

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ВГУ»)

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой
экспериментальной физики
С.Н. Дрождин
31.08.2018 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.Б.7 Физика

Код и наименование дисциплины в соответствии с учебным планом

1. Код и наименование направления подготовки/специальности:

05.03.01 Геология

2. Профиль подготовки/специализация: _____ Геохимия _____

3. Квалификация (степень) выпускника: _____ бакалавр _____

4. Форма обучения: _____ заочная _____

5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины: _____

0810 кафедра экспериментальной физики _____

6. Составители программы: _____ Григорян Геворг Сергеевич к.ф – м.н. ассистент _____
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

7. Рекомендована: кафедрой экспериментальной физики 31.08.2018 протокол №1 _____

(наименование рекомендующей структуры, дата, номер протокола,

отметки о продлении вносятся вручную)

8. Учебный год: _____ 2018-2019 _____

Семестр(ы): _____ 1,2,3 _____

9. Цели и задачи учебной дисциплины: Целью курса является общее развитие и формирование естественнонаучного мировоззрения. Задачей курса является последовательное и систематическое усвоение основных физических законов.

10. Место учебной дисциплины в структуре ООП: дисциплина относится к базовой части изучаемых дисциплин; **требования к входным знаниям, умениям и навыкам;** обучающийся должен в полном объеме знать школьный курс физики, уметь решать простейшие физические задачи; **дисциплины, для которых данная дисциплина является предшествующей:** кристаллооптика, физико-химические методы исследования вещества, электронная микроскопия и рентгеноспектральный анализ

11. Планируемые результаты обучения по дисциплине/модулю (знания, умения, навыки), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников):

Компетенция		Планируемые результаты обучения
Код	Название	
ОК-7 ОПК-2	Общекультурные Общепрофессиональные	<p>знать: наиболее простые и вместе с тем наиболее общие формы движения материи и их взаимные превращения.</p> <p>уметь: использовать теоретические знания физических явлений и их законов в профессиональной деятельности</p> <p>владеть (иметь навык(и)): приемами решения физических задач, навыками проведения измерений и оценки их погрешностей</p>

12. Объем дисциплины в зачетных единицах/час.(в соответствии с учебным планом) — 288 / 288.

Форма промежуточной аттестации(зачет/экзамен) К, За К, Экз К.

13. Виды учебной работы

Вид учебной работы	Трудоемкость			
	Всего	По семестрам		
		1 семестра	2 семестра	3 семестра
Аудиторные занятия				
в том числе: лекции	18	10	6	2
практические				
лабораторные	16	12	4	
Самостоятельная работа	241	104	76	61
Форма промежуточной аттестации (зачет – 0 час. / экзамен – __ час.)	13	К	За К - 4	Экз К - 9
Итого:	288	128	88	72

13.1. Содержание дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
1. Лекции		
1.1	Кинематика и динамика материальной точки	Относительный характер механического движения. Система отсчета. Криволинейное движение. Векторы перемещения, мгновенной скорости и мгновенного ускорения при криволинейном движении. Векторы нормального и тангенциального ускорений. Первый закон Ньютона (закон инерции). Сила. Масса. Импульс тела. Второй закон Ньютона. Импульс силы. Закон изменения импульса тела. Третий закон Ньютона. Основной закон динамики для системы материальных точек (системы тел). Замкнутые системы. Закон сохранения импульса.
1.2	Работа. Энергия	Работа силы. Кинетическая энергия и ее связь с работой. Потенциальные силы. Потенциальная энергия. Связь силы с потенциальной энергией. Понятие градиента скалярной функции. Закон сохранения энергии в механике.
1.3	Кинематика и динамика вращательного движения.	Движение точки по окружности. Угол поворота. Векторы угловой скорости и углового ускорения. Связь между векторами линейной и угловой скорости. Вращение абсолютно твердого тела вокруг неподвижной оси. Момент силы. Момент инерции материальной точки и тела. Момент импульса точки и тела. Основной закон динамики для вращательного движения. Закон сохранения момента импульса.
1.4	Механические колебания	Квазиупругие силы. Уравнение движения для одномерного гармонического осциллятора. Уравнение гармонического колебания и его характеристики (амплитуда, частота, период, фаза). Скорость и ускорение при гармоническом колебании. Энергия гармонического осциллятора. Одномерный осциллятор с трением. Уравнение затухающих колебаний и его характеристики (амплитуда, период, декремент и логарифмический декремент затухания, коэффициент затухания, время релаксации) Вынужденные колебания. Резонанс. Резонансная частота.
1.5	Механика жидкостей и газов.	Стационарный поток. Поле скоростей. Линии и трубки тока. Уравнение неразрывности. Уравнение Бернулли.
1.6	Волновые процессы	Продольные и поперечные волны. Уравнение плоской монохроматической волны. Волновое уравнение. Фазовая скорость волны. Распространение звука в различных средах. Интерференция волн. Когерентные волны. Разность хода двух волн. Условия интерференционных максимумов и минимумов. Стоячие волны. Свойства стоячих волн.
1.7	Идеальный газ. Уравнение состояния идеального газа. Распределение Максвелла молекул газа по скоростям. Идеальный газ во внешнем потенциальном поле.	Идеальный газ. Основное уравнение кинетической теории газов. Уравнение состояния идеального газа (уравнение Клапейрона-Менделеева). Изопроцессы. Статистический подход к описанию молекулярных явлений. Распределение Максвелла молекул газа по скоростям. Наиболее вероятная, средняя арифметическая и среднеквадратичная скорости молекул газа. Идеальный газ во внешнем потенциальном поле. Распределение Больцмана. Барометрическая формула.
1.8	Термодинамика.	Внутренняя энергия системы. Внутренняя энергия идеального газа. Число степеней свободы молекул. Распределение энергии по степеням свободы. Термодинамический процесс. Равновесные и неравновесные состояния и процессы. Теплота и работа, их отличие от внутренней энергии системы. Круговые процессы. Первое начало термодинамики. Адиабатический процесс. Работа идеального газа в

		изопроцессах и в адиабатическом процессе. Обратимые и необратимые процессы. Тепловые машины и их КПД. Цикл Карно. Теоремы Карно. Второе начало термодинамики и его формулировки. Принцип возрастания энтропии. Неравенство Клаузиуса. Статистический смысл второго начала термодинамики.
1.9	Классическая теория теплоемкости газов	Виды теплоемкости. Зависимость теплоемкости от вида процесса, связь между C_V и C_P .
1.10	Явления переноса. Кристаллическое строение твердых тел.	Диффузия, теплопроводность, внутреннее трение – уравнения, коэффициенты. Типы связей в кристаллах. Типы кристаллических решеток. Теплоемкость Тепловое расширение твердых тел.
1.11	Реальные газы и жидкости. Уравнение Ван-дер-Ваальса.	Силы межмолекулярного действия, их природа и свойства. Уравнение и изотермы Ван-дер-Ваальса. Критическая температура, критическое состояние. Внутренняя энергия реального газа.
1.12	Поверхностные явления в жидкостях. Капиллярные явления.	Поверхностные явления в жидкостях. Коэффициент поверхностного натяжения. Краевой угол. Давление под искривленной поверхностью жидкости. Формула Лапласа. Капиллярные явления.
1.13	Введение. Электростатика.	Электрические заряды. Закон Кулона. Напряженность электрического поля. Линии напряженности. Принцип суперпозиции. Теорема Гаусса-Остроградского. Работа сил электростатического поля по перемещению заряда. Разность потенциалов и потенциал
1.14	Проводники и диэлектрики в электрическом поле.	Условие равновесия зарядов в проводнике. Электроемкость. Конденсаторы, Энергия электрического поля. Поляризация диэлектриков и ее виды. Поле в диэлектрике Диэлектрическая проницаемость и диэлектрическая восприимчивость. Пиро-, пьезо-, сегнетоэлектрики, их применения в качестве датчиков механических сил и электромагнитного излучения.
1.15	Контактные явления. Работа выхода.	Контактные явления. Работа выхода. Контактная разность потенциалов. Термоэлектрические явления. ТермоЭДС. Эффект Пельтье.
1.16	Электрический ток. Законы Ома и Джоуля - Ленца.	Проводники. Постоянный электрический ток. Сила и плотность тока. Законы Ома и Джоуля - Ленца в интегральной форме. Сторонние силы. ЭДС. Законы Ома и Джоуля-Ленца в дифференциальной форме.
1.17	Магнитостатика	Постоянное магнитное поле. Закон Ампера. Индукция магнитного поля. Закон Био-Савара-Лапласа. Принцип суперпозиции. Магнитное поле прямого тока. Теорема Гаусса для магнитного поля. Действие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца.
1.18	Явление электромагнитной индукции	Основной закон электромагнитной индукции. Правило Ленца. Физическая природа ЭДС индукции. Вихревое электрическое поле. Самоиндукция. Индуктивность. Энергия магнитного поля
1.19	Магнитное поле в веществе.	Магнитный момент атома. Вектор намагниченности. Магнитная проницаемость и магнитная восприимчивость. Векторы магнитной индукции и напряженности магнитного поля, их связь. Диамагнетизм. Парамагнетизм. Ферромагнетизм.
1.20	Электромагнитные колебания. Переменный электрический ток.	Электромагнитные колебания. Уравнение электромагнитных колебаний. Переменный электрический ток. Закон Ома для полной цепи переменного тока. Мощность в цепи переменного тока.
1.21	Уравнения Максвелла. Электромагнитные волны.	Гипотезы Максвелла. Ток смещения. Полная система уравнений Максвелла. Электромагнитное поле. Электромагнитные волны и их основные свойства. Плотность потока энергии и интенсивность волны.
1.22	Основные законы	Основные законы геометрической оптики. Квантово-

	геометрической оптики.	волновой дуализм
1.23	Интерференция света	Понятие о когерентности. Интерференция колебаний. Интерференция волн. Осуществление когерентных волн в оптике. Основные интерференционные схемы. Зеркала Френеля. Бипризма Френеля. Метод Юнга. Геометрическая и оптическая разности хода. Интерференция света в тонких пластинах. Интерференционные приборы. Полосы равной толщины. Кольца Ньютона.
1.24	Дифракция света	Принцип Гюйгенса-Френеля. Зоны Френеля. Дифракция Френеля от простейших преград. Дифракция Фраунгофера от щели. Дифракционная решетка. Дифракция рентгеновских лучей.
1.25	Поляризация света. Закон Брюстера. Закон Малюса. Дисперсия света	Естественный и поляризованный свет. Поляризация при отражении и преломлении света. Закон Брюстера. Распространение световых волн в анизотропных средах. Двойное лучепреломление. Призма Николя. Поляризатор и анализатор. Закон Малюса. Интерференция поляризованных лучей.
1.26	Фотоэффект. Законы фотоэффекта. Тепловое излучение. Законы излучения абсолютно черного тела. Эффект Комптона.	Фотоэффект. Законы фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Тепловое излучение. Излучательная и поглощательная способности вещества и их соотношение. Абсолютно черное тело. Закон Кирхгофа. Формула Рэлея-Джинса. Закон Стефана-Больцмана. Закон смещения Вина. граниченность классической теории излучения. Элементы квантового подхода. Формула Планка. Импульс фотона. Эффект Комптона.
1.27	Элементы атомной физики. Гипотеза де Бройля. Волновая функция.	Опыты Резерфорда по рассеянию альфа-частиц веществом. Модели атома. Постулаты Бора. Атом водорода. Радиус и энергия электронных орбит в атоме водорода. Серии атома водорода. Постоянная Ритберга. Гипотеза Де Бройля. Опыты К.Дэвиссона и Л.Джермера. Электронная микроскопия. Волновая функция.
1.28	Рентгеновские лучи. Характеристическое и тормозное рентгеновское излучение. Атомные ядра	Рентгеновские лучи. Характеристическое и тормозное рентгеновское излучение. Закон Мозли. Строение электронных оболочек атома. Периодическая система элементов Менделеева. Дифракция рентгеновских лучей. Условие Вульфа – Брэггов. Состав и характеристика атомного ядра. Масса и энергия связи ядра. Природа ядерных сил. Радиоактивность. Альфа-распад. Бета-распад. Гамма-излучение. Ядерные реакции. Деление ядер. Термоядерная реакция. Простейшая классификация элементарных частиц. Античастицы. Фундаментальные силовые взаимодействия.
2. Лабораторные работы		
2.1	Определение момента инерции твердых тел с помощью трифилярного подвеса	Вращательное движение. Угловая скорость и ускорение. Момент силы. Момент инерции. Момент импульса. Законы вращательного движения. Изменение момента инерции в зависимости от массы тел и расположения массы относительно оси вращения.
2.2	Изучение законов гармонических колебаний с помощью математического маятника	Свободные колебания. Закон гармонических колебаний. Период и амплитуда колебаний. Зависимость периода колебаний от дли и амплитуды математического маятника.
2.3	Определение коэффициента вязкости жидкости методом Стокса	Механизм трения в жидкости. Ламинарное течение. Физический смысл коэффициента вязкости. Градиент скорости. Метод Стокса
2.4	Определение удельных теплоемкостей газов методом Клемана-Дезорма	Идеальный газ. Уравнение Клапейрона-Менделеева. Внутренняя энергия газа. Число степеней свободы. Удельная теплоемкость. Первый закон термодинамики. Соотношение Майера. Изопроцессы. Уравнение Пуассона. Показатель адиабаты.
2.5	Изучение работы	Идеальный и реальный колебательный контур. Явление

	простейшего лампового генератора электромагнитных колебаний	электромагнитной индукции. Вынужденные колебания. Резонанс. Принцип работы трехэлектродной лампы
2.6	Определение удельного заряда электрона методом магнетрона	Движущаяся заряженная частица в электрическом и магнитном поле. Сила Лоренца. Траектория движения заряженной частицы в магнитном поле. Метод магнетрона по определению удельного заряда частицы.

13.2. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Виды занятий (часов)				
		Лекции	Практические	Лабораторные	Самостоятельная работа	Всего
1.1	Кинематика и динамика материальной точки	1			8	9
1.2	Работа. Энергия	1			8	9
1.3	Кинематика и динамика вращательного движения.	1			8	9
1.4	Механические колебания	1			8	9
1.5	Механика жидкостей и газов.	1			8	9
1.6	Волновые процессы	1			8	9
1.7	Идеальный газ. Уравнение состояния идеального газа. Распределение Максвелла молекул газа по скоростям. Идеальный газ во внешнем потенциальном поле.	1			8	9
1.8	Термодинамика.	1			8	9
1.9	Классическая теория теплоемкости газов	0,5			10	10,5
1.10	Явления переноса. Кристаллическое строение твердых тел.	0,5			10	10,5
1.11	Реальные газы и жидкости. Уравнение Ван-дер-Ваальса.	0,5			10	10,5
1.12	Поверхностные явления в жидкостях. Капиллярные явления.	0,5			10	10,5
1.13	Введение. Электростатика.	0,5			8	8,5
1.14	Проводники и диэлектрики в электрическом поле.	0,5			9	9,5
1.15	Контактные явления. Работа выхода.	0,5			8	8,5
1.16	Электрический ток. Законы Ома и Джоуля - Ленца.	1			8	9
1.17	Магнитостатика	0,5			9	9,5
1.18	Явление электромагнитной индукции	1			8	9
1.19	Магнитное поле в веществе.	0,5			9	9,5
1.20	Электромагнитные колебания. Переменный электрический ток.	1			8	9
1.21	Уравнения Максвелла. Электромагнитные волны.	0,5			9	9,5
1.22	Основные законы геометрической оптики.				9	9
1.23	Интерференция света	0,5			7	7,5
1.24	Дифракция света	0,5			7	7,5
1.25	Поляризация света. Закон Брюстера. Закон Малюса. Дисперсия света	0,5			8	8,5

1.26	Фотоэффект. Законы фотоэффекта. Тепловое излучение. Законы излучения абсолютно черного тела. Эффект Комптона.	0,5			10	10,5
1.27	Элементы атомной физики. Гипотеза де Бройля. Волновая функция.				10	10
1.28	Рентгеновские лучи. Характеристическое и тормозное рентгеновское излучение. Атомные ядра				10	10
2. Лабораторные работы						
2.1	Определение момента инерции твердых тел с помощью трифилярного подвеса			3		3
2.2	Изучение законов гармонических колебаний с помощью математического маятника			3		3
2.3	Определение коэффициента вязкости жидкости методом Стокса			3		3
2.4	Определение удельных теплоемкостей газов методом Клемана-Дезорма			3		3
2.5	Изучение работы простейшего лампового генератора электромагнитных колебаний			2		2
2.6	Определение удельного заряда электрона методом магнетрона			2		2
	Итого	18		16	241	275

14. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Работа с конспектами лекций, выполнение практических лабораторных работ, заданий текущей аттестации.

15. Перечень основной и дополнительной литературы, ресурсов интернет, необходимых для освоения дисциплины (список литературы оформляется в соответствии с требованиями ГОСТ и используется общая сквозная нумерация для всех видов источников)

а) основная литература:

№ п/п	Источник
1	Курс физики : [учебное пособие для инженер.-техн. специальностей вузов] / Т.И. Трофимова .— 21-е изд., стер. — Москва : Издательский центр "Академия", 2015 .— 557, [1] с. : ил. — (Высшее образование) .— Предм. указ. : с.537-[549]
2	Курс физики : [учебное пособие для студ. вузов] / А.А. Детлаф, Б.М. Яворский .— 10-е изд., стер. — Москва : Издательский центр "Академия", 2015 .— 719, [1] с. : ил., табл. — (Высшее образование) .— Предм. указ.: с.693-[713]
3	

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
1	Грабовский Р.И. Курс физики / Р.И.Грабовский .— Изд. 8-е, стер. — СПб. [и др.] : Лань, 2005 .— 607 с.
2	Практикум по механике и молекулярной физике / сост. А.С. Сидоркин и др. - Воронеж: ИПЦ ВГУ, 2008 - 92 с.

3	Практикум по электричеству и магнетизму / сост. А.М. Солодуха и др. - Воронеж: ИПЦ ВГУ, 2008 - 84 с.
4	Электричество. Лабораторный практикум Ч.1 / сост. С.Н. Дрождин и др. - Воронеж: ИПЦ ВГУ, 2009 - 40 с.
5	Электричество. Лабораторный практикум Ч.2 / сост. С.Н. Дрождин и др. - Воронеж: ИПЦ ВГУ, 2009 - 44 с.
6	Практикум по оптике и атомной физике / сост. С.Д. Миловидова и др. - Воронеж: ИПЦ ВГУ, 2009 - 56 с.

в) информационные электронно-образовательные ресурсы (официальные ресурсы интернет)*:

№ п/п	Ресурс
1.	www.biblioclub.ru – полнотекстовая база «Университетская библиотека» - образовательный ресурс
2.	www.lib.vsu.ru – зональная библиотека Воронежского государственного университета
3.	www.elibrary.ru - научная электронная библиотека
4.	www.lithology.ru – информационный портал, посвященный литологии

* Вначале указываются ЭБС, с которыми имеются договора у ВГУ, затем открытые электронно-образовательные ресурсы

16. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы (учебно-методические рекомендации, пособия, задачки, методические указания по выполнению практических (контрольных) работ и др.)

№ п/п	Источник
1	<i>Методические указания по решению задач и варианты контрольных работ по курсу общей физики : Для студентов 1 курса заочн. отд-ния геол. фак. / Сост. З.А.Либерман, С.Д.Миловидова, А.С.Сидоркин, О.В.Розазинская, Л.П.Нестеренко .— Воронеж, 2002. - Ч .— 32 с</i>
2	<i>Методические рекомендации и контрольные работы по курсу "Физика. Ч. II. Электричество и магнетизм" для студентов 1 курса заочного отделения геологического факультета : учеб.-метод. пособие для вузов : для специальности : 130301- Геологическая съемка, поиск и разведка месторождений полезных ископаемых / сост. : О.В. Розазинская, А.Б. Плаксицкий С.Д. Миловидова, А.С. Сидоркин .— Воронеж : ИПЦ ВГУ, 2009 .— 34 с</i>

17. Информационные технологии, используемые для реализации учебной дисциплины, включая программное обеспечение и информационно-справочные системы (при необходимости)

18. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

(при использовании лабораторного оборудования указывать полный перечень, при большом количестве оборудования можно вынести данный раздел в приложение к рабочей программе)

Оборудование лабораторий общего физического практикума кафедры экспериментальной физики

19. Фонд оценочных средств:

19.1. Перечень компетенций с указанием этапов формирования и планируемых результатов обучения

Код и содержание компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенции посредством	Этапы формирования компетенции	ФОС* (средства
------------------------------	--	--------------------------------	----------------

(или ее части)	формирования знаний, умений, навыков)	(разделы (темы) дисциплины или модуля и их наименование)	оценивания)
ОК-7 ОПК-2	Знать: наиболее простые и вместе с тем наиболее общие формы движения материи и их взаимные превращения.	Разделы 1.1 – 1.28 2.1 – 2.6	Контрольная работы 1
	Уметь: использовать теоретические знания физических явлений и их законов в профессиональной деятельности	Разделы 1.1 – 1.28 2.1 – 2.6	Контрольная работа 2
	Владеть: приемами решения физических задач, навыками проведения измерений и оценки их погрешностей	Разделы 1.1 – 1.28 2.1 – 2.6	Контрольная работа 3
Промежуточная аттестация			КИМ №1 КИМ №2

* В графе «ФОС» в обязательном порядке перечисляются оценочные средства текущей и промежуточной аттестаций.

19.2 Описание критериев и шкалы оценивания компетенций (результатов обучения) при промежуточной аттестации

Пример:

Для оценивания результатов обучения на экзамене/зачете используются следующие показатели (ЗУНы из 19.1):

(как пример):

- 1) знание учебного материала и владение понятийным аппаратом физических законов
- 2) умение связывать теорию с практикой;
- 3) умение иллюстрировать ответ примерами, фактами, данными научных исследований;
- 4) умение применять законы физики при решении задач.

владение понятийным аппаратом данной области науки (теоретическими основами дисциплины), способность иллюстрировать ответ примерами, фактами, данными научных исследований, применять теоретические знания для решения практических задач

Для оценивания результатов обучения на экзамене (зачете с оценкой) используется 4-балльная шкала: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Для оценивания результатов обучения на зачете используется – зачтено, не зачтено
Соотношение показателей, критериев и шкалы оценивания результатов обучения.

Критерии оценивания компетенций	Уровень сформированности компетенций	Шкала оценок
---------------------------------	--------------------------------------	--------------

<i>Полное соответствие ответа обучающегося всем перечисленным критериям. Продемонстрировано знание фундаментальных разделов физики, умение использовать теоретические знания физических законов в профессиональной деятельности, владение приемами решения физических задач, навыками проведения измерений и оценки их погрешностей</i>	<i>Повышенный уровень</i>	<i>Отлично</i>
<i>Ответ на контрольно-измерительный материал не соответствует одному из перечисленных показателей, но обучающийся дает правильные ответы на дополнительные вопросы. Недостаточно продемонстрировано знание основных положений вопроса</i>	<i>Базовый уровень</i>	<i>Хорошо</i>
<i>Ответ на контрольно-измерительный материал не соответствует любым двум из перечисленных показателей, обучающийся дает неполные ответы на дополнительные вопросы. Демонстрирует частичные знания законов физики</i>	<i>Пороговый уровень</i>	<i>Удовлетворительно</i>
<i>Ответ на контрольно-измерительный материал не соответствует любым трем(четырем) из перечисленных показателей. Обучающийся демонстрирует отрывочные, фрагментарные знания, допускает грубые ошибки, отсутствие целостного представления по теме.</i>	<i>–</i>	<i>Неудовлетворительно</i>

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

19.3.1 Перечень вопросов к экзамену (зачету): (нужное выбрать)

Перечень вопросов к зачету (КИМ1)

- 1 Электрические заряды. Закон Кулона. Напряженность электрического поля. Линии напряженности. Принцип суперпозиции. Теорема Гаусса-Остроградского.
2. Работа сил электростатического поля по перемещению заряда. Разность потенциалов и потенциал
- 3, Условие равновесия зарядов в проводнике. Емкость. Конденсаторы, Энергия электрического поля.
- 4, Поляризация диэлектриков и ее виды. Поле в диэлектрике Диэлектрическая проницаемость и диэлектрическая восприимчивость.
- 5, Пиро-, пьезо-, сегнетоэлектрики, их применения в качестве датчиков механических сил и электромагнитного излучения.
- 6, Контактные явления. Работа выхода. Контактная разность потенциалов. Термоэлектрические явления. ТермоЭДС. Эффект Пельтье.
- 7, Проводники. Постоянный электрический ток. Сила и плотность тока.
8. Законы Ома и Джоуля - Ленца в интегральной форме.
9. Сторонние силы. ЭДС.
10. Законы Ома и Джоуля-Ленца в дифференциальной форме. Постоянное магнитное поле. Закон Ампера.
11. Индукция магнитного поля. Закон Био-Савара-Лапласа. Принцип суперпозиции. Магнитное поле прямого тока.
- 12, Действие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца.
13. Основной закон электромагнитной индукции. Правило Ленца. Физическая природа ЭДС индукции. Вихревое электрическое поле. Самоиндукция. Индуктивность. Энергия магнитного поля
14. Магнитный момент атома. Вектор намагниченности. Магнитная проницаемость и магнитная восприимчивость. Векторы магнитной индукции и напряженности магнитного поля, их связь. Диамагнетизм. Парамагнетизм. Ферромагнетизм.
15. Электромагнитные колебания. Уравнение электромагнитных колебаний.
16. Переменный электрический ток. Закон Ома для полной цепи переменного тока. Мощность в цепи переменного тока.
17. Гипотезы Максвелла. Ток смещения. Полная система уравнений Максвелла. Электромагнитное поле. Электромагнитные волны и их основные свойства. Плотность потока энергии и интенсивность волны.

Перечень вопросов к экзамену (КИМ2)

1. Основные законы геометрической оптики. Квантово-волновой дуализм

2. Понятие о когерентности. Интерференция колебаний. Интерференция волн.
3. Интерференция света в тонких пластинах. Интерференционные приборы. Полосы равной толщины. Кольца Ньютона.
4. Принцип Гюйгенса-Френеля. Зоны Френеля. Дифракция Френеля от простейших преград.
5. Дифракция Фраунгофера от щели. Дифракционная решетка.
6. Естественный и поляризованный свет. Поляризация при отражении и преломлении света. Закон Брюстера.
7. Распространение световых волн в анизотропных средах. Двойное лучепреломление. Призма Николя. Поляризатор и анализатор. Закон Малюса.
8. Дисперсия света. Формула Коши. Нормальная и аномальная дисперсия показателя преломления. Электронная теория дисперсии.
9. Фотоэффект. Законы фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта.
10. Тепловое излучение. Излучательная и поглощательная способности вещества и их соотношение.
11. Абсолютно черное тело. Закон Кирхгофа.
12. Закон Стефана-Больцмана. Закон смещения Вина.
13. Элементы квантового подхода. Формула Планка. Импульс фотона. Эффект Комптона.
14. Опыты Резерфорда по рассеянию альфа-частиц веществом. Модели атома. Постулаты Бора.
15. Атом водорода. Радиус и энергия электронных орбит в атоме водорода. Серии атома водорода. Постоянная Ритберга.
16. Гипотеза Де Бройля. Электронная микроскопия. Волновая функция.
17. Рентгеновские лучи. Характеристическое и тормозное рентгеновское излучение.
18. Дифракция рентгеновских лучей. Условие Вульфа – Брэггов.
19. Состав и характеристика атомного ядра. Масса и энергия связи ядра. Природа ядерных сил. Радиоактивность. Альфа-распад. Бета-распад. Гамма-излучение.
20. Простейшая классификация элементарных частиц. Античастицы. Фундаментальные силовые взаимодействия.

19.3.4 Перечень заданий для контрольных работ : согласно пункту 16

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

Оценка знаний, умений и навыков, характеризующая этапы формирования компетенций в рамках изучения дисциплины осуществляется в ходе текущей и промежуточной аттестаций.

Текущая аттестация проводится в соответствии с Положением о текущей аттестации обучающихся по программам высшего образования Воронежского государственного университета. Текущая аттестация проводится в форме(ах) (*указать нужное*): *устного опроса (индивидуальный опрос, фронтальная беседа, доклады); письменных работ (контрольные, эссе, сочинения, выполнение практико-ориентированных заданий, лабораторные работы и пр.); тестирования; оценки результатов практической деятельности (курсовая работа, портфолио и др.)*. Критерии оценивания приведены выше.

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с Положением о промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования.

Контрольно-измерительные материалы промежуточной аттестации включают в себя теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень полученных знаний и/или практическое(ие) задание(я), позволяющее(ие) оценить степень сформированности умений и(или) навыков, и(или) опыт деятельности (*указывает реальную структуру*).

При оценивании используются количественные или качественные шкалы оценок (*нужное выбрать*). Критерии оценивания приведены выше.