

Документ подписан пр...  
Информация о документе  
ФИО: Реньш Марина Александровна  
Должность: Проректор по образовательной деятельности  
Дата подписания: 30.11.2021 14:29:17  
Уникальный программный ключ:  
7ad08362432d549bd252739da2bf6607df896f5a

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ ЗАОЧНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО РГАЗУ)

Факультет Электроэнергетики и технического сервиса

«УТВЕРЖДАЮ»

Декан факультета Агро - и биотехнологий



Бухарова А.Р.

«17» февраля 2021 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### ФИЗИКА

Направление подготовки 06.03.01 Биология

Профиль **Охотоведение**

Форма обучения очно-заочная

Квалификация бакалавр

Курс 2

Балашиха 2021

Рассмотрена и рекомендована к использованию кафедрой «Природообустройство и водопользование» (протокол № 5 от «17» февраля 2021г.), методической комиссией факультета Электроэнергетики и ТС (протокол № 5 от «17» февраля 2021 г.)

**Составитель:** Рамазанова Г.Г. – к.т.н., доцент кафедры Природообустройства и водопользования

**Рецензенты:**

В.Н. Лычкин – к.т.н., доцент кафедры природообустройства и водопользования;

С.В. Умнова - к.ф.-м.н., доцент кафедры теоретической физики им. Э.В. Шпольского Института физики, технологии и информационных систем ФГБОУ ВО МПГУ.

Рабочая программа дисциплины «Физика» разработана в соответствии с учебным планом по направлению подготовки 06.03.01 Биология, профиль Биоэкология

Цели и задачи дисциплины:

Целью учебной дисциплины «Физика» является ознакомление с основным наиболее общими физическими явлениями и законами и их теоретическим обоснованием, получение навыков применения полученных знаний к решению практических задач, умений использовать эти знания в профессиональной деятельности и формирование необходимых компетенций, а также создания фундаментальной базы для успешного освоения ряда дисциплин прикладного характера.

Задачами дисциплины являются:

- изучение основных современных физических представлений человека об окружающем мире;
- овладение фундаментальными физическими понятиями, теориями и законами, а также методами физического исследования;
- усвоение методов и приемов решения задач из различных областей физики и будущей специальности.

**1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.**

Коды компетенции	Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) (знать, уметь, владеть)
ОК-6	способность работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия	<p><b>Знать:</b> основные понятия психологической науки; принципы организации педагогического процесса;</p> <p><b>Уметь:</b> анализировать познавательные процессы и межличностные отношения; организовывать групповую и коллективную работу;</p> <p><b>Владеть:</b> способностью к деловым коммуникациям в профессиональной сфере, способностью работать в коллективе.</p>
ОК-7	способность к самоорганизации и самообразованию	<p><b>Знать:</b> содержание процессов самоорганизации и самообразования, их особенностей и технологий реализации, исходя из целей совершенствования профессиональной деятельности.</p> <p><b>Уметь:</b> планировать цели и устанавливать приоритеты при выборе способов принятия решений с учетом условий, средств, личностных возможностей и временной перспективы достижения; осуществлять деятельность; самостоятельно строить процесс овладения информацией, отобранной и структурированной для выполнения профессиональной деятельности.</p> <p><b>Владеть:</b> приемами саморегуляции эмоциональных и функциональных состояний при выполнении профессиональной деятельности; технологиями организации процесса самообразования; приемами целеполагания во временной перспективе, способами планирования, организации, самоконтроля и самооценки деятельности.</p>
ОПК-2	способность использовать экологическую грамотность и базовые знания в области физики, химии, наук о Земле и биологии в жизненных ситуациях; прогнозировать последствия своей профессиональной деятельности и нести ответственность за свои решения	<p><b>Знать:</b> фундаментальные законы физики, в т.ч. физические основы механики; молекулярную физику и термодинамику, электричество и магнетизм, оптику, атомную и ядерную физику.</p> <p><b>Уметь:</b> использовать физические законы для решения задач в профессиональной деятельности.</p> <p><b>Владеть:</b> методами решения физических задач.</p>

– Место дисциплины в структуре ООП:

Дисциплина «Физика» относится к дисциплинам базовой части Блока 1 ООП. Программа разработана для обучения бакалавра по направлению подготовки: 06.03.01 - Биология, изучается на 1 и 2 курсах. Изучение дисциплины «Физика» базируется на компетенциях, полученных студентами в процессе изучения дисциплин: «Высшая математика» и «Химия».

**3.1. Дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) дисциплинами**

№ п/п	Наименование обеспечивающих (предыдущих) дисциплин	№ модулей (разделов) данной дисциплины, для которых необходимо изучение обеспечивающих (предыдущих) дисциплин					
		1	2	3	4	5	6
1.	Высшая математика	+	+	+	+	+	+
2.	Химия		+	+		+	+

**4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся по индивидуальному учебному плану при ускоренном обучении со сроком обучения 4 года 6 месяцев**

№ п.п.	Вид учебной работы	Всего часов (академических)	Курс/Семестры	
			2	
<b>1</b>	<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем всего:</b>	49	49	
<b>1.1.</b>	<b>Аудиторные работа (всего)</b>	48	48	
	В том числе:	-	-	
	Занятия лекционного типа (ЗЛТ)	18	18	
	Занятия семинарского типа (ЗСТ) в т.ч.:	-	-	
	Практические, семинарские занятия (ПЗ/СЗ)	14	14	
	Лабораторные занятия (ЛЗ)	16	16	
<b>1.2</b>	<b>Внеаудиторная работа обучающихся с преподавателем в электронной информационно-образовательной среде всего*</b>	1	1	
<b>2</b>	<b>Самостоятельная работа</b>	167	167	
	В том числе:	-	-	
2.1.	Изучение теоретического материала	148	148	
2.2.	Написание курсового проекта (работы)			
2.3.	Написание контрольной работы			
2.4.	Другие виды самостоятельной работы (расчетно-графические работы, реферат)	10	10	
<b>3</b>	<b>Форма промежуточной аттестации (экзамен)</b>	9	9	
	Общая трудоемкость час (академический) зач. ед.	216/6 з.е.	216/6 з.е.	

**5. Содержание дисциплины, структурированное по темам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий.**

**5.1. Содержание модулей дисциплин структурированных по темам (занятия лекционного типа)**

№ п/п	Наименование модуля	Наименование тем	Трудоемкость (академ. час.)	Формируемые компетенции (ОК, ОПК, ПК)
1.	<b>Модуль 1. Механика. Колебания и волны</b>	Тема 1. Кинематика Тема 2. Динамика Тема 3. Момент импульса Тема 4. Энергия Тема 5. Динамика вращательного движения Тема 6. Элементы механики сплошных сред Тема 7. Релятивистская механика Тема 8. Гармонические колебания Тема 9. Волны	4	ОК–6 ОК–7 ОПК–2
2.	<b>Модуль 2. Молекулярная физика и термодинамика</b>	Тема 1. Термодинамический метод исследования Тема 2. Экспериментальные газовые законы Тема 3. Основы статистической механики Тема 4. Термодинамика Тема 5. Фазы и условия равновесия фаз	2	ОК–6 ОК–7 ОПК–2
3.	<b>Модуль 3. Электричество</b>	Тема 1. Электростатика Тема 2. Проводники в электрическом поле Тема 3. Диэлектрики в электрическом поле Тема 4. Электрический ток и его характеристики Тема 5. Ток в металлических проводниках Тема 6. Разветвленная электрическая цепь. Правила Кирхгофа Тема 7. Ток в полупроводниках, в жидкостях и в газах	4	ОК–6 ОК–7 ОПК–2
4.	<b>Модуль 4. Магнетизм</b>	Тема 1. Магнитостатика Тема 2. Магнитное поле в веществе Тема 3. Электромагнитная индукция Тема 4. Уравнения Максвелла	2	ОК–6 ОК–7 ОПК–2
5.	<b>Модуль 5. Оптика. Квантовая физика</b>	Тема 1. Интерференция света Тема 2. Дифракция света Тема 3. Оптически неоднородная среда . Дисперсия света Тема 4. Поглощение и рассеяние света Тема 5. Поляризация света Тема 6. Квантовая природа излучения. Фотоны. Тема 7. Корпускулярно-волновой дуализм. Тема 8. Уравнение Шрёдингера.	4	ОК–6 ОК–7 ОПК–2
6.	<b>Модуль 6. Физика атома, атомного ядра и элементарных частиц</b>	Тема 1. Атом. Тема 2. Элементы физики твердого тела. Тема 3. Атомное ядро. Тема 4. Элементарные частицы и физическая картина мира	2	ОК–6 ОК–7 ОПК–2
	Общая трудоемкость		18	

## 5.2. Содержание модулей дисциплин структурированных по видам учебных занятий (практические занятия)

№	Наименование	Наименование тем	Трудоемкость	Формируемые
---	--------------	------------------	--------------	-------------

п/п	модуля	практических занятий	(академ. час.)	компетенции (ОК, ОПК, ПК)
1.	Модуль 1. Механика. Колебания и волны	Основы кинематики и основные законы динамики (решение задач)	2	ОК –6, ОК –7, ОПК – 2
2.	Модуль 1. Механика. Колебания и волны	Работа и энергия. Колебания и волны (решение задач)	2	ОК –6, ОК –7, ОПК – 2
3.	Модуль 2. Молекулярная физика и термодинамика	Молекулярно-кинетическая теория и термодинамика (решение задач)	2	ОК –6, ОК –7, ОПК – 2
4.	Модуль 3. Электричество	Электростатика и постоянный электрический ток (решение задач)	2	ОК –6, ОК –7, ОПК – 2
5.	Модуль 4. Магнетизм	Электромагнетизм (решение задач)	2	ОК –6, ОК –7, ОПК – 2
6.	Модуль 5. Оптика. Квантовая физика	Оптика и квантовая физика (решение задач)	2	ОК –6, ОК –7, ОПК – 2
7.	Модуль 6. Физика атома, атомного ядра и элементарных частиц	Атомное ядро и внутриядерные процессы (решение задач)	2	ОК –6, ОК –7, ОПК – 2
	ИТОГО		14	

**5.2.1. Содержание модулей дисциплин структурированных по видам учебных занятий (лабораторные занятия)**

№ п/п	Наименование модуля	Наименование тем лабораторных занятий	Трудоемкость (академ. час.)	Формируемые компетенции (ОК, ОПК, ПК)
1.	Модуль 1. Механика. Колебания и волны	Определение коэффициента вязкости жидкости методом Стокса (лаб. работа № 6)	2	ОК –6, ОК –7, ОПК – 2
2.	Модуль 1. Механика. Колебания и волны	Изучение свободных колебаний пружинного маятника (лаб. работа № 3)	2	ОК –6, ОК –7, ОПК – 2
3.	Модуль 2. Молекулярная физика и термодинамика	Определение отношения теплоемкостей $C_p/C_v$ воздуха методом адиабатического расширения (лаб. работа № 8)	2	ОК –6, ОК –7, ОПК – 2
4.	Модуль 3. Электричество	Определение температуры термпарой (лаб. работа № 14)	2	ОК –6, ОК –7, ОПК – 2
5.	Модуль 4. Магнетизм	Определение горизонтальной составляющей вектора индукции магнитного поля Земли (лаб. работа № 33)	2	ОК –6, ОК –7, ОПК – 2
6.	Модуль 4. Магнетизм	Изучение цепи переменного тока (лаб. работа № 12)	2	ОК –6, ОК –7, ОПК – 2
7.	Модуль 5. Оптика. Квантовая физика	Определение освещенности поверхности с помощью селенового фотоэлемента (лаб. работа № 35)	2	ОК –6, ОК –7, ОПК – 2
8.	Модуль 6. Физика атома, атомного ядра и	Градуировка монохроматора и определение длин волн спектра газа (лаб. работа № 29)	2	ОК –6, ОК –7, ОПК – 2

	элементарных частиц			
	ИТОГО		16	

### 5.2.2. Самостоятельная работа

№ п/п	Наименование модуля	Наименование тем самостоятельной работы (детализация)	Трудоемкость (академ. час.)	Формируемые компетенции (ОК, ОПК, ПК)
1.	Модуль 1. Механика. Колебания и волны	<p>Кинематические уравнения и траектория движения. Скорость и ускорение точки как производные радиуса-вектора по времени. Скорость и ускорение при криволинейном движении. Нормальное и тангенциальное ускорения. Движение частицы по окружности.</p> <p>Угловая скорость и угловое ускорение, их связь с линейными скоростями и ускорениями точек вращающегося тела.</p> <p>Поступательное и вращательное движения абсолютно твёрдого тела.</p> <p>Закон инерции и инерциальные системы отсчёта. Законы динамики материальной точки и системы материальных точек. Внешние и внутренние силы. Центр масс (центр инерции) механической системы и закон его движения. Закон сохранения импульса. Реактивная сила.</p> <p>Принцип относительности Галилея. Преобразования Галилея. Неинерциальные системы отсчёта. Силы инерции. Сила Кориолиса. Законы сохранения в неинерциальных системах отсчёта.</p> <p>Общие свойства жидкости и газа. Уравнение равновесия и движения жидкости. Идеальная жидкость. Гидростатика несжимаемой жидкости. Стационарное течение идеальной жидкости. Уравнение Бернулли.</p> <p>Кинематические характеристики гармонических колебаний. Дифференциальное уравнение гармонических колебаний. Пружинный, физический и математический маятники. Энергия гармонических колебаний. Сложение гармонических колебаний одного направления и одинаковой частоты. Биения. Сложения взаимно перпендикулярных колебаний. Механизм образования механических волн в упругой среде. Продольные и поперечные волны. Синусоидальные (гармонические) волны. Уравнение бегущей волны. Длина волны и волновое число. Волновое уравнение. Фазовая скорость. Энергия волны. Вектор Умова. Волновой пакет. Групповая скорость.</p>	30	ОК –7; ОПК – 2

		Когерентность.Интерференция волн. Образование стоячих волн. Уравнение стоячей волны и его анализ.		
2.	Модуль 2. Молекулярная физика и термодинамика	Закон Максвелла для распределения молекул идеального газа по скоростям и энергиям теплового движения. Барометрическая формула. Закон Больцмана для распределения частиц во внешнем потенциальном поле. Явления переноса. Диффузия. Коэффициент диффузии. Диффузия в газах, жидкостях и твёрдых телах. Теплопроводность. Коэффициент теплопроводности. Температуропроводность. Вязкость. Коэффициенты вязкости газов и жидкость. Обратимые и необратимые процессы. Круговой процесс (цикл). Тепловые двигатели и холодильные машины. Цикл Карно и его КПД для идеального газа. Второе начало термодинамики. Независимость КПД цикла Карно от природы рабочего тела. Энтропия. Энтропия идеального газа. Статистическое толкование второго начала термодинамики. Реальные газы. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Изотермы Ван-дер-Ваальса. Термодинамика поверхности раздела двух сред. Поверхностная энергия и натяжение в жидкостях. Смачивание. Давление под искривленной поверхностью жидкости. Капиллярность. Фазовые превращения. Критическое состояние. Жидкие кристаллы.	28	ОК –7; ОПК – 2
3.	Модуль 3. Электричество	Применение теоремы Остроградского-Гаусса к расчёту поля. Электрическое поле в веществе. Свободные и связанные заряды в диэлектриках. Типы диэлектриков. Электронная и ориентационная поляризация. Поляризованность. Диэлектрическая восприимчивость вещества. Электрическое смещение. Диэлектрическая проницаемость среды. Вычисление напряжённости поля в диэлектрике. Сегнетоэлектрики. Электреты. Классическая электронная теория электропроводности металлов и её опытные обоснования. Сопротивление. Вывод закона Ома в дифференциальной форме из электронных представлений. Закон Видемана-Франца. Закон Ома в интегральной форме. Электрический ток в вакууме. Работа выхода электронов из металла. Термоэлектронная эмиссия. Работа и мощность тока. Собственная и примесная проводимость полупроводников. Электропроводность электролитов.	26	ОК –7; ОПК – 2



		Законы Фарадея. Электролиз и его применение. Ток в газах. Газовые разряды. Плазма.		
4.	Модуль 4. Магнетизм	<p>Принцип действия циклических ускорителей заряженных частиц. Эффект Холла. МГД-генератор. Контур с током в магнитном поле. Магнитный поток. Теорема Остроградского-Гаусса. Работа перемещения проводника и контура с током в магнитном поле. Магнитное поле в веществе. Магнитные моменты атомов. Типы магнетиков. Намагниченность. Микро- и макротоки. Элементарная теория диа- и парамагнетизма. Магнитная восприимчивость вещества и её зависимость от температуры. Закон полного тока для магнитного поля в веществе. Напряженность магнитного поля. Магнитная проницаемость среды. Ферромагнетики. Домены. Спиновая природа ферромагнетизма. Энергия системы проводников с током. Объемная плотность энергии магнитного поля. Цепи переменного тока. Основы теории Максвелла для электромагнитного поля. Вихревое электрическое поле. Ток смещения. Уравнения Максвелла для электромагнитного поля в интегральной форме. Гармонические электромагнитные колебания и их характеристики. Дифференциальное уравнение электромагнитных колебаний. Электрический колебательный контур. Энергия электромагнитных колебаний. Дифференциальное уравнение электромагнитных колебаний и его решение. Дифференциальное уравнение вынужденных колебаний и его решение. Амплитуда и фаза вынужденных колебаний. Резонанс. Электромагнитные волны. Основные свойства электромагнитных волн. Волновое уравнение. Энергия электромагнитных волн. Поток энергии. Вектор Умова-Пойнтинга.</p>	26	ОК –7; ОПК – 2
5.	Модуль 5. Оптика. Квантовая физика	<p>Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля. Прямолинейное распространение света. Дифракция Френеля на круглом отверстии и диске. Дифракция Фраунгофера на одной щели и дифракционной решётке. Разрешающая способность оптических приборов. Дифракция на пространственной решётке. Формула Вульфа-Брэгга. Принцип голографии. Исследование структуры кристаллов. Распространение света в веществе. Оптически неоднородная среда. Дисперсия света. Области нормальной и</p>	27	ОК –7; ОПК – 2

		<p>аномальной дисперсии. Электронная теория дисперсии света. Поглощение света. Эффект Доплера. Излучение Вавилова-Черенкова. Тепловое излучение. Чёрное тело. Закон Кирхгофа. Закон Стефана-Больцмана. Распределение энергии в спектре абсолютно чёрного тела. Закон смещения Вина. Квантовая гипотеза и формула Планка. Оптическая пирометрия. Внешний фотоэффект и его законы. Фотоны. Уравнение Эйнштейна для внешнего фотоэффекта. Масса и импульс фотона. Давление света. Опыты Лебедева. Квантовое и волновое объяснение давления света. Эффект Комптона.</p> <p>Стационарные состояния. Уравнение Шрёдингера для стационарных состояний. Свободная частица. Туннельный эффект.</p> <p>Частица в одномерной прямоугольной «потенциальной яме». Квантование энергии и импульса частицы. Гармонический осциллятор.</p>		
6.	<p>Модуль 6. Физика атома, атомного ядра и элементарных частиц</p>	<p>Спинэлектрона. Спиновое квантовое число. Фермионы и бозоны. Принцип Паули. Понятие о лазере. Фазовое пространство. Элементарная ячейка. Плотность состояний. Понятие о квантовой статистике Бозе-Эйнштейна. Фотонный и фононный газы. Распределение фононов по энергиям. Теплоёмкость кристаллической решётки. Сверхтекучесть. Понятие о квантовой статистике Ферми-Дирака. Распределение электронов проводимости в металле по энергиям при абсолютном нуле температуры. Энергия Ферми. Влияние температуры на распределение электронов. Уровень Ферми. Внутренняя энергия и теплоёмкость электронного газа в металле. Электропроводность металлов. Сверхпроводимость. Магнитные свойства сверхпроводника. Энергетические зоны в кристаллах. Распределение электронов по энергетическим зонам. Валентная зона и зона проводимости. Металлы, диэлектрики и полупроводники. Собственная проводимость полупроводников. Квазичастицы – электроны проводимости и дырки. Эффективная масса электрона в кристалле. Люминесценция твёрдых тел. Закономерности и происхождение альфа-, бета- и гамма-излучений атомных ядер. Ядерные реакции и законы сохранения. Реакция деления ядер. Цепная реакция деления. Понятие о ядерной энергетике. Реакция синтеза атомных ядер. Проблема</p>	30	ОК –7; ОПК – 2

	управляемых термоядерных реакций. Элементарные частицы. Кварки, лептоны и кванты. Четыре типа фундаментальных взаимодействий: сильные, электромагнитные, слабые и гравитационные. Адроны. Ядра атомов. Атомы. Молекулы. Планеты. Звёзды. Вещество в экстремальных условиях: белые карлики, нейтронные звёзды, чёрные дыры. Галактики.		
ИТОГО		167	

### 5.3. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины и видов занятий

Перечень компетенций	Виды занятий					Формы контроля (примеры)
	Лекции	ПЗ/СЗ	ЛЗ	КР	СРС	
ОК-6	+		+			<i>Отчет по лабораторной работе</i>
ОК-7	+		+	+	+	<i>Тест, конспект, отчет по практической работе, отчет по лабораторной работе, ответ на экзамене</i>
ОПК-2	+		+	+	+	<i>Тест, отчет по практической работе, отчет по лабораторной работе, ответ на экзамене</i>

Л – лекция, ПЗ/СЗ – практические, семинарские занятия, ЛЗ – лабораторные занятия, КР – контрольная работа, СРС – самостоятельная работа обучающегося

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

1. Физика. Методические указания по изучению дисциплины и задания для контрольных работ /Рос.гос. аграр. заоч. ун-т; Сост. Г.Г.Рамазанова – М.,2017.
2. Физика. Определение коэффициента вязкости жидкости методом падающего шарика. /Рос.гос. аграр. заоч. ун-т; Сост. Симдянкин А.А., Симдянкина Е.Е. – М., 2012.
3. Физика. Изучение свободных колебаний пружинного маятника. /Рос.гос. аграр. заоч. ун-т; Сост. Г.Г.Рамазанова – М.,2012.
4. Физика. Определение отношения теплоемкости  $C_p/C_v$  методом адиабатического расширения. /Рос. гос. аграр. заоч. ун-т; Сост. Л.Г.Наврузова, Г.Г.Рамазанова– М.,2012.
5. Физика. Изучение цепи переменного тока. /Рос.гос. аграр. заоч. ун-т; Сост. Г.Г.Рамазанова – М.,2012.
6. Физика. Определение температуры термпарой. /Рос.гос. аграр. заоч. ун-т; Сост. Симдянкин А.А., Симдянкина Е.Е. – М.,2012.
7. Физика. Определение концентрации раствора сахара по углу вращения плоскости поляризации света. /Рос. гос. аграр. заоч. ун-т; Сост. Л.Г.Наврузова, Г.Г.Рамазанова– М., 2012.
8. Физика. Определение горизонтальной составляющей вектора магнитной индукции магнитного поля Земли. /Рос.гос. аграр. заоч. ун-т; Сост. М.М.Махмутов, Г.Г.Рамазанова – М.,2012.
9. Физика. Определение освещенности поверхности с помощью селенового фотоэлемента./Рос.гос. аграр. заоч. ун-т; Сост. Л.Г.Наврузова, Г.Г.Рамазанова – М., 2012.
10. Физика. Градуировка монохроматора и определение длин волн спектра газа. /Рос.гос. аграр. заоч. ун-т; Сост. Г.Г.Рамазанова – М.,2012.

11. Физика. Методические разработки по обработке результатов измерений и оценке их погрешности при выполнении лабораторного практикума. /Рос.гос. аграр. заоч. ун-т; Сост. Симдянкин А.А., Симдянкина Е.Е. – М.,2012.

**7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.**

**7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы**

Коды компетенции	Содержание компетенций	Перечень планируемых результатов обучения	Этапы формирования компетенций
ОК-6	способность работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия	<b>Знать:</b> основные понятия психологической науки; принципы организации педагогического процесса; <b>Уметь:</b> анализировать познавательные процессы и межличностные отношения; организовывать групповую и коллективную работу; <b>Владеть:</b> способностью к деловым коммуникациям в профессиональной сфере, способностью работать в коллективе.	Лекционные занятия, Лабораторные занятия
ОК-7	способность к самоорганизации и самообразованию	<b>Знать:</b> содержание процессов самоорганизации и самообразования, их особенностей и технологий реализации, исходя из целей совершенствования профессиональной деятельности. <b>Уметь:</b> планировать цели и устанавливать приоритеты при выборе способов принятия решений с учетом условий, средств, личностных возможностей и временной перспективы достижения; осуществления деятельности; самостоятельно строить процесс овладения информацией, отобранной и структурированной для выполнения профессиональной деятельности. <b>Владеть:</b> приемами саморегуляции эмоциональных и функциональных состояний при выполнении профессиональной деятельности; технологиями организации процесса самообразования; приемами целеполагания во временной перспективе, способами планирования, организации, самоконтроля и самооценки деятельности.	Лекционные занятия, лабораторные занятия, практические занятия, самостоятельная работа
ОПК-2	способность использовать экологическую грамотность и базовые знания в области физики, химии, наук о Земле и биологии в жизненных ситуациях; прогнозировать последствия своей профессиональной деятельности, нести ответственность за свои решения	<b>Знать:</b> фундаментальные законы физики, в т.ч. физические основы механики; молекулярную физику и термодинамику, электричество и магнетизм, оптику, атомную и ядерную физику. <b>Уметь:</b> использовать физические законы для решения задач в профессиональной деятельности. <b>Владеть:</b> методами решения физических задач.	Лекционные занятия, лабораторные занятия, практические занятия, самостоятельная работа

## 7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах формирования, описание шкал оценивания

Коды компетенции	Перечень планируемых результатов обучения и показателей оценивания	Этапы формирования (указать конкретные виды занятий, работ)	Оценочные средства	Описание шкалы и критериев оценивания (примерное, каждый преподаватель адаптирует шкалу под свою дисциплину, под конкретные результаты обучения)			
				неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
ОК-6	<b>Знать:</b> основные понятия психологической науки; принципы организации педагогического процесса	Лекционные занятия	Знание лекционного материала, тематические тесты ЭИОС различной сложности, вопросы к экзамену (теоретическая часть)	выполнено правильно менее 60% заданий. Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки.	выполнено правильно 60-79 % заданий. Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он обладает знаниями только основного материала, но не усвоил его детали, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.	выполнено правильно 80-89 % заданий. Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.	выполнено правильно 90-100 % заданий. Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, использует в ответе материал монографической литературы.
	<b>Уметь:</b> анализировать познавательные процессы и межличностные отношения; организовывать групповую и коллективную работу	Лабораторные занятия Практические занятия	Подготовка отчета по лабораторным работам, подготовка отчета по практическим работам, тематические тесты ЭИОС различной сложности	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он не умеет решать большую часть типичных задач на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения, не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки.	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он умеет решать все типичные задачи на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения, при этом допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он умеет решать все типичные задачи на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения, твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он умеет решать все типичные задачи на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения, доводит умение до «автоматизма»
	<b>Владеть:</b> способностью к деловым коммуникациям	Лабораторные занятия	Владение практическими навыками выполнения лабораторных работ, подготовка отчета по	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он не умеет решать усложненные задачи на основе приобретенных знаний, умений	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он умеет решать усложненные задачи на основе приобретенных знаний, умений	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он умеет решать усложненные задачи на основе приобретенных	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он умеет решать усложненные задачи на основе приобретенных

			лабораторным работам, тематические тесты ЭИОС различной сложности	и навыков, с их применением в нетипичных ситуациях, допускает существенные ошибки.	и навыков, с их применением в нетипичных ситуациях, но при этом допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.	знаний, умений и навыков, с их применением в нетипичных ситуациях, не допуская существенных неточностей в их решении.	знаний, умений и навыков, с их применением в нетипичных ситуациях
ОК-7	<b>Знать:</b> содержание процессов самоорганизации и самообразования, их особенностей и технологий реализации, исходя из целей совершенствования профессиональной деятельности.	Лекционные занятия	Знание лекционного материала, тематические тесты ЭИОС различной сложности, вопросы к экзамену (теоретическая часть)	выполнено правильно менее 60% заданий. Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки.	выполнено правильно 60-79 % заданий. Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он обладает знаниями только основного материала, но не усвоил его детали, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.	выполнено правильно 80-89 % заданий. Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.	выполнено правильно 90-100 % заданий. Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, использует в ответе материал монографической литературы.
	<b>Уметь:</b> планировать цели и устанавливать приоритеты при выборе способов принятия решений с учетом условий, средств, личностных возможностей и временной перспективы достижения; осуществления деятельности; самостоятельно строить процесс овладения информацией,	Лабораторные занятия	Подготовка отчета по лабораторным работам, тематические тесты ЭИОС различной сложности	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он не умеет решать большую часть типичных задач на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения, не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки.	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он умеет решать все типичные задачи на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения, при этом допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он умеет решать все типичные задачи на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения, твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он умеет решать все типичные задачи на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения, доводит умение до «автоматизма»

	отобранной и структурированной для выполнения профессиональной деятельности.						
	<b>Владеть:</b> приемами саморегуляции эмоциональных и функциональных состояний при выполнении профессиональной деятельности; технологиями организации процесса самообразования; приемами целеполагания во временной перспективе, способами планирования, организации, самоконтроля и самооценки деятельности.	Самостоятельная работа	Владение практическими навыками выполнения лабораторных работ, подготовка отчета по лабораторным работам тематические тесты ЭИОС различной сложности	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он не умеет решать усложненные задачи на основе приобретенных знаний, умений и навыков, с их применением в нетипичных ситуациях, допускает существенные ошибки.	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он умеет решать усложненные задачи на основе приобретенных знаний, умений и навыков, с их применением в этом допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он умеет решать усложненные задачи на основе приобретенных знаний, умений и навыков, с их применением в нетипичных ситуациях, не допуская существенных неточностей в их решении.	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он умеет решать усложненные задачи на основе приобретенных знаний, умений и навыков, с их применением в нетипичных ситуациях
ОПК-2	<b>Знать:</b> фундаментальные законы физики, в т.ч. физические основы механики; молекулярную физику и термодинамику, электричество и магнетизм, оптику, атомную и ядерную физику	Лекционные занятия	Знание лекционного материала, тематические тесты ЭИОС различной сложности, вопросы к экзамену (теоретическая часть)	выполнено правильно менее 60% заданий. Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки.	выполнено правильно 60-79 % заданий. Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он обладает знаниями только основного материала, но не усвоил его детали, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.	выполнено правильно 80-89 % заданий. Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.	выполнено правильно 90-100 % заданий. Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, использует в ответе материал монографической литературы.



	<p><b>Уметь:</b> использовать физические законы для решения задач в профессиональной деятельности; проводить экспериментальные исследования.</p>	<p>Лабораторные занятия Практические занятия</p>	<p>Отчет по лабораторным работам, отчет по практическим работам, экзаменационные билеты (практическая часть) тематические тесты ЭИОС различной сложности</p>	<p>Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он не умеет решать большую часть типичных задач на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения, не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки.</p>	<p>Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он умеет решать все типичные задачи на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения, при этом допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.</p>	<p>Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он умеет решать все типичные задачи на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения, твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.</p>	<p>Оценка «отлично» выставляется студенту, если он умеет решать все типичные задачи на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения, доводит умение до «автоматизма»</p>
	<p><b>Владеть:</b> методами решения физических задач</p>	<p>Самостоятельная работа</p>	<p>Решение задач различной сложности при выполнении практических работ экзаменационные билеты (практическая часть), итоговые тесты ЭИОС</p>	<p>Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он не умеет решать усложненные задачи на основе приобретенных знаний, умений и навыков, с их применением в нетипичных ситуациях, допускает существенные ошибки.</p>	<p>Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он умеет решать усложненные задачи на основе приобретенных знаний, умений и навыков, с их применением в этом допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.</p>	<p>Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он умеет решать усложненные задачи на основе приобретенных знаний, умений и навыков, с их применением в нетипичных ситуациях, не допуская существенных неточностей в их решении.</p>	<p>Оценка «отлично» выставляется студенту, если он умеет решать усложненные задачи на основе приобретенных знаний, умений и навыков, с их применением в нетипичных ситуациях</p>

**7.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

**Код компетенции: ОК -6, ОК-7, ОПК-2**

**Этапы формирования: Лекционные занятия**

**Типовые задания и иные материалы, характеризующие этапы формирования компетенций.**

*Темы лекционных занятий:*

1. Механика. Колебания и волны
2. Молекулярная физика и термодинамика.
3. Электричество.
4. Магнетизм.
5. Оптика. Квантовая физика.
6. Физика атома, атомного ядра и элементарных частиц.

*Тестовые задания по модулям (темам):*

**Модуль 1.**

1. Величина, равная первой производной по времени  $t$  от скорости  $\vec{v}$  материальной точки, называется ...
2. Количество оборотов, совершаемых равномерно вращающимся телом за единицу времени, называется ... вращения.
3. Материальная точка совершает колебания по закону  $x=0,5\cos 2t$ . Амплитуда скорости точки равна:  
1. 0,5 м/с      2. 1 м/с      3. 4 м/с      4. 2,25 м/с

**Модуль 2.**

1. Процесс, происходящий при постоянном давлении в системе, называется ...
2. Давление газа в баллоне  $p=100$  кПа. При одновременном увеличении в 2 раза концентрации и абсолютной температуры давление газа станет равным:  
1. 100 кПа      2. 200 кПа  
3. 25 кПа      4. 400 кПа

3. Тепловая машина, совершив работу  $A=10$  кДж, отдала охладителю 30 кДж энергии. КПД этой тепловой машины равен:  
1. 33 %      2. 25 %      3. 50 %      4. 66,7 %

**Модуль 3.**

1. Если электрическое поле создается отрицательным зарядом, то вектор его напряженности в любой точке поля направлен ...
2. Расстояние между двумя точечными зарядами  $q_1 = q_2 = 2$  нКл равно 10 см. Напряжённость электрического поля в точке, находящейся посередине линии, соединяющей заряды, равна:  
1)  $4 \cdot 10^{-7}$  В/м;      2)  $8 \cdot 10^{-7}$  В/м;      3)  $16 \cdot 10^{-7}$  В/м;      4) 0.
3. Алгебраическая сумма токов, сходящихся в узле электрической цепи, равна ...

**Модуль 4.**

1. Силовой характеристикой магнитного поля является:  
1) потенциал;      2) магнитная проницаемость;  
3) магнитная индукция;      4) работа.

2. Сила  $F$ , действующая на перпендикулярный магнитному полю прямой проводник длиной  $\ell=10$  см при токе в нём  $I=5$  А и индукции магнитного поля  $B=3$  Тл, равна:

1. 1,5 Н                      2. 15 Н                      3. 6 Н                      4. 7,5 Н

3. Нейтрон влетел в магнитное поле со скоростью  $U=2 \cdot 10^5$  м/с под углом  $\alpha=60^\circ$  к линиям индукции. Индукция магнитного поля  $B=1$  Тл. При этом движении на нейтрон действует сила Лоренца равная:

- 1)  $1 \cdot 10^5$  м/с;            2) 0;            3)  $4 \cdot 10^5$  м/с;            4)  $2 \cdot 10^5$  м/с.

#### **Модуль 5.**

1. Минимальный угол падения, при котором происходит полное отражение света, переходящего из среды с показателем преломления  $n_1=2\sqrt{2}$  в среду с показателем преломления  $n_2=2$ , равен:

- 1)  $45^\circ$ ;                      2)  $90^\circ$ ;                      3)  $180^\circ$ ;                      4)  $0^\circ$ .

2. Электромагнитные волны одной определённой и строго постоянной частоты называются:

- 1) идеальными;                      2) бегущими;  
3) плоскими;                      4) монохроматическими.

3. Согласно предположению Планка, электромагнитные волны излучаются и поглощаются отдельными порциями, которые называются ....

#### **Модуль 6.**

1. Отношение моментов импульса электронов, вращающихся вокруг атомного ядра по стационарным круговым орбитам Бора с номерами  $n_1=4$  и  $n_2=1$ , равно:

- 1) 1;                      2) 3;                      3) 4;                      4) 5.

2. Наличие у атомов линейчатых спектров объясняется:

- 1) хаотичным тепловым движением электронов;  
2) слабым взаимодействием между атомами;  
3) дискретностью энергетических состояний атомов;  
4) наличием у атомов плотного ядра.

3. Массовым числом атомного ядра называется:

- 1) число нейтронов в ядре;  
2) общее число протонов и нейтронов в ядре;  
3) масса ядра;  
4) число протонов в ядре.

#### **Вопросы к экзамену:**

1. Механическое движение. Система отчета. Материальная точка. Путь и перемещение. Скорость и ускорение. Абсолютно твердое тело. Поступательное и вращательное движения абсолютно твёрдого тела.

2. Равномерное и равнопеременное движения и величины их характеризующие.

3. Скорость и ускорение при криволинейном движении. Нормальное и тангенциальное ускорения.

4. Кинематика вращательного движения. Угловая скорость и ускорение и их связь линейными скоростью и ускорением. Частота и период обращения.

5. Элементы кинематики вращательного движения. Угловые скорость и ускорение, их связь с линейными скоростями и ускорениями вращающегося тела.

6. Первый закон Ньютона – закон инерции. Инерциальные системы отсчёта.

7. Взаимодействие тел. Масса, сила. Второй закон Ньютона. Сила как производная импульса.
8. Третий закон Ньютона. Закон сохранения импульса. Примеры его подтверждающие. Реактивная сила.
9. Закон всемирного тяготения. Гравитационная постоянная. Гравитационное поле. Ускорение свободного падения. Движение тел у поверхности Земли. Первая космическая скорость.
10. Силы упругости и трения.
11. Энергия как универсальная мера различных форм движения и взаимодействия.
12. Работа постоянной силы на прямолинейном пути.
13. Работа переменной силы. Мощность.
14. Кинетическая энергия механической системы и ее связь с работой внешних и внутренних сил, приложенных к системе.
15. Поле как форма материи, осуществляющая силовое взаимодействие между частицами вещества. Консервативные силы. Работа консервативных сил и ее связь с изменением потенциальной энергии.
16. Потенциальная энергия материальной точки во внешнем силовом поле и ее связь с силой, действующей на материальную точку.
17. Поле центральных сил. Работа в поле тяготения. Потенциальная энергия в поле тяготения Земли.
18. Потенциальная энергия упруго деформированного тела.
19. Закон сохранения механической энергии. Диссипация энергии. Закон сохранения и превращения энергии как проявление неуничтожимости материи и ее движения.
20. Применение законов сохранения к столкновению упругих и неупругих тел.
21. Вращательное движение абсолютно твердого тела. Момент инерции тела относительно неподвижной оси. Теорема Штейнера. Момент силы. Основное уравнение динамики вращательного движения.
22. Момент импульса. Закон сохранения момента импульса и примеры его подтверждающие.
23. Кинетическая энергия вращающегося тела. Кинетическая энергия катящегося тела.
24. Общие свойства жидкости и газа. Уравнение равновесия и движения жидкости. Идеальная жидкость. Гидростатика несжимаемой жидкости. Стационарное течение идеальной жидкости. Уравнение Бернулли.
25. Вязкая жидкость. Силы внутреннего трения. Стационарное течение вязкой жидкости. Формула Пуазейля. Формула Стокса. Гидродинамическая неустойчивость. Понятие о турбулентности.
26. Идеально упругое тело. Упругие деформации и напряжения. Закон Гука. Растяжение и сжатие стержней. Пластические деформации. Предел прочности.
27. Колебания. Гармонические колебания. Основные характеристики колебательного движения: амплитуда, фаза, частота, период. Уравнение гармонических колебаний. Скорость и ускорение при колебательном движении.
28. Кинетическая, потенциальная и полная энергия гармонического колебания.
29. Силы, вызывающие гармонические колебания. Пружинный, физический и математический маятники. Формулы периодов колебаний маятников.
30. Сложение колебаний одного направления с мало отличающимися частотами.
31. Сложение взаимно-перпендикулярных колебаний с одинаковыми фазами и фазами, отличающимися на  $\pi/2$ .
32. Затухающие колебания. Дифференциальное уравнение затухающих колебаний и его решение. Логарифмический декремент затухания.
33. Вынужденные колебания. Дифференциальное уравнение вынужденных колебаний. Резонанс.
34. Волновые процессы. Механизм образования волны в упругой среде. Продольные и поперечные волны. Уравнение бегущей волны. Длина волны и волновое число. Волновое уравнение. Фазовая скорость. Энергия волны. Вектор Умова.

35. Изопроцессы и закономерности их протекания. Абсолютная температурная шкала. Уравнение Клапейрона–Менделеева.
36. Идеальный газ. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеальных газов.
37. Закон Максвелла для распределения молекул идеального газа по скоростям и энергиям теплового движения. Среднее число столкновений и средняя длина свободного пробега молекул. Эффективный диаметр молекулы. Средняя арифметическая, среднеквадратичная и наиболее вероятная скорости молекул газа.
38. Барометрическая формула. Закон Больцмана для распределения частиц во внешнем потенциальном поле.
39. Явления переноса в термодинамически неравновесных системах.
40. Диффузия. Коэффициент диффузии. Диффузия в природе и технике.
41. Теплопроводность. Уравнение теплопроводности. Коэффициент теплопроводности.
42. Внутреннее трение (вязкость). Сила внутреннего трения. Динамический коэффициент вязкости. Экспериментальное определение коэффициента вязкости.
43. Число степеней свободы молекулы. Закон равномерного распределения энергии по степеням свободы молекулы. Энергия одной молекулы, моля и произвольной массы газа. Внутренняя энергия идеального газа.
44. Работа газа при изменении его объема. Работа газа при изопроцессах.
45. Количество теплоты. Теплоемкость.
46. Первое начало термодинамики и его применение к изопроцессам. Адиабатный процесс. Уравнения Пуассона. Работа газа при адиабатном процессе. Теплоемкость идеального газа как функция процесса. Уравнение Р. Майера.
47. Термодинамический процесс. Обратимые и необратимые процессы. Круговой процесс. Цикл Карно и его КПД. Второе начало термодинамики.
48. Реальные газы. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Сравнение изотерм Ван-дер-Ваальса с экспериментальными. Критическое состояние. Сжижение газа.
49. Свойства жидкостей. Поверхностное натяжение. Зависимость коэффициента поверхностного натяжения от температуры. Поверхностно-активные вещества. Смачивание. Давление под искривленной поверхностью жидкости. Капиллярные явления. Высота поднятия жидкости в капиллярах.
50. Закон сохранения электрического заряда. Взаимодействие электрических зарядов. Закон Кулона.
51. Электростатическое поле. Его напряженность и индукция. Поток напряженности и индукции. Теорема Остроградского–Гаусса.
52. Расчет электростатических полей методом суперпозиции. Поле диполя.
53. Теорема Остроградского-Гаусса и ее применение к расчету поля равномерно заряженной бесконечной плоскости и двух параллельных равномерно заряженных бесконечных плоскостей.
54. Теорема Остроградского-Гаусса и ее применение к расчету поля заряженной прямой бесконечной нити.
55. Теорема Остроградского-Гаусса и ее применение к расчету поля заряженного шара.
56. Работа перемещения заряда в электрическом поле. Потенциал электростатического поля. Разность потенциалов. Напряженность как градиент потенциала. Эквипотенциальные поверхности. Потенциал поля системы зарядов.
57. Циркуляция вектора напряженности электростатического поля.
58. Электрическое поле в веществе. Свободные и связанные заряды в диэлектриках. Типы диэлектриков. Электронная и ориентационная поляризация. Поляризованность. Диэлектрическая восприимчивость. Электрическое смещение. Диэлектрическая проницаемость среды. Электрическое смещение. Вычисление напряженности поля в диэлектрике. Сегнетоэлектрики. Электреты.
59. Проводники в электростатическом поле. Поле внутри проводника и у его поверхности. Распределение зарядов в проводнике.

60. Электроемкость уединенного проводника. Электрическая емкость уединенного шара. Энергия заряженного уединенного проводника.
61. Взаимная емкость двух проводников. Конденсаторы. Емкость конденсатора. Последовательное и параллельное соединения конденсаторов. Энергия поля конденсатора. Энергия электростатического поля. Объемная плотность энергии.
62. Постоянный электрический ток, условие его существования. Сила и плотность тока. Электрическое сопротивление. Удельное сопротивление. Электропроводность. Зависимость удельного сопротивления от температуры.
63. Сторонние силы. ЭДС источника тока. Напряжение.
64. Закон Ома для участка цепи, не содержащего ЭДС. Сопротивление, ток и напряжение при последовательном и параллельном соединении проводников.
65. Закон Ома для полной цепи. Закон Ома для неоднородного участка цепи (для участка цепи, содержащего источник ЭДС).
66. Разветвленные электрические цепи. Законы Кирхгофа.
67. Работа и мощность электрического тока. Закон Джоуля – Ленца.
68. Классическая электронная теория проводимости металлов. Вывод закона Ома и Джоуля – Ленца в дифференциальной форме из электронных представлений.
69. Электрический ток в газах. Ионизация газа и рекомбинация ионов. Несамостоятельный и самостоятельный разряд. Виды разрядов. Плазма.
70. Контакт двух металлов. Контактная разность потенциалов. Термоэлектрическое явления и их применение.
71. Магнитное поле. Магнитная индукция. Действие магнитного поля на проводник с током. Закон Ампера.
72. Магнитное поле. Магнитный момент контура с током. Индукция магнитного поля. Действие магнитного поля на контур стоком.
73. Взаимодействие параллельных токов. Закон Ампера.
74. Действие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца. Плазма в магнитном поле. Ускорители заряженных частиц. Эффект Холла.
75. Движение заряженных частиц в электрическом и магнитном полях. Масс-спектрограф.
76. Закон Био-Савара-Лапласа и его применение к расчету магнитного поля прямого тока
77. Закон Био-Савара-Лапласа и его применение к расчету магнитного поля кругового
78. Циркуляция вектора магнитной индукции для магнитного поля в вакууме. Закон полного тока. Магнитное поле соленоида и тороида.
79. Поток вектора магнитной индукции. Теорема Гаусса для потока вектора магнитной индукции.
80. Работа по перемещению проводника с током в магнитном поле.
81. Магнитный момент контура с током. Работа по перемещению контура с током в магнитном поле. Энергия контура стоком в магнитном поле.
82. Явление электромагнитной индукции. Законы Фарадея-Максвелла и Ленца. Вращение проводящей рамки в магнитном поле. Практическое применение явления электромагнитной индукции.
83. Явление самоиндукции. Индуктивность. Индуктивность соленоида. Токи при замыкании и размыкании цепи.
84. Взаимная индукция. Трансформаторы.
85. Энергия магнитного поля. Энергия магнитного поля соленоида. Объемная плотность энергии магнитного поля.
86. Магнитные свойства вещества. Магнитные моменты электронов и атомов. Типы магнетиков. Диа-, пара- и ферромагнетики. Кривая намагничивания. Магнитный гистерезис. Природа ферромагнетизма. Домены. Точка Кюри.
87. Основы теории Максвелла для электромагнитного поля. Вихревое электрическое поле. Ток смещения. Уравнения Максвелла для электромагнитного поля в интегральной форме и их физический смысл. Плоская электромагнитная волна. Волновое уравнение. Скорость

распространения электромагнитных волн. Энергия и импульс электро-магнитного поля. Плотность потока энергии. Вектор Умова – Пойнтинга. Основные свойства электромагнитных волн.

88. Колебательный контур. Свободные гармонические колебания в колебательном контуре. Свободные затухающие колебания в электрическом колебательном контуре.

89. Переменный ток. Активное, емкостное и индуктивное сопротивления в цепи переменного тока.

90. Электромагнитная и квантовая природа света. Явления, подтверждающие волновую и квантовую природу света.

91. Основные фотометрические величины и их единицы.

92. Интерференция света. Когерентность и монохроматичность световых волн. Получение когерентных волн. Оптическая длина пути. Условие образования минимумов и максимумов интенсивности света при интерференции. Расчет интерференционной картины от двух когерентных источников. Интерференция в тонких пленках. Применение интерференции света.

93. Дифракция света. Элементарная волна. Принцип Гюйгенса–Френеля. Метод зон Френеля. Дифракция света на круглом отверстии.

94. Дифракция света на одной щели.

95. Дифракционная решетка. Дифракционный спектр. Применение дифракционной решетки для определения длины волны света.

96. Дифракция на пространственной решетке. Формула Вульфа–Бреггов. Исследование структуры кристаллов.

97. Дисперсия света. Области нормальной и аномальной дисперсии. Дисперсионные спектры. Закон Кирхгофа. Дисперсионный анализ. Электронная теория дисперсии света.

98. Поглощение света.

99. Поляризация света. Естественный и поляризованный свет. Получение поляризованного света. Поляризация света при отражении от диэлектрика. Закон Брюстера. Двойное лучепреломление. Поляроиды.

100. Прохождение поляризованного света через поляроид. Закон Малюса.

101. Вращение плоскости поляризации оптически активными веществами.

102. Эффект Доплера.

103. Излучение Вавилова-Черенкова.

104. Тепловое излучение. Интегральная и спектральная излучательная способности (плотность излучения) тела. Абсолютно черное тело. Закон Кирхгофа. Спектр излучения абсолютно черного тела. Законы Стефана-Больцмана и Вина. Квантовый характер излучения электромагнитных волн. Формула Планка.

105. Энергия, масса и импульс фотона.

106. Фотоэффект. опыты Герца и Столетова. Виды фотоэффекта. Законы внешнего фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна для внешнего фотоэффекта. Красная граница фотоэффекта. Объяснение законов внешнего фотоэффекта с помощью уравнения Эйнштейна.

107. Давление света. опыты Лебедева. Квантовое объяснение давления света.

108. Эксперименты по рассеиванию рентгеновских лучей. Эффект Комптона и его теория.

109. Строение атома. Модель атома Резерфорда. Дискретность энергетических состояний атома. Постулаты Бора. Спектр атома водорода по Бору.

110. Природа и получение рентгеновских лучей. Тормозное и характеристическое излучения.

111. Поглощение, спонтанное и вынужденное излучения. Оптические квантовые генераторы (лазеры).

112. Волновые свойства материи. Волновые свойства элементарных частиц. Гипотеза де Бройля. Дифракция электронов. Соотношения неопределенностей.

113. Энергетические зоны в кристаллах. Распределение электронов по энергетическим зонам. Валентная зона и зона проводимости. Металлы, диэлектрики и полупроводники.

Собственная и примесная проводимости полупроводников. Электронный и дырочный полупроводники. Контакт электронного и дырочного полупроводника ( $p-n$ -переход) и его вольт-амперная характеристика.

114. Люминесценция. Виды люминесценции. Законы Стокса и Вавилова. Люминесцентный анализ.

115. Контакт двух металлов. Контактная разность потенциалов. Термоэлектрическое явления и их применение.

116. Заряд, размер и масса атомного ядра. Массовое и зарядовое числа. Состав атомного ядра: протоны и нейтроны. Основные характеристики нуклонов и ядер. Изотопы. Взаимодействие нуклонов и понятие о ядерных силах. Дефект массы и энергия связи атомного ядра.

117. Радиоактивность.  $\alpha$ -,  $\beta$ - и  $\gamma$ -излучения радиоактивных ядер. Законы смещения при радиоактивных распадах. Закон радиоактивного распада. Период полураспада. Активность радиоактивного препарата. Искусственная радиоактивность. Радиоактивные изотопы. Применение радиоактивных изотопов в народном хозяйстве.

118. Ядерные реакции. Типы ядерных реакций. Закономерности протекания ядерных реакций. Энергетический выход ядерных реакций.

119. Реакция деления ядра. Цепная реакция деления. Понятие о ядерной энергетике.

120. Реакция синтеза атомных ядер. Проблема управляемых термоядерных реакций.

121. Элементарные частицы. Типы взаимодействия элементарных частиц. Кварки, лептоны и кванты. Гипероны.

**Коды компетенций: ОК -6, ОК-7, ОПК-2**

**Этапы формирования: Лабораторные занятия.**

**Типовые задания и иные материалы, характеризующие этапы формирования компетенций.**

Выполнение методических рекомендаций и лабораторных работ по дисциплине.

Отчет по лабораторным работам.

*Примерная тематика лабораторных работ:*

1. Определение коэффициента вязкости жидкости методом Стокса.
2. Изучение свободных колебаний пружинного маятника.
3. Определение отношения теплоемкости  $C_p/C_v$  методом адиабатического расширения.
4. Изучение цепи переменного тока.
5. Определение температуры термпарой.
6. Определение горизонтальной составляющей вектора магнитной индукции магнитного поля Земли.
7. Определение освещенности поверхности с помощью селенового фотоэлемента.
8. Градуировка монохроматора и определение длин волн спектра газа.

Физика. Определение коэффициента вязкости жидкости методом падающего шарика. /Рос.гос. аграр. заоч. ун-т; Сост. Симдянкин А.А., Симдянкина Е.Е. – М., 2012.

Физика. Изучение свободных колебаний пружинного маятника. /Рос.гос. аграр. заоч. ун-т; Сост. Г.Г.Рамазанова – М., 2012.

Физика. Определение отношения теплоемкости  $C_p/C_v$  методом адиабатического расширения. /Рос. гос. аграр. заоч. ун-т; Сост. Л.Г.Наврузова, Г.Г.Рамазанова – М., 2012.

Физика. Изучение цепи переменного тока. /Рос.гос. аграр. заоч. ун-т; Сост. Г.Г.Рамазанова – М., 2012.

Физика. Определение температуры термпарой. /Рос.гос. аграр. заоч. ун-т; Сост. Симдянкин А.А., Симдянкина Е.Е. – М., 2012.

Физика. Определение горизонтальной составляющей вектора магнитной индукции магнитного поля Земли. /Рос.гос. аграр. заоч. ун-т; Сост. М.М.Махмутов, Г.Г.Рамазанова – М., 2012.

Физика. Определение освещенности поверхности с помощью селенового фотоэлемента. /Рос.гос. аграр. заоч. ун-т; Сост. Л.Г.Наврузова, Г.Г.Рамазанова – М., 2012.

Физика. Градуировка монохроматора и определение длин волн спектра газа. /Рос.гос.



**Коды компетенций: ОК-7, ОПК-2**

**Этапы формирования: Практические занятия**

**Типовые задания и иные материалы, характеризующие этапы формирования компетенций.**

*Выполнение практических заданий.*

*Примерная тематика практических работ.*

- Основы кинематики и основные законы динамики.
- Работа и энергия. Колебания и волны.
- Молекулярно-кинетическая теория и термодинамика.
- Электростатика и постоянный электрический ток.
- Электромагнетизм.
- Оптика и квантовая физика.
- Атомное ядро и внутриядерные процессы.

Физика. Методические указания по изучению дисциплины и задания для контрольных работ /Рос.гос. аграр. заоч. ун-т; Сост. Г.Г. Рамазанова – М., 2017.

**Коды компетенций: ОК-7, ОПК-2**

**Этапы формирования: Самостоятельная работа студента**

**Типовые задания и иные материалы, характеризующие этапы формирования компетенций.**

Подготовка и написание докладов по темам лекций. Подготовка статей к участию в научно-практической студенческой конференции.

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

Система оценивания результатов обучения студентов в университете подразумевает проведение текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации в соответствии с утвержденными в установленном порядке учебными планами по направлениям подготовки

Для текущего контроля знаний и промежуточной аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений поэтапным требованиям соответствующих основных профессиональных образовательных программ создаются фонды оценочных средств, позволяющие оценить знания, умения и освоение компетенций.

Текущий контроль знаний и умений студентов предусматривает систематическую проверку качества полученных студентами знаний, умений и навыков по всем изучаемым дисциплинам.

Формы текущего контроля знаний в межсессионный период:

- модульно-рейтинговая система с использованием тестовых инструментов информационной образовательной среды (на платформе ЭИОС);
- индивидуальные задания;
- отчет по лабораторным работам;

Устное собеседование по выполненным индивидуальным работам проводится в межсессионный период или в период лабораторно-экзаменационной сессии до сдачи зачета или экзамена по соответствующей дисциплине.

Индивидуальные задания по дисциплине (контрольная работа, отчеты и др.) выполняется студентами в межсессионный период с целью оценки результатов их самостоятельной учебной деятельности.

Формы текущего контроля знаний на учебных занятиях,

- сообщение, доклад;
- деловая или ролевая игра;
- круглый стол, дискуссия;
- устный, письменный опрос (индивидуальный, фронтальный).

Помимо перечисленных форм, могут быть установлены другие формы текущего

контроля знаний студентов. Перечень форм текущего контроля знаний, порядок их проведения, используемые инструменты и технологии, критерии оценивания отдельных форм текущего контроля знаний устанавливаются преподавателем, ведущим дисциплину, и фиксируются в рабочей программедисциплины.

В рамках балльно-рейтинговой системы оценки знаний студентов, действующей в университете, по результатам текущего контроля знаний студент должен набрать не менее 35 баллов и не более 60 баллов.

Промежуточная аттестация предназначена для объективного подтверждения и оценивания достигнутых результатов обучения после завершения изучения дисциплины, выполнения контрольной работы, а также для оценивания эффективности организации учебного процесса.

Формы промежуточной аттестации:

- собеседование по индивидуальным работам;
- экзамен.

Экзамен проводится в форме тестирования, в том числе и компьютерного, устного и письменного опроса, по тестам или билетам, в соответствии с программой учебной дисциплины.

Рекомендуемые формы проведения экзамена:

- устный экзамен по билетам;
- письменный экзамен по вопросам, тестам;
- компьютерное тестирование.

В рамках балльно-рейтинговой системы оценки знаний студентов результаты экзаменов оцениваются в 20-40 баллов.

Максимальный рейтинговый показатель по дисциплине, который может быть достигнут студентом, равен 100 баллам, который состоит из рейтингового показателя полученного по итогам текущего контроля знаний (максимум - 60 баллов) и рейтингового показателя полученного на экзамене (максимум - 40 баллов).

Вид контроля	Виды занятий	Перечень компетенций	Оценочные средства	Объем баллов	
				мин.	макс.
Текущий контроль от 35 до 60 баллов	Лекционные занятия	ОК-6, ОК-7, ОПК-2	<i>Опрос на лекциях, проверка конспекта</i>	35	60
	Лабораторные занятия	ОК-6, ОК-7, ОПК-2	<i>Выполнение лабораторных работ, ответы на лабораторных занятиях, тематические тесты ЭИОС различной сложности, отчет по лабораторной работе</i>		
	Практические занятия	ОК-7, ОПК-2	<i>Выполнение практических работ, ответы на практических занятиях, тематические тесты ЭИОС различной сложности</i>		
	Самостоятельная работа	ОК-7, ОПК-2	<i>Индивидуальные задания, тематические тесты ЭИОС</i>		

Промежуточная аттестация От 20 до 40 баллов	Экзамен	ОК-7, ОПК-2	Экзаменационные билеты итоговые тесты ЭИОС	20	40
			Итого:	55	100

### Шкала перевода итоговой оценки

Кол-во баллов за текущую работу		Кол-во баллов за итоговый контроль (экзамен)		Итоговая сумма баллов	
Кол-во баллов	Оценка	Кол-во баллов	Оценка	Кол-во баллов	Оценка
55-60	отлично	35-40	отлично	90-100	отлично
45-54	хорошо	25-34	хорошо	70-89	хорошо
35-44	удовл.	20-24	удовл.	55-69	удовл.
25-34	неудовл.	10-19	неудовл.	54	неудовл.

### Основные критерии при формировании оценок

1. Оценка «отлично» ставится студенту, овладевшему элементами компетенции «знать», «уметь» и «владеть», проявившему всесторонние и глубокие знания программного материала по дисциплине, освоившему основную и дополнительную литературу, обнаружившему творческие способности в понимании, изложении и практическом использовании усвоенных знаний.

2. Оценка «хорошо» ставится студенту, овладевшему элементами компетенции «знать» и «уметь», проявившему полное знание программного материала по дисциплине, освоившему основную рекомендованную литературу, обнаружившему стабильный характер знаний и умений и способному к их самостоятельному применению и обновлению в ходе последующего обучения и практической деятельности.

3. Оценка «удовлетворительно» ставится студенту, овладевшему элементами компетенции «знать», т.е. проявившему знания основного программного материала по дисциплине в объеме, необходимом для последующего обучения и предстоящей практической деятельности, знакомому с основной рекомендованной литературой, допустившему неточности в ответе на экзамене, но в основном обладающему необходимыми знаниями для их устранения при корректировке со стороны экзаменатора.

4. Оценка «неудовлетворительно» ставится студенту, не овладевшему ни одним из элементов компетенции, т.е. обнаружившему существенные пробелы в знании основного программного материала по дисциплине, допустившему принципиальные ошибки при применении теоретических знаний, которые не позволяют ему продолжить обучение или приступить к практической деятельности без дополнительной подготовки по данной дисциплине.

5. Оценка «зачтено» соответствует критериям оценок от «отлично» до «удовлетворительно».

6. Оценка «не зачтено» соответствует критерию оценки «неудовлетворительно».

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

1. Иванов, И.В. Сборник задач по курсу основы физики и биофизики : учебное пособие / И.В. Иванов. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2012. — 128 с. — ISBN 978-5-8114-1349-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/3802> (дата обращения: 26.06.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Трофимова, Т.И. Курс физики : Учеб.пособие для вузов / Т.И.Трофимова. - 7-е изд. - М. : Высш.шк., 2002. - 544с. - ISBN 5060036340.
3. Грабовский Р.И. Курс физики : Учеб.для вузов / Р.И.Грабовский. - 11-е изд. - СПб : Лань, 2009. - 607с. - ISBN 5811404662: 105.56. - ISBN 9785811404667.

#### 8.2. Дополнительная учебная литература

4. Введение в нанотехнологию : учебник / В.И. Марголин, В.А. Жабрев, Г.Н. Лукьянов, В.А. Тупик. — Санкт-Петербург : Лань, 2012. — 464 с. — ISBN 978-5-8114-1318-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL:

<https://e.lanbook.com/book/4310> (дата обращения: 26.06.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. Ковалева, Г.Е. Механика и молекулярная физика учеб.пособие/ Г.Е. Ковалева, Г.П. Стародубцева. – Ставропольский государственный аграрный университет, 2011. – 184с. – [Текст](#) электронный// Электронно – библиотечная система «Agrilib»: сайт-Балашиха, 2012.- URL: <http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/3610>. (дата обращения: 29.06. 2019).- Режим доступа : для зарегистрир. пользователей.

## 9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

(Наименование и адреса учебных видеофильмов на видеоканале ФГБОУ ВО РГАЗУ)

№ п/п	Наименование интернет ресурса, его краткая аннотация, характеристика	Адрес в сети интернет
1.	Решения задач по физике из учебника Иродова. Список физических констант.	<a href="http://irodov.nm.ru/">http://irodov.nm.ru/</a>
2.	Электронный учебник по физике. Представлены разделы физики в теории, примерах и задачах: механика, термодинамика, электростатика, электродинамика, оптика, квантовая физика.	<a href="http://www.omsknet.ru/acad/fr_elect.htm">http://www.omsknet.ru/acad/fr_elect.htm</a>
3.	Курс общей физики. Цель: облегчить подготовку студентов к экзаменам по физике.	<a href="http://fizik.bos.ru/">http://fizik.bos.ru/</a>
4.	Высшая физика: Физика с зависимостью заряда от скорости, сверхсветовыми скоростями и без замедления времени.	<a href="http://www.acmephysics.narod.ru/">http://www.acmephysics.narod.ru/</a>
5.	Курсы лекций и книги по Физике на русском и английском языках.	<a href="http://edu.ioffe.ru/edu/">http://edu.ioffe.ru/edu/</a>
6.	Оптика - образовательный сервер: учебное пособие, виртуальная лаборатория, справочно-информационная база.	<a href="http://optics.ifmo.ru/">http://optics.ifmo.ru/</a>
7.	Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», Физический институт им. П.Н.Лебедева	<a href="http://www.lebedev.ru/">http://www.lebedev.ru/</a>
8.	Институт ядерной физики им. Будкера СО РАН.	<a href="http://www.inp.nsk.su/">http://www.inp.nsk.su/</a>
9.	Теоретические основы для решения задач по физике.	<a href="http://shat.ee.saog.ac.ru/T-phisD/">http://shat.ee.saog.ac.ru/T-phisD/</a>

## 10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

### 10.1. Методические указания для обучающихся

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично; последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометить 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 лабораторном занятии. Уделить внимание понятиям.
Лабораторные занятия	Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в методических указаниях по лабораторным работам. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лабораторном занятии. Уделить внимание понятиям. Проведение экспериментальных исследований, обработка результатов экспериментальных исследований, сделать вывод.
Практические занятия	Проработка рабочей программы, уделяя особое внимание целям и задачам, структуре и содержанию дисциплины. Конспектирование источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, работа с текстом.
Подготовка к экзамену	При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и др.

## **10.2.Методические рекомендации преподавателю**

В программе дисциплины предусмотрена работа, выполняемая студентами под непосредственным руководством преподавателя в аудитории или в лаборатории (аудиторная самостоятельная работа) и внеаудиторная самостоятельная работа при выполнении (домашних заданий, рефератов, научно-исследовательской работы, проработки учебного материала с использованием учебника, учебных пособий, дополнительной методической и научной литературы).

Формы организации самостоятельной, работы студентов:

1. Самостоятельная работа студентов с обучающими программами в компьютерных классах. Обучающие программы ориентированы на проработку наиболее сложных разделов курса: новых разделов, не нашедших своевременного освещения в учебной литературе, на изучение методики решения задач по различным разделам физики.
2. Самостоятельная работа, ориентирована на подготовку к проведению лабораторных занятий, самостоятельной работы под руководством преподавателя.
3. Подготовка рефератов и докладов по отдельным вопросам, не нашедших надлежащего освещения при аудиторных занятиях. Темы рефератов выбираются студентом самостоятельно или рекомендуются преподавателем. Студентам даются указания о привлекаемой научной и учебной литературе по данной тематике.
4. Проведение самостоятельной работы в аудитории или лаборатории под непосредственным руководством преподавателя в форме разработки алгоритмов решения задач, сдачи тестов по теме, рубежного контроля ит.д.
5. Проведение бесед типа "круглого стола" с ограниченной группой студентов 4-5 чел. для углубленной проработки, анализа и оценки разных вариантов решения конкретных задач проектирования и принятия решений в условиях многовариантных задач.
6. Проведение научных исследований под руководством преподавателя, завершается научным отчетом, докладом, рукописью статьи для публикации.

**11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

№	Название программного обеспечения	№ лицензии	Количество, назначение
<b>Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине</b>			
	AdobeConnectv.8 (для организации вебинаров при проведении учебного процесса с использованием элементов дистанционных образовательных технологий)	8643646	Авторизованный доступ обучающихся и сотрудников РГАЗУ. Используется при проведении лекционных и других занятий в режиме вебинара
	Электронно – библиотечная система AgriLib	Зарегистрирована как средство массовой информации "Образовательный интернет-портал Российского государственного аграрного заочного университета". Свидетельство о регистрации средства массовой информации Эл № ФС 77 - 51402 от 19 октября 2012 г. Свидетельство о регистрации базы данных № 2014620472 от 21 марта 2014 г.	Обучающиеся, сотрудники РГАЗУ и партнеров База учебно – методических ресурсов РГАЗУ и вузов - партнеров
	Система дистанционного обучения Moodle, доступна в сети интернет по адресу <a href="http://www.edu.rgazu.ru">www.edu.rgazu.ru</a> .	ПО свободно распространяемое, Свидетельство о регистрации базы данных №2014620796 от 30 мая 2015 года «Система дистанционного обучения ФГБОУ ВПО РГАЗУ»	Авторизованный доступ обучающихся и сотрудников РГАЗУ. База учебно – методических ресурсов (ЭУМК) по дисциплинам.
	Видеоканал РГАЗУ <a href="http://www.youtube.com/rgazu">http://www.youtube.com/rgazu</a>	Открытый ресурс	Без ограничений
<b>Базовое программное обеспечение</b>			
1.	Неисключительные права на использование ПО Microsoft Imagine Premium Renewed Subscription (3 year) (для учащихся, преподавателей и лабораторий) СОСТАВ: Операционные системы: Windows; Средства для разработки и проектирования: Visual Studio Community (для учащихся и преподавателей) Visual Studio Professional (для лабораторий) Visual Studio Enterprise (для учащихся, преподавателей и лабораторий) Windows Embedded Приложения (Visio, Project, OneNote) Office 365 для образования	<b>Your Imagine Academy membership ID and program key</b> Institution name: FSBEI HE RGAZU Membership ID: 5300003313 Program key: 04e7c2a1-47fb-4d388ce8-3c0b8c94c1cb	без ограничений На 3 года по 2020 С26.06.17 по 26.06.20
2.	Dr. WEB Desktop Security Suite	<b>Сублицензионный договор №1 872 от 31.10.2018 г.</b> Лицензия: Dr.Web Enterprise Security Suite: 300 ПК (АВ+ЦУ), 8 ФС (АВ+ЦУ) 12 месяцев продление (образ./мед.) [LBW-AC-12M-300-B1, LBS-AC-12M-8-B1]	300
4.	7-Zip	свободно распространяемая	Без ограничений
5.	Mozilla Firefox	свободно распространяемая	Без ограничений
6.	Adobe Acrobat Reader	свободно распространяемая	Без ограничений
7.	Opera	свободно распространяемая	Без ограничений
8.	Google Chrome	свободно распространяемая	Без ограничений
9.	Учебная версия Tflex	свободно распространяемая	Без ограничений

10.	Thunderbird	свободно распространяемая	Без ограничений		
<b>Специализированное программное обеспечение</b>					
	Неисключительные права на использование ПО Microsoft Imagine Premium Renewed Subscription (3 year) (для учащихся, преподавателей и лабораторий) СОСТАВ: Операционные системы: Windows; Средства для разработки и проектирования: Visual Studio Community (для учащихся и преподавателей) Visual Studio Professional (для лабораторий) Visual Studio Enterprise (для учащихся, преподавателей и лабораторий) Windows Embedded Приложения (Visio, Project, OneNote) Office 365 для образования	<b>Your Imagine Academy membership ID and program key</b>		без ограничений На 3 года по 2020 C26.06.17 по 26.06.20	
		Institution name:	FSBEI HE RGAZU		
		Membership ID:	5300003313		
		Program key:	04e7c2a1-47fb-4d38-8ce8-3c0b8c94c1cb		
	Adobe Design Standart (320 – компьютерный класс)	8613196	10		
	AnyLogic (факультет ЭиОВР)	2746-0273-9218-4915	Без ограничений		
	Учебная версия КОМПАС 3D	свободно распространяемая	Без ограничений		

## 12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

**12.1.** Перечень специальных помещений, представляющие собой учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, лабораторного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы.

### Учебные аудитории для занятий лекционного типа

Номер аудитории	Название оборудования	Марка	Количество, шт.
201 (инженерный корпус)	Проектор	BENQ MP61SP	1
	Экран на стойке рулонный	CONSUL DRAPER	1
203 (инженерный корпус)	Проектор	SANYO PLC-XW250	1
	Экран настенный моторизированный	SimSCREEN	1

### Учебные аудитории для лабораторных занятий

Номер аудитории	Название оборудования	Марка	Количество, шт.
208 (инженерный корпус)	- Лабораторная установка «Изучение цепи переменного тока»		1
	- Лабораторная установка «Определение горизонтальной составляющей вектора индукции магнитного поля Земли»		2
	- Лабораторная установка «Определение отношения теплоемкостей $C_p/C_v$ воздуха методом адиабатического		1
	- Лабораторная установка «Изучение вращательного движения твердого тела и определение момента инерции маховика»		1
	- Лабораторная установка «Изучение свободных колебаний пружинного маятника»		1
	- Лабораторная установка «Измерение температуры термпарой»		1
	- Лабораторная установка «Определение индуктивности катушки»		1

	- Лабораторная установка «Определение концентрации сахара по углу вращения плоскости поляризации»		1
	- Лабораторная установка «Определение освещенности поверхности с помощью селенового фотоэлемента»		2
	- Лабораторная установка «Градуировка монохроматора и определение длин волн спектра газа»		1
210 (инженерный корпус)	- Лабораторная установка «Определение горизонтальной составляющей вектора индукции магнитного поля Земли»		1
	- Лабораторная установка «Определение отношения теплоемкостей $C_p/C_v$ воздуха методом адиабатического		1
	- Лабораторная установка «Изучение вращательного движения твердого тела и определение момента инерции маховика»		1
	- Лабораторная установка «Изучение свободных колебаний пружинного маятника»		1
	- Лабораторная установка «Определение концентрации сахара по углу вращения плоскости поляризации»		1
	- Лабораторная установка «Определение освещенности поверхности с помощью селенового фотоэлемента»		2
	- Лабораторная установка «Градуировка монохроматора и определение длин волн спектра газа»		1

**Учебные аудитории для самостоятельной работы, выполнения контрольных работ**

Номер аудитории	Название	Марка	Количество, шт.
№ 320 (инж. к.)	Персональный компьютер	ASUSP5KPL-CM/2048 RAM/DDR2/Intel Core 2Duo E7500, 2,9 MHz/AtiRadeon HD 4350 512 Mb/HDD 250/Win7-32/MSOffice 2010/Acer V203H	11
Чит. зал библиотеки (уч. адм. к.)	Персональный компьютер	ПК на базе процессора AMD Ryzen 7 2700X, Кол-во ядер: 8; Дисплей 24", разрешение 1920 x 1080; Оперативная память: 32Гб DDR4; Жесткий диск: 2 Тб; Видео: GeForce GTX 1050, тип видеопамяти GDDR5, объем видеопамяти 2Гб; Звуковая карта: 7.1; Привод: DVD-RW интерфейс SATA; Акустическая система 2.0, мощность не менее 2 Вт; ОС: Windows 10 64 бит, MS Office 2016 - пакет офисных приложений компании Microsoft; мышка+клавиатура	11

**Учебные аудитории для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации**

Номер аудитории	Название оборудования	Марка	Количество, шт.
203 (инженерный корпус)	Проектор	SANYO PLC-XW250	1
	Экран настенный	SimSCREEN	1
№ 217 (инженерный корпус)	Персональный компьютер	ASUSP5KPL-CM/2048 RAM/DDR2/Intel Core 2Duo E7500, 2,9 MHz/AtiRadeon HD 4350 512 Mb/HDD 250/Win7-32/MSOffice 2010/Acer V203H	10

**Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования**

Номер аудитории	Название оборудования	Марка	Количество, шт.
-----------------	-----------------------	-------	-----------------



208 (инженерный корпус)	- Лабораторная установка «Изучение цепи переменного тока»		1
	- Лабораторная установка «Определение горизонтальной составляющей вектора индукции»		2
	- Лабораторная установка «Определение отношения теплоемкостей $C_p/C_v$ воздуха»		1
	- Лабораторная установка «Изучение вращательного движения твердого тела и определение момента инерции»		1
	- Лабораторная установка «Изучение свободных колебаний пружинного маятника»		1
	- Лабораторная установка «Измерение температуры»		1
	- Лабораторная установка «Определение индуктивности»		1
	- Лабораторная установка «Определение концентрации сахара по углу вращения плоскости поляризации»		1
	- Лабораторная установка «Определение освещенности поверхности с помощью селенового фотоэлемента»		2
	- Лабораторная установка «Градуировка монохроматора и определение длин волн спектра газа»		1
210 (инженерный корпус)	- Лабораторная установка «Определение горизонтальной составляющей вектора индукции магнитного поля»		1
	- Лабораторная установка «Определение отношения теплоемкостей $C_p/C_v$ воздуха методом»		1
	- Лабораторная установка «Изучение вращательного движения твердого тела и определение момента инерции»		1
	- Лабораторная установка «Изучение свободных»		1
	- Лабораторная установка «Определение концентрации сахара по углу вращения плоскости поляризации»		1
	- Лабораторная установка «Определение освещенности поверхности с помощью селенового фотоэлемента»		2
	- Лабораторная установка «Градуировка монохроматора и определение длин волн спектра газа»		1

Составители: к.т.н., доцент



Рамазанова Г.Г.

Рассмотрена на заседании кафедры Природообустройства и водопользования протокол № 1 «27» августа 2019 г.

Заведующий(ая) кафедрой



А.А. Муханова

Одобрена методической комиссией факультета Электроэнергетики и технического сервиса протокол № 1 «27» августа 2019 г.

Председатель методической комиссии факультета Электроэнергетики и технического сервиса



О.А. Липа

И.о. начальника управления информационных технологий, по дистанционному обучению и региональным связям «27» августа 2019 г.



А.В. Закабунин

Директор научной библиотеки «27» августа 2019 г.



Я.В. Чупахина