носителей тока в металлах?	OK5 31, OK8 31, OK5 Y1, OK5 B1, OK8 Y1, OK8 B1
30.	В чем состоит классическая теория электропроводности металлов?	OK5 31, OK8 31, OK5 Y1, OK5 B1, OK8 Y1, OK8 B1
31.	Чему равен и как направлен магнитный момент рамки с током?	OK5 31, OK8 31, OK5 Y1, OK5 B1, OK8 Y1, OK8 B1
32.	Что называют индукцией магнитного поля? Каково направление вектора \vec{B} ?	OK5 31, OK8 31, OK5 Y1, OK8 Y1,
33.	Нарисуйте и покажите, как ориентированы линии магнитной индукции поля прямого тока.	OK5 31, OK8 31, OK5 Y1, OK5 B1, OK8 Y1, OK8 B1
34.	Записав закон Био-Савара-Лапласа, объясните его физический смысл.	OK5 31, OK8 31, OK5 Y1, OK5 B1, OK8 Y1, OK8 B1
35.	Рассчитайте, применяя закон Био-Савара-Лапласа, магнитное поле в центре кругового проводника с током.	OK5 31, OK8 31, OK5 Y1, OK5 B1, OK8 Y1, OK8 B1
36.	В чем заключается эффект Холла? Выведите формулу для холловской разности потенциалов.	OK5 31, OK8 31, OK5 Y1, OK5 B1, OK8 Y1,
37.	В чем заключается теорема о циркуляции вектора магнитной индукции \vec{B} ?	OK5 31, OK8 31, OK5 Y1, OK5 B1, OK8 Y1,
38.	Какой вывод можно сделать, сравнивая циркуляцию векторов \vec{E} и \vec{B} ?	OK5 31, OK8 31, OK5 Y1, OK5 B1, OK8 Y1, OK8 B1
39.	Почему магнитное поле является вихревым?	OK5 31, OK8 31, OK5 Y1, OK5 B1, OK8 Y1, OK8 B1
40.	Что называют потоком вектора магнитной индукции (магнитным потоком)?	OK5 31, OK8 31, OK5 Y1, OK5 B1, OK8 Y1, OK8 B1
41.	Какая физическая величина выражается в веберах?	OK5 31, OK8 31, OK5 Y1, OK5 B1, OK8 Y1, OK8 B1
42.	В чем заключается явление электромагнитной индукции?	OK5 31, OK8 31, OK5 Y1, OK5 B1, OK8 Y1, OK8 B1
43.	Сформулируйте правило Ленца, проиллюстрировав его примерами.	OK5 31, OK8 31, OK5 Y1, OK5 B1, OK8 Y1, OK8 B1
44.	Всегда ли при изменении потока магнитной индукции в проводящем контуре в нем возникает ЭДС индукции? индукционный ток?	OK5 31, OK8 31, OK5 Y1, OK5 B1, OK8 Y1, OK8 B1
45.	В чем заключаются явления самоиндукции и взаимной	OK5 31, OK8 31, OK5 Y1,

	индукции? В чем заключаются физический смысл индуктивности контура? От чего она зависит?	OK5 B1, OK8 Y1, OK8 B1
46.	Что такое диамагнетики, парамагнетики? В чем различие их магнитных свойств?	OK5 31, OK8 31, OK5 Y1, OK5 B1, OK8 Y1, OK8 B1
47.	В чем заключается гипотеза Ампера?	OK5 31, OK8 31, OK5 Y1, OK5 B1, OK8 Y1, OK8 B1
48.	Объясните петлю гистерезиса ферромагнетика.	OK5 31, OK8 31, OK5 Y1, OK5 B1, OK8 Y1, OK8 B1
49.	Какие ферромагнетики являются магнитомягкими, магнитожесткими? Где их применяют?	OK5 31, OK8 31, OK5 Y1, OK5 B1, OK8 Y1, OK8 B1
50.	Каков механизм намагничивания ферромагнетиков?	OK5 31, OK8 31, OK5 Y1, OK5 B1, OK8 Y1, OK8 B1
51.	Какую температуру для ферромагнетика называют точкой Кюри?	OK5 31, OK8 31, OK5 Y1, OK5 B1, OK8 Y1, OK8 B1
52.	Что является причиной возникновения вихревого электрического поля? Чем оно отличается от электростатического поля?	OK5 31, OK8 31, OK5 Y1, OK5 B1, OK8 Y1, OK8 B1
53.	Чему равна циркуляция вихревого электрического поля?	OK5 31, OK8 31, OK5 Y1, OK5 B1, OK8 Y1, OK8 B1
54.	Запишите, объяснив физический смысл, обобщенную теорему о циркуляции вектора напряженности магнитного поля.	OK5 31, OK8 31, OK5 Y1, OK5 B1, OK8 Y1, OK8 B1
55.	Запишите полную систему уравнений Максвелла в интегральной форме и объясните их физический смысл.	OK5 31, OK8 31, OK5 Y1, OK5 B1, OK8 Y1, OK8 B1
56.	Запишите полную систему уравнений Максвелла в дифференциальной форме, используя понятие оператора набла, теоремы Остроградского-Гаусса и теоремы Стокса из векторного анализа.	OK5 31, OK8 31, OK5 Y1, OK5 B1, OK8 Y1
57.	Что такое электромагнитная волна? Какова скорость ее распространения? Что может служить источником электромагнитных волн?	OK5 31, OK8 31, OK5 Y1, OK5 B1, OK8 Y1, OK8 B1
58.	Запишите волновое уравнение для векторов \vec{E} и \vec{H} переменного электромагнитного поля. Проанализируйте его решения и объясните физический смысл.	OK5 31, OK8 31, OK5 Y1, OK5 B1, OK8 Y1
59.	В чем заключается физический смысл вектора Пойнтинга? Чему он равен?	OK5 31, OK8 31, OK5 Y1, OK5 B1, OK8 Y1, OK8 B1
60.	Охарактеризуйте различные диапазоны шкалы электромагнитных волн, и каковы источники излучения разных видов волн?	OK5 31, OK8 31, OK5 Y1, OK5 B1, OK8 Y1,
61.	Законы отражения и преломления света. Принцип Ферма. Полное внутреннее отражение. Волоконная оптика. Преломление света в призме. Охарактеризовать и обосновать законы.	OK5 31, OK8 31, OK5 Y1, OK5 B1, OK8 Y1,
62.	Линзы. Сделать вывод формулы тонкой линзы. Оптическая сила линзы.	OK5 31, OK8 31, OK5 Y1, OK5 B1, OK8 Y1, OK8 B1
63.	Охарактеризуйте: «Глаз» как оптическую систему и оптические инструменты (лупа, микроскоп).	OK5 31, OK8 31, OK5 Y1, OK5 B1, OK8 Y1, OK8 B1
64.	Явление интерференции, когерентность. Опыт Юнга. Проанализируйте от каких параметров зависит ширина интерференционных полос.	OK5 31, OK8 31, OK5 Y1, OK5 B1, OK8 Y1, OK8 B1
65.	Явление дифракции. Охарактеризуйте принцип Гюйгенса-Френеля и дифракцию Френеля	OK5 31, OK8 31, OK5 Y1, OK5 B1, OK8 Y1, OK8 B1

66.	Охарактеризуйте зоны Френеля, дифракцию на щели на круглом экране. Разрешающая сила объектива	OK5 У1, OK5 В1, OK8 У1, OK8 В1
67.	Дифракционная решетка. Охарактеризуйте условия максимума и минимума для дифракционной решетки. Разрешающая способность и дисперсия решетки	OK5 У1, OK5 В1, OK8 У1, OK8 В1
68.	Поляризованный свет. Проанализируйте эллиптическую поляризацию	OK5 У1, OK5 В1, OK8 У1,
69.	Сформулируйте и охарактеризуйте Закон Малюса.	OK5 У1, OK5 В1, OK8 У1,
70.	Формулы Френеля. Охарактеризуйте угол Брюстера	OK5 У1, OK5 В1, OK8 У1, OK8 В1
71.	Охарактеризуйте классическую теорию дисперсии. Нормальная и аномальная дисперсия.	OK5 У1, OK5 В1, OK8 У1, OK8 В1
72.	Сформулируйте и охарактеризуйте Закон Бугера для поглощения света. Фазовая и групповая скорости волн.	OK5 У1, OK5 В1, OK8 У1, OK8 В1
73.	Охарактеризуйте тепловое излучение. Формула Планка	OK5 У1, OK5 В1, OK8 У1, OK8 В1
74.	Сформулируйте и охарактеризуйте Закон Стефана-Больцмана и закон смещения Вина	OK5 У1, OK5 В1, OK8 У1, OK8 В1
75.	Сделайте вывод уравнения Эйнштейна для внешнего фотоэффекта.	OK5 У1, OK5 В1, OK8 У1, OK8 В1
76.	Масса и импульс, энергия фотона.	OK5 У1, OK5 В1, OK8 У1,
77.	Давление света. Сформулируйте принципы дуализма света.	OK5 У1, OK5 В1, OK8 У1,
78.	Охарактеризуйте волны де Бройля и соотношение неопределенностей Гейзенберга	OK5 У1, OK5 В1, OK8 У1, OK8 В1
79.	Корпускулярно-волновой дуализм микрочастиц.	OK5 У1, OK5 В1, OK8 У1, OK8 В1
80.	Охарактеризуйте волновую функцию и ее физический смысл.	OK5 У1, OK5 В1, OK8 У1, OK8 В1
81.	Выведите уравнение Шредингера для стационарных состояний.	OK5 У1, OK5 В1, OK8 У1, OK8 В1
82.	Частица в потенциальной яме. Дискретность энергии.	OK5 У1, OK5 В1, OK8 У1, OK8 В1
83.	Охарактеризуйте модель атома водорода по Бору.	OK5 У1, OK5 В1, OK8 У1, OK8 В1
84.	Выведите уравнение Шредингера для стационарных состояний атома водорода. Квантовые числа: n , l , m_s и s	OK5 У1, OK5 В1, OK8 У1,
85.	Охарактеризуйте заряд, размер и состав атомного ядра.	OK5 У1, OK5 В1, OK8 У1,
86.	Охарактеризуйте массовое и зарядовое число. Изобары и изотопы.	OK5 У1, OK5 В1, OK8 У1, OK8 В1
87.	Энергия связи. Проанализируйте понятие дефект масс	OK5 У1, OK5 В1, OK8 У1, OK8 В1
88.	Ядерные силы. Энергия связи и масса ядра.	OK5 У1, OK5 В1, OK8 У1, OK8 В1
89.	Проанализируйте радиоактивность. Радиоактивное излучение и его виды. Сделайте вывод закона радиоактивного распада	OK5 У1, OK5 В1, OK8 У1, OK8 В1
90.	Ядерные реакции и их основные типы. Охарактеризуйте ядерные реакции.	OK5 У1, OK5 В1, OK8 У1, OK8 В1

ПОКАЗАТЕЛИ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ (Шкалы оценивания)

Результаты выполнения обучающимся заданий на зачете оцениваются по шкале «зачтено» - «не зачтено», на экзамене - по пятибалльной шкале.

В основе оценивания лежат критерии порогового и повышенного уровня характеристик компетенций или их составляющих частей, формируемых на учебных занятиях по дисциплине Физика (Таблица 2.5 рабочей программы дисциплины).

«Зачтено» – оценка соответствует повышенному и пороговому уровню и выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.

«Не зачтено» - оценка выставляется обучающемуся, который не достигает порогового уровня, демонстрирует непонимание проблемы, не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.

«Отлично» (5) – оценка соответствует повышенному уровню и выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.

«Хорошо» (4) – оценка соответствует повышенному уровню и выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос или выполнении заданий, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.

«Удовлетворительно» (3) – оценка соответствует пороговому уровню и выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, демонстрирует недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.

«Неудовлетворительно» (2) – оценка выставляется обучающемуся, который не достигает порогового уровня, демонстрирует непонимание проблемы, не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.