

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Кудрявцев Максим Геннадьевич
Должность: Проректор по образовательной деятельности
Дата подписания: 27.06.2023 20:38:56
Уникальный программный ключ:
790a1a8df2525774421adc1fc96453f0e902bfb0

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ФИЗИКА

Направление подготовки 20.03.02 Природообустройство и водопользование

Профиль Водоснабжение и водоотведение

Форма обучения заочная

Квалификация бакалавр

Курс 1

Балашиха 2021

Рассмотрена и рекомендована к использованию кафедрой «Природообустройство и водопользование» (протокол № 6 от «04» февраля 2021г.), методической комиссией факультета Электроэнергетики и ТС (протокол № 3 от «09» 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 20.03.02 Природообустройство и водопользование, профиль «Водоснабжение и водоотведение»

1. 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.

Бакалавр по направлению подготовки 20.03.02 - Природообустройство и водопользование должен решать следующие профессиональные задачи в соответствии с видами профессиональной деятельности:

научно-исследовательская деятельность:

- участие в решении отдельных научно-исследовательских и научно-прикладных задач по разработке новых методов и технологий в области природообустройства, водопользования и обводнения, по научному обоснованию режимов функционирования объектов природообустройства, водопользования и обводнения, по оценке воздействия природообустройства и водопользования на природную среду;

проектно-исследовательская деятельность:

- проектирование объектов природообустройства, водопользования и обводнения: мелиоративных и рекультивационных систем, систем сельскохозяйственного водоснабжения, обводнения и водоотведения, водохозяйственных систем, природоохранных комплексов, систем комплексного обустройства водосборов.

2. 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-7	способностью к самоорганизации и самообразованию	Знать: содержание процессов самоорганизации и самообразования, их особенностей и технологий реализации, исходя из целей совершенствования профессиональной деятельности. Уметь: 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. Владеть: 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.
ПК-16	способностью к использованию основных законов естественнонаучных дисциплин методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	Знать: фундаментальные законы физики, в т.ч. физические основы механики; молекулярную физику и термодинамику, электричество и магнетизм, оптику, атомную и ядерную физику; теорию и методы экспериментальных исследований. Уметь: использовать физические законы для

		решения задач в профессиональной деятельности; проводить экспериментальные исследования. Владеть: методами решения инженерных задач; методами обработки экспериментальных исследований.
--	--	---

3. Место дисциплины в структуре ООП:

Дисциплина «Физика» относится к дисциплинам базовой части ООП. Программа разработана для обучения бакалавра по направлению подготовки: 20.03.02 - Природообустройство и водопользование, изучается на 1 и 2 курсах. Изучение дисциплины «Физика» базируется на компетенциях, полученных студентами в процессе изучения дисциплин: высшая математика и химия. В свою очередь, освоение дисциплины «Физика» необходимо как предшествующее для изучения следующих дисциплин «Теоретическая механика», «Сопромат», «Гидравлика».

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	7	8	9	10
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 5 лет

№ п.п.	Вид учебной работы	Всего часов (академических)	Курс/Семестры	
			1	2
1	Контактная работа обучающихся с преподавателем всего:			
1.1.	Аудиторные работа (всего)	28	14	14
	В том числе:	-	-	-
	Занятия лекционного типа (ЗЛТ)	12	6	6
	Занятия семинарского типа (ЗСТ) в т.ч.:	-	-	-
	Практические, семинарские занятия (ПЗ/СЗ)	-	-	-
	Лабораторные занятия (ЛЗ)	16	8	8
1.2	Внеаудиторная работа обучающихся с преподавателем в электронной информационно-образовательной среде всего*	3	2	1
2	Самостоятельная работа	316	196	120
	В том числе:	-	-	-
2.1.	Изучение теоретического материала	236	146	90
2.2.	Написание курсового проекта (работы)			
2.3.	Написание контрольной работы	80	50	30
2.4.	Другие виды самостоятельной работы (расчетно-графические работы, реферат)			
3	Форма промежуточной аттестации (зачет, экзамен)	13	4	9

	Общая трудоемкость час (академический)	360	216	144
	зач. ед.	10	6	4

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

Модуль учебной дисциплины – это базовая учебная единица, представляющая собой логически завершённый фрагмент дисциплины, непосредственно формирующий у обучающихся их способность и готовность отвечать тем или иным требованиям, указанным в рабочей программе данной дисциплины или рабочем учебном плане в виде компетенций, а также знаний, умений и навыков.

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.	Модуль 1. Физические основы механики	Тема 1. Кинематика поступательного и вращательного движений материальной точки. Тема 2. Динамика материальной точки и поступательного движения твердого тела. Тема 3. Фундаментальные взаимодействия и виды сил. Тема 4. Энергия. Работа. Энергия механической системы. Закон сохранения и превращения энергии. Тема 5. Элементы динамики вращательного движения. Тема 6. Принцип относительности в механике. Тема 7. Элементы релятивистской динамики. Тема 8. Элементы механики сплошных сред.	2	ОК–7 ПК–16
2.	Модуль 2. Механические колебания и волны в упругих средах	Тема 1. Гармонические колебания. Метод векторных диаграмм. Понятие о математическом и физическом маятниках. Тема 2. Свободные, затухающие и вынужденные гармонические колебания. Явления резонанса. Тема 3. Волны. Виды волн. Уравнение, график и основные характеристики волнового процесса.		ОК–7 ПК–16
3.	Модуль 3. Молекулярная физика и термодинамика	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–7 ПК–16
4.	Модуль 4. Электростатика	Тема 1. Электризация тел. Взаимодействие электрических зарядов в вакууме. Электрическое поле и его напряженность. Тема 2. Теорема Остроградского-Гаусса и ее приложения. Тема 3. Проводники в электрическом поле. Электроемкость. Энергия заряженного проводника. Тема 4. Диэлектрики в электрическом поле. Поляризация диэлектриков.	1	ОК–7 ПК–16

5.	Модуль 5. Постоянный электрический ток	Тема 1. Электрический ток и его характеристики. Тема 2. Ток в металлических проводниках. Тема 3. Разветвленная электрическая цепь. Правила Кирхгофа Тема 4. Ток в полупроводниках. Тема 5. Ток в жидкостях. Тема 6. Ток в газах. Газовые разряды	1	ОК–7 ПК–16
6.	Модуль 6. Электромагнетизм	Тема 1. Магнитное поле в вакууме. Тема 2. Магнитное поле в веществе.		ОК–7 ПК–16
7.	2 курс Модуль 7. Электромагнитная индукция и переменный ток	Тема 1. Электромагнитная индукция. Закон Фарадея. Правило Ленца. Индуктивность. Тема 2. Переменный ток. Тема 3. Электромагнитные колебания и Волны.	2	ОК–7 ПК–16
8.	Модуль 8. Волновая оптика	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.	2	ОК–7 ПК–16
9.	Модуль 9. Квантовая физика	Тема 1. Квантовая природа излучения. Фотоны. Тема 2. Корпускулярно-волновой дуализм. Тема 3. Уравнение Шрёдингера.	2	ОК–7 ПК–16
10.	Модуль 10. Физика атома, атомного ядра и элементарных частиц	Тема 1. Атом. Тема 2. Элементы физики твердого тела. Тема 3. Атомное ядро. Тема 4. Элементарные частицы и физическая картина мира		ОК–7 ПК–16
	Общая трудоемкость		12	

5.2. 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. Физические основы механики	Определение коэффициента вязкости жидкости методом Стокса (лаб. работа № 6)	2	ОК –7, ПК – 16
2.	Модуль 2. Механические колебания и волны в упругих средах	Изучение свободных колебаний пружинного маятника (лаб. работа № 3)	2	ОК –7, ПК – 16
3.	Модуль 3. Молекулярная физика и термодинамика	Определение отношения теплоемкостей C_p/C_v воздуха методом адиабатического расширения (лаб. работа № 8)	2	ОК –7, ПК – 16
4.	Модуль 6. Электромагнетизм	Определение горизонтальной составляющей вектора индукции магнитного поля Земли (лаб. работа № 33)	2	ОК –7, ПК – 16
5.	Модуль 7. Электромагнитная индукция и переменный ток	Изучение цепи переменного тока (лаб. работа № 12)	2	ОК –7, ПК – 16
6.	Модуль 8. Волновая оптика	Определение концентрации сахара по углу вращения плоскости поляризации (лаб. работа № 26)	2	ОК –7, ПК – 16
7.	Модуль 9. Квантовая физика	Определение освещенности поверхности с помощью селенового	2	ОК –7, ПК – 16

		фотоэлемента (лаб. работа № 35)		
8.	Модуль 10. Физика атома, атомного ядра и элементарных частиц	Градуировка монохроматора и определение длин волн спектра газа (лаб. работа № 29)	2	ОК –7, ПК – 16
	ИТОГО		16	

5.2.1. Самостоятельная работа

№ п/п	Наименование модуля	Наименование тем самостоятельной работы (детализация)	Трудоемкость (академ. час.)	Формируемые компетенции (ОК, ОПК, ПК)
1.	Модуль 1. Физические основы механики	<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. Угловая скорость и угловое ускорение, их связь с линейными скоростями и ускорениями точек вращающегося тела. 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>	32	ОК –7; ПК – 16
2.	Модуль 2. Механические колебания и волны в упругих средах	<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. Когерентность. Интерференция волн. Образование стоячих волн. Уравнение стоячей волны и его анализ.</p>	32	ОК –7; ПК – 16

3.	Модуль 3. 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 жидкостей. 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.	34	ОК –7; ПК – 16
4.	Модуль 4. Электростатика	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.	32	ОК –7; ПК – 16
5.	Модуль 5. Постоянный электрический ток	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. Законы Фарадея. Электролиз и его применение. Ток в газах. Газовые разряды. Плазма.	32	ОК –7; ПК – 16
6.	Модуль 6. Электромагнетизм	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 макроток. Элементарная теория диа- и	34	ОК –7; ПК – 16

		парамагнетизма. Магнитная восприимчивость вещества и её зависимость от температуры. Закон полного тока для магнитного поля в веществе. Напряженность магнитного поля. Магнитная проницаемость среды. Ферромагнетики. Опыты Столетова. Кривая намагничивания. Магнитный гистерезис. Точка Кюри. Домены. Спиновая природа ферромагнетизма.		
7.	Модуль 7. Электромагнитная индукция и переменный ток	Энергия системы проводников с током. Объёмная 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.	30	ОК –7; ПК – 16
8.	Модуль 8. Волновая оптика	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 аномальной дисперсии. Электронная теория дисперсии света. Поглощение света. Эффект Доплера. Излучение Вавилова-Черенкова.	30	ОК –7; ПК – 16
9.	Модуль 9. Квантовая физика	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. Диалектическое единство корпускулярных и волновых свойств электромагнитного излучения. Волновая функция и её статистический смысл. Ограниченность	30	ОК –7; ПК – 16

		механического детерминизма. Принцип причинности в квантовой механике. Стационарные состояния. Уравнение Шрёдингера для стационарных состояний. Свободная частица. Туннельный эффект. Частица в одномерной прямоугольной «потенциальной яме». Квантование энергии и импульса частицы. Гармонический осциллятор.		
10.	Модуль 10. Физика атома, атомного ядра и элементарных частиц	Спин электрона. 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 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.	30	ОК –7; ПК – 16
	ИТОГО		316	

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-7	+		+	+	+	Тест, конспект, контрольная работа, отчет по лабораторной работе, ответ на экзамене
ПК-16	+		+	+	+	Тест, контрольная работа, отчет по лабораторной работе, ответ на экзамене

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., 2016.
2. Физика. Изучение свободных колебаний пружинного маятника. /Рос. гос. аграр. заоч. ун-т; Сост. Г.Г.Рамазанова – М., 2012.
3. 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.
4. Физика. Изучение цепи переменного тока. /Рос. гос. аграр. заоч. ун-т; Сост. Г.Г.Рамазанова – М., 2012.
5. Физика. Определение индуктивности катушки. /Рос. гос. аграр. заоч. ун-т; Сост. М.М.Махмутов, Г.Г.Рамазанова – М., 2012.
6. 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.
7. 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.
8. Физика. Определение освещенности поверхности с помощью селенового фотоэлемента. /Рос. гос. аграр. заоч. ун-т; Сост. Л.Г.Наврузова, Г.Г.Рамазанова – М., 2012.
9. Физика. Градуировка монохроматора и определение длин волн спектра газа. /Рос. гос. аграр. заоч. ун-т; Сост. Г.Г.Рамазанова – М., 2012.
10. 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-7	способностью к самоорганизации	<p>Знать: содержание процессов самоорганизации и самообразования, их особенностей и технологий реализации, исходя из целей совершенствования профессиональной деятельности.</p> <p>Уметь: 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.</p> <p>Владеть: 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>	Лекционные занятия, лабораторные занятия, самостоятельная работа, контрольная работа
ПК-16	способностью к использованию основных законов естественнонаучных дисциплин, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	<p>Знать: фундаментальные законы физики, в т.ч. физические основы механики; молекулярную физику и термодинамику, электричество и магнетизм, оптику, атомную и ядерную физику; теорию и методы экспериментальных исследований.</p> <p>Уметь: использовать физические законы для решения задач в профессиональной деятельности; проводить экспериментальные исследования.</p> <p>Владеть: методами решения инженерных задач; методами обработки экспериментальных исследований.</p>	Лекционные занятия, лабораторные занятия, самостоятельная работа, контрольная 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-7	Знать: 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, экзаменационные вопросы (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.
	Уметь: 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	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»

	информацией, отобранной и структурированной для выполнения профессиональной деятельности.						
	Владеть: 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, контрольная 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 нетипичных ситуациях, но при 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
ПК-16	Знать: фундаментальные законы физики, в т.ч. физические основы механики; молекулярную физику и термодинамику, электричество и магнетизм, оптику, атомную и ядерную физику; теорию и методы экспериментальных исследований.	Лекционные занятия	Знание лекционного материала, тематические тесты ЭИОС различной сложности, экзаменационные вопросы (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>Уметь: использовать физические законы для решения задач в профессиональной деятельности; проводить экспериментальные исследования.</p>	<p>Лабораторные занятия</p>	<p>Подготовка отчета по лабораторным работам, 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>Владеть: методами решения инженерных задач; методами обработки экспериментальных исследований.</p>	<p>Самостоятельная работа, контрольная работа</p>	<p>Решение задач различной сложности при выполнении контрольной работы, экзаменационные билеты (практическая часть), итоговые тесты.</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 нетипичных ситуациях, но при 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 -7, ПК-16

Этапы формирования: Лекционные занятия

Типовые задания и иные материалы, характеризующие этапы формирования компетенций.

Темы лекционных занятий:

1. Физические основы механики.
2. Механические колебания и волны в упругих средах.
3. Молекулярная физика и термодинамика.
4. Электростатика.
5. Постоянный электрический ток.
6. Электромагнетизм.
7. Электромагнитная индукция и переменный ток.
8. Волновая оптика.
9. Квантовая физика.
10. 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. Равнопеременному движению по окружности соответствуют следующие значения нормальной и тангенциальной составляющих ускорения:
 1. $a_t=0$, $a_n=\text{const}$.
 2. $a_t=0$, $a_n=0$.
 3. $a_t=\text{const}$, $a_n=\text{const}$.
 4. $a_t=\text{const}$, $a_n=0$.

Модуль 2.

1. Модуль максимального смещения колеблющейся величины от её равновесного значения называется:

1. частотой колебания;
2. амплитудой колебания;
3. максимальным значением скорости изменения величины;
4. фазой колебания.

2. 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

3. Период колебаний пружинного маятника $T=2$ с. При увеличении массы маятника в 2 раза и одновременном уменьшении жёсткости пружины в 2 раза период колебаний станет равным:

1. 1 с
2. 2 с
3. 4 с
4. 8 с

Модуль 3.

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 4.

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. Устройство, представляющее собой две проводящие поверхности, разделённые слоем диэлектрика, называется

Модуль 5.

1. Электрический ток, направление и сила которого не изменяется с течением времени, называется
2. Алгебраическая сумма токов, сходящихся в узле электрической цепи, равна
3. Три резистора сопротивлением $r_1 = 2$ Ом, $r_2 = 3$ Ом и $r_3 = 6$ Ом соединены параллельно. Общий ток в цепи $I = 0,5$ А. Напряжение на этом участке цепи равно:
1) 0,5 В; 2) 1 В; 3) 5,5 В; 4) 3 В.

Модуль 6.

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 $v = 2 \cdot 10^5$ 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 7.

1. Величина, равная произведению магнитного потока, пронизывающего катушку на количество ее витков, называется ...
2. Единицей индуктивности контура в СИ является:
1) Вб; 2) А/м; 3) Тл; 4) Гн.
3. Скалярная величина, равная отношению потокосцепления самоиндукции контура к силе тока в этом контуре, называется

Модуль 8.

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° ; 2) 90° ; 3) 180° ; 4) 0° .

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

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

3. Разность хода когерентных волн с длиной $\lambda=0,4$ мкм, при которой они дают интерференционный максимум второго порядка, равна:

- 1) 0,2 мкм; 2) 0,4 мкм; 3) 0,8 мкм; 4) 0,6 мкм.

Модуль 9.

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

2. Переход белого каления в красное при остывании металла объясняется с помощью закона:

- 1) Вина; 2) Кирхгофа;
3) Релея-Джннса; 4) Стефана-Больцмана.

3. Спектральная поглощательная способность $A_{\nu, T}$ «абсолютно черного» тела равна:

- 1) 1; 2) 2; 3) $h\nu/T$; 4) $kT/2$.

Модуль 10.

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 (зачету):

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. Угловые 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 её 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. Изопроецессы 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 с током.

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. Соотношение 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. α -, β - и γ -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-7, ПК-16

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 концентрации раствора сахара по углу вращения плоскости поляризации света.
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.

Коды компетенций: ОК-7, ПК-16

Этапы формирования: Контрольная работа

Типовые задания и иные материалы, характеризующие этапы формирования компетенций.

Выполнение и собеседование по контрольной работе.

Примерная тематика контрольной работы.

- Физические основы механики;
- Механические колебания и волны в упругих средах;
- Молекулярная физика и термодинамика;
- Электростатика;
- Постоянный электрический ток;
- Электромагнетизм;
- Электромагнитная индукция и переменный ток;
- Волновая оптика;
- Квантовая физика;
- Физика атома, атомного ядра и элементарных частиц.

Физика. Методические указания по изучению дисциплины и задания для контрольных работ /Рос. гос. аграр. заоч. ун-т; Сост. Г.Г. Рамазанова – М., 2016.

Коды компетенций: ОК-7, ПК-16

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 освоенные компетенции.

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);
- контрольные задания (контрольная работа);
- отчет по лабораторным работам;

Контрольные работы студентов оцениваются по системе: «зачтено» или «не зачтено». Устное собеседование по выполненным контрольным работам проводится в межсессионный период или в период лабораторно-экзаменационной сессии до сдачи зачета или экзамена по соответствующей дисциплине.

Контрольные 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 программе дисциплины.

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 контрольным работам;
- экзамен (зачет).

Экзамен (зачет) 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 (зачета):

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

В рамках балльно-рейтинговой системы оценки знаний студентов результаты экзаменов (зачетов) 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 (зачете) (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-7, ПК-16	<i>Опрос на лекциях, проверка конспекта</i>	35	60
	Лабораторные занятия	ОК-7, ПК-16	<i>Выполнение лабораторных работ, ответы на лабораторных занятиях, тематические тесты ЭИОС различной сложности, отчет по лабораторной работе</i>		
	Самостоятельная работа	ОК-7, ПК-16	<i>Контрольная работа, тематические тесты ЭИОС</i>		
Промежуточная аттестация От 20 до 40 баллов	Экзамен (зачет)	ОК-7, ПК-16	<i>Экзаменационные билеты (зачетные билеты), итоговые тесты ЭИОС</i>	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».

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

8.1. Основная учебная литература

1. Юдаев, И.В. Электрический нагрев: основы физики процессов и конструктивных расчетов : учебное пособие / И.В. Юдаев, Е.Н. Живописцев. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 196 с. — ISBN 978-5-8114-2775-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань»: [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/102248> (дата обращения: 05.07.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Штыков, В.В. Введение в биофизику для электро- и радиоинженеров : учебное пособие / В.В. Штыков. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 292 с. — ISBN 978-5-8114-3734-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань»: [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/123676> (дата обращения: 05.07.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Гришин, В. Х. Учебно-практическое пособие для решения задач по дисциплине «Физика (механика, молекулярная физика и термодинамика)» / В. Х. Гришин, Е. Л. Лаппо, Н. С. Полторакова. — Великие Луки : Изд-во ФГОУ ВПО «Великолукская ГСХА», 2011. — 58 с. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система "AgriLib": сайт. — Балашиха, 2012. — URL: <http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=system/files/45.pdf> 1 (дата обращения: 01.07.2019). — Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.
4. Ковалева, Г. Е. Механика и молекулярная физика : учебное пособие / Г. Е. Ковалева, Г. П. Стародубцева. — Ставрополь : Ставропольский государственный аграрный университет, 2011. — 184 с. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система "AgriLib": сайт. — Балашиха, 2012. — URL: http://window.edu.ru/resource/618/77618/files/mech_mol_phys.pdf (дата обращения: 01.07.2019). — Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.

8.2. Дополнительная учебная литература

5. Иванов, И.В. Основы физики и биофизики : учебное пособие / И.В. Иванов. — 2-е изд., испр., доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2012. — 208 с. — ISBN 978-5-8114-1350-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань»: [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/3801> (дата обращения: 05.07.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
6. Смирнов, Ю.А. Основы нано- и функциональной электроники : учебное пособие / Ю.А. Смирнов, С.В. Соколов, Е.В. Титов. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2013. — 320 с. — ISBN 978-5-8114-1378-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань»: [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/5855> (дата обращения: 05.07.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
7. Грабовский Р.И. Курс физики: учеб. для вузов / Р.И. Грабовский— 11-е изд. — СПб.: Лань, 2009. — 607 с.

8. Абрамов, Я.В. Майкл Фарадей. Его жизнь и научная деятельность / Я.В. Абрамов. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 110 с. — ISBN 978-5-507-43242-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/93968> (дата обращения: 05.07.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
9. Барсуков, В.И. Физика. Электричество и магнетизм [Электронный ресурс]: учеб.пособие / В.И. Барсуков, О.С. Дмитриев. – Тамбовский государственный технический университет, 2009. – 252с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <http://ebs.rgazu.ru/?q=node/1213> (дата обращения: 05.07.2019). — Режим доступа: для авториз. 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.	http://irodov.nm.ru/
2.	Электронный учебник по физике. Представлены разделы физики в теории, примерах и задачах: механика, термодинамика, электростатика, электродинамика, оптика, квантовая физика.	http://www.omsknet.ru/acad/fr_elect.htm
3.	Курс общей физики. Цель: облегчить подготовку студентов к экзаменам по физике.	http://fizik.bos.ru/
4.	Высшая физика: Физика с зависимостью заряда от скорости, сверхсветовыми скоростями и без замедления времени.	http://www.acmephysics.narod.ru/
5.	Курсы лекций и книги по Физике на русском и английском языках.	http://edu.ioffe.ru/edu/
6.	Оптика - образовательный сервер: учебное пособие, виртуальная лаборатория, справочно-информационная база.	http://optics.ifmo.ru/
7.	Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», Физический институт им. П.Н. Лебедева	http://www.lebedev.ru/
8.	Институт ядерной физики им. Будкера СО РАН.	http://www.inp.nsk.su/
9.	Теоретические основы для решения задач по физике.	http://shat.ee.saog.ac.ru/T-phisD/ -

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	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. 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.

Контрольная работа / индивидуальные задания	Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующихся для запоминания и являющихся основополагающими в этой теме. Закрепление теоретического материала решением задач. Инструкция по выполнению требований к оформлению контрольной работы находится в методических материалах по дисциплине.
Подготовка к экзамену (зачету)	При подготовке к экзамену (зачету) 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 (контрольной работы, 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, сдачей тестов по теме, рубежного контроля и т.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 принятие решений в условиях многовариантных задач.
6. Проведение научных исследований под руководством преподавателя, завершается научным отчетом, докладом, рукописью статьи для публикации.
7. Выполнение (контрольной работы) в объеме, предусмотренном настоящей программой. Конкретные задания разработаны и представлены в методических указаниях по изучению дисциплины для студентов-заочников.

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						
Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине									
	Adobe Connect v.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 www.edu.rgazu.ru .	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 http://www.youtube.com/rgazu	Открытый ресурс	Без ограничений						
Базовое программное обеспечение									
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	Your Imagine Academy membership ID and program key <table border="1"> <tr> <td>Institution name:</td> <td>FSBEI HE RGAZU</td> </tr> <tr> <td>Membership ID:</td> <td>5300003313</td> </tr> <tr> <td>Program key:</td> <td>04e7c2a1-47fb-4d38-8ce8-3c0b8c94c1cb</td> </tr> </table>	Institution name:	FSBEI HE RGAZU	Membership ID:	5300003313	Program key:	04e7c2a1-47fb-4d38-8ce8-3c0b8c94c1cb	без ограничений На 3 года по 2020 С26.06.17 по 26.06.20
Institution name:	FSBEI HE RGAZU								
Membership ID:	5300003313								
Program key:	04e7c2a1-47fb-4d38-8ce8-3c0b8c94c1cb								
2.	Dr. WEB Desktop Security Suite	Сублицензионный договор №187 2 от 31.10.2018 г. 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		
Специализированное программное обеспечение					
	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	Your Imagine Academy membership ID and program key		без ограничений На 3 года по 2020 С26.06.17 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	Наз ван	Марка	Количество, шт.
№ 320 (инж. к.)	Персональный компьютер	ASUSP5KPL-CM/2048 RAM/DDR2/Intel Core 2Duo E7500, 2,9 МГц/AtiRadeon HD 4350 512 Мб/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 видеопамати GDDR5, объем видеопамати 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 моторизированный	SimSCREEN	1
№ 217 (инженерный корпус)	Персональный компьютер	На базе процессора Intel Core 2 Duo	10
№ 320 (инженерный корпус)	Персональный компьютер	На базе процессора Intel Pentium G620	11

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 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 «Градировка 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 «Градировка монохроматора и определение длин волн спектра газа»		1