

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ИЖЕВСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе, профессор

 П.Б. Акмаров

« 19 » _____ 2016 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ФИЗИКА

Направление подготовки 21.03.02 – Землеустройство и кадастры

Направленность подготовки – землеустройство

Квалификация выпускника – бакалавр

Форма обучения – очная, заочная

Ижевск 2016 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Цели и задачи освоения дисциплины	3
2.	Место дисциплины в структуре ООП	3
3.	Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины	4
4.	Структура и содержание дисциплины «Физика»	5
5.	Образовательные технологии	18
6.	Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов	19
7.	Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	25
8.	Материально-техническое обеспечение дисциплины	28

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель: Обеспечение фундаментальной физической подготовки, позволяющей будущим специалистам ориентироваться в научно-технической информации, использовать физические принципы и законы, а также результаты физических открытий в тех областях техники, в которых они будут трудиться.

Задачи:

1. Изучение основных физических явлений и идей; овладение фундаментальными понятиями, законами и теориями классической и современной физики, а также методами физического исследования.

2. Формирование научного мировоззрения и современного научного мышления.

3. Овладение приёмами и методами решения конкретных задач из различных областей физики.

4. Ознакомление с современной научной аппаратурой, формирование навыков проведения физического эксперимента.

5. Формирование навыков физического моделирования прикладных задач в будущей специальности.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

«Физика» входит в базовую часть дисциплин основной образовательной программы (далее – ООП) направления подготовки «Землеустройство и кадастры», квалификация – бакалавр.

Для успешного освоения данной дисциплины студент должен владеть знаниями, умениями и навыками, сформированными дисциплинами «Математика», «Информатик».

Данная дисциплина является предшествующей для изучения дисциплин «Экология», «Почвоведение и инженерная геология».

Реализация дисциплины возможна с применением дистанционных образовательных технологий.

Содержательно-логические связи дисциплины «Физика» сведены в таблицу 2.1.

Таблица 2.1 – Содержательно-логические связи дисциплины «Физика»

Содержательно – логические связи названия учебных дисциплин	
на которые опирается содержание данной дисциплины	Для которых содержание данной дисциплины выступает опорой
Математика Информатика	Экология Почвоведение и инженерная геология

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ «ФИЗИКА»

Выпускник по направлению подготовки «Землеустройство и кадастры» с квалификацией «бакалавр» должен обладать общекультурными компетенциями (ОК):

- способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7).

В результате освоения дисциплины «Физика» студент должен

- **знать:** основные физические явления и основные законы физики; границы их применимости, применение законов в важнейших практических приложениях; основные физические величины и физические константы, их определение, смысл, способы и единицы их измерения; фундаментальные физические опыты и их роль в развитии науки; назначение и принципы действия важнейших физических приборов.

- **уметь:** объяснить основные наблюдаемые природные и техногенные явления и эффекты с позиций фундаментальных физических взаимодействий; указать, какие физические законы описывают данное явление или эффект; работать с приборами и оборудованием современной физической лаборатории; использовать различные методики физических измерений и обработки экспериментальных данных; использовать методы адекватного физического и математического моделирования, а также применять методы физико-математического анализа к решению конкретных естественнонаучных и технических проблем.

- **владеть:** использованием основных общезначимых законов и принципов в важнейших практических приложениях применения основных методов физико-математического анализа для решения естественнонаучных задач; правильной эксплуатации основных приборов и оборудования современной физической лаборатории; обработки и интерпретирования результатов эксперимента; использованием методов физического моделирования в производственной практике.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «ФИЗИКА»

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 8 зачётных единиц 288 часов.

4.1.1 Очное обучение

Курс	1,2
Семестр	2,3
Всего, ч.	288
Всего аудиторных занятий, ч.	120
Лекций, ч.	50
Лабораторные занятия, ч.	70
Самостоятельная работа, ч.	141
Промежуточный контроль, ч.	27
Зачет	2 семестр
Экзамены	3 семестр (27 ч.)

4.1.2 Заочное обучение

Курс	1,2
Семестр	2,4
Всего, ч.	288
Всего аудиторных занятий, ч.	18
Лекций, ч.	6
Лабораторные занятия, ч.	12
Самостоятельная работа, ч.	257
Контрольная работа	+
Промежуточный контроль, ч.	13
Зачет	2 семестр (4 ч.)
Экзамены	3 семестр (9 ч.)

4.1.3 Структура дисциплины (очное обучение)

№ п/п	Семестр	Недели семестра	Раздел дисциплины (модуля), темы раздела	Виды учебной работы, включая СРС и трудоёмкость (в часах)						Форма: -текущего контроля успеваемости, СРС (по неделям семестра); -промежуточной аттестации (по семестрам)
				Всего	Лекция	практические занятия	лаб. занятия	семинары	СРС	
Раздел 1. Электричество и магнетизм										
1	2	1-2	Электростатика.	13	3	-	5	-	6	Защита отчета по лабораторной работе. Тестирование.
2	2	3-4	Проводники, полупроводники и диэлектрики в электростатическом поле.	10	2	-	5	-	6	Защита отчета по лабораторной работе. Тестирование.

3	2	5-6	Постоянный электрический ток.	11	3	-	5	-	6	Защита отчета по лабораторной работе.
4	2	7-8	Классическая теория электропроводности.	10	2	-	5	-	6	Защита отчета по лабораторной работе.
5	2	9-10	Магнитное поле.	10	2	-	4	-	6	Защита отчета по лабораторной работе.
6	2	11-12	Магнитные свойства веществ.	9	2	-	4	-	5	Защита отчета по лабораторной работе.
7	2	13-14	Электромагнитная индукция.	9	2	-	4	-	5	Защита отчета по лабораторной работе.
8	2	15	Основы теории Максвелла для электромагнитного поля.	9	2	-	4	-	5	Защита отчета по лабораторной работе.
9	2	16	Электромагнитные колебания и волны	9	2	-	4	-	5	Защита отчета по лабораторной работе.
10	2	-	Промежуточная аттестация	-	-	-	-	-	-	Зачет
Итого				90	20		40		30	
Раздел 2. Оптика, атомная и ядерная физика										
11	3	21-22	Понятие оптики.	24	4	-	5	-	15	Защита отчета по лабораторной работе.
12	3	23-24	Волновые свойства света.	21	4	-	5	-	12	Защита отчета по лабораторной работе.
13	3	25-26	Взаимодействие электромагнитного излучения с веществом.	20	3	-	5	-	12	Защита отчета по лабораторной работе.
14	3	27-28	Квантовые оптические явления.	21	4	-	5	-	12	Защита отчета по лабораторной работе.
15	3	29-30	Элементы атомной физики.	17	3	-	2	-	12	Защита отчета по лабораторной работе.
16	3	31-32	Элементы квантовой механики.	17	3	-	2	-	12	Защита отчета по лабораторной работе.
17	3	33-34	Строение многоэлектронных атомов.	17	3	-	2	-	12	Защита отчета по лабораторной работе.
18	3	35-36	Элементы квантовой статистики.	17	3	-	2	-	12	Защита отчета по лабораторной работе.
19	3	37-38	Элементы физики атомного ядра.	17	3	-	2	-	12	Защита отчета по лабораторной работе.
20	3	-	Промежуточная аттестация	-	-	-	-	-	-	Экзамен – 27
Итого				171	30		30		111	
ИТОГО				261	50		70		141	

4.1.4 Структура дисциплины (заочное обучение)

№ п/п	Семестр	Недели семестра	Раздел дисциплины (модуля), темы раздела	Виды учебной работы, включая СРС и трудоемкость (в часах)						Форма: -текущего контроля успеваемости, СРС (по неделям семестра); -промежуточной аттестации (по семестрам)
				Всего	Лекция	практические занятия	лаб. занятия	семинары	СРС	
Раздел 1. Электричество и магнетизм										
1	2		Электростатика.	17	1	-	1	-	15	Защита отчета по лабораторной работе. Контр. работа
2	2		Проводники, полупроводники и диэлектрики в электростатическом поле.	17	1	-	1	-	15	Защита отчета по лабораторной работе. Контр. работа
3	2		Постоянный электрический ток.	16	1	-	1	-	14	Защита отчета по лабораторной работе. Контр. работа
4	2		Классическая теория электропроводности.	15	0,5	-	0,5	-	14	Защита отчета по лабораторной работе. Контр. работа
5	2		Магнитное поле.	15	0,5	-	0,5	-	14	Защита отчета по лабораторной работе. Контр. работа
6	2		Магнитные свойства веществ.	15	0,5	-	0,5	-	14	Защита отчета по лабораторной работе.
7	2		Электромагнитная индукция.	15	0,5	-	0,5	-	14	Защита отчета по лабораторной работе. Контр. работа
8	2		Основы теории Максвелла для электромагнитного поля.	15	0,5	-	0,5	-	14	Защита отчета по лабораторной работе. Контр. работа
9	2		Электромагнитные колебания и волны	15	0,5		0,5		14	Защита отчета по лабораторной работе. Контр. работа
10	2		Промежуточная аттестация	4	-	-	-	-	-	Зачет - 4
Итого				140	6		6		128	4
Раздел 2. Оптика, атомная и ядерная физика										
11	3		Понятие оптики.	16	-	-	1	-	15	Защита отчета по лабораторной работе. Контр. работа
12	3		Волновые свойства света.	16	-	-	1	-	15	Защита отчета по лабораторной работе. Контр. работа

13	3		Взаимодействие электромагнитного излучения с веществом.	16	-	-	1	-	15	Защита отчета по лабораторной работе. Контр. работа
14	3		Квантовые оптические явления.	14,5	-	-	0,5	-	14	Защита отчета по лабораторной работе. Контр. работа
15	3		Элементы атомной физики.	14,5	-	-	0,5	-	14	Защита отчета по лабораторной работе. Контр. работа
16	3		Элементы квантовой механики.	14,5	-	-	0,5	-	14	Защита отчета по лабораторной работе. Контр. работа
17	3		Строение многоэлектронных атомов.	14,5	-	-	0,5	-	14	Защита отчета по лабораторной работе. Контр. работа
18	3		Элементы квантовой статистики.	14,5	-	-	0,5	-	14	Защита отчета по лабораторной работе. Контр. работа
19	3		Элементы физики атомного ядра.	14,5	-	-	0,5	-	14	Защита отчета по лабораторной работе. Контр. работа
20	3	-	Промежуточная аттестация	9	-	-	-	-	-	Экзамен - 9
Итого				135			6		129	
ИТОГО				275	6		12		257	13

4.2 Матрица формируемых дисциплиной компетенций

Раздел дисциплины	Компетенции	
	ОК-7	общее кол. компетенций
Раздел 1. Электричество и магнетизм	9	9
Электростатика.	+	1
Проводники, полупроводники и диэлектрики в электростатическом поле.	+	1
Постоянный электрический ток.	+	1
Классическая теория электропроводности.	+	1
Магнитное поле.	+	1
Магнитные свойства веществ.	+	1
Электромагнитная индукция.	+	1
Основы теории Максвелла для электромагнитного поля.	+	1
Электромагнитные колебания и волны	+	1
Раздел 2. Оптика, атомная и ядерная физика	9	9
Понятие оптики.	+	1
Волновые свойства света.	+	1

Взаимодействие электромагнитного излучения с веществом.	+	1
Квантовые оптические явления.	+	1
Элементы атомной физики.	+	1
Элементы квантовой механики.	+	1
Строение многоэлектронных атомов.	+	1
Элементы квантовой статистики.	+	1
Элементы физики атомного ядра.	+	1
Итого		18

4.3 Содержание учебной дисциплины

4.3.1 Электрические и магнитные явления

Понятие о полях, поля скалярные и векторные. Характеристики векторных полей: напряженность, поток, циркуляция, силовые линии векторного поля. Суперпозиция полей, заряды, закон сохранения зарядов.

Взаимодействие неподвижных и движущихся зарядов, Физический смысл магнитного поля. Поле точечного заряда (закон Кулона) и системы зарядов. Поле диполя. Электростатическое поле молекулы и химические реакции. Интегральная форма закона Кулона, теорема Гаусса (первое уравнение Максвелла). Вывод формул для напряженности электростатических полей заряженного прямого провода, плоскости, конденсатора. Работа перемещения заряда в электростатическом поле, понятие потенциала. Второе уравнение Максвелла для электростатики в интегральной форме. Электрическая емкость одного проводника и двух проводников, конденсаторы, работа по зарядке конденсаторов. Энергия электростатического поля. Изменение напряженности электрического поля при введении диэлектрика, поляризуемость диэлектрика, диэлектрическая проницаемость. Изменение диэлектрической проницаемости при химических реакциях и использование этого эффекта. Электрическое поле в проводниках. Понятие о токе проводимости, вектор тока и сила тока, дифференциальная форма закона Ома. Первое правило Кирхгофа. Причина появления электрического тока в проводнике, физический смысл понятия сторонних электрических сил. Вывод закона Ома для всей цепи. Второе правило Кирхгофа. Магнитное поле прямого тока, объяснение его появления на основании релятивистских представлений. Интегральные уравнения Максвелла для постоянных магнитных полей. Примеры вычисления напряженностей магнитостатических полей. Закон Био-Савара-Лапласа. Взаимодействие полей и зарядов (токов). Формула Лоренца для силы, действующей на заряд со стороны электрического и магнитного полей. Принцип действия масс-спектрометров и их применения в химии. Индукционные явления, трансформаторы, физические принципы их действия. Экстратоки. Полная система интегральных уравнений Максвелла. Смысл членов системы уравнений Максвелла, описывающих явления, связанные с изменениями электрических и магнитных величин во времени.

Взаимосвязь электрических и магнитных переменных полей, электромагнитное поле и излучение. Поля движущихся зарядов. Излучение электромагнитного поля, неравномерно движущимся зарядом. «Парадокс» атома.

4.3.2 Электромагнитное излучение и оптика

Свободное электромагнитное поле и его существование в виде электромагнитной волны. Поперечность электромагнитных волн. Скорость распространения электромагнитных волн и способы ее измерения. Шкала электромагнитных волн. Способы генерации и использование в науке и технике волн различных частот.

Явления, описываемые волновой теорией света. Интерференция света, условия появления статической интерференционной картины, интерференция при разделении фронта волны, просветление оптики, интерферометры и их использование. Фурье-спектрометры. Понятие о голографии. Дифракция, дифракция на щели. Фокусировка электромагнитных волн и связь размера дифракционного пятна с размерами рефлекторов. Особенности организации радиолокационной службы. Условия перехода от волновой оптики к геометрической. Зоны Френеля, зонная пластинка Френеля как фокусирующий элемент. Дифракционная решетка как диспергирующая система. Анализ состава света по длинам волн. Рентгеновская дифракция, понятие об обратных дифракционных задачах, рентгеноструктурный анализ и его особенности применительно к биологическим объектам. Пространственная структура ДНК и РНК. Дифракционный предел разрешающей способности оптических приборов.

Свет и вещество, понятие о вторичных волнах, разделение энергии на границе раздела фаз, резонансный характер взаимодействия света и вещества. Дисперсия, классическое объяснение зависимости коэффициента преломления света от длины волны падающего света. Явление двойного лучепреломления, поляризация света кристаллами. Поляризованный свет, оптическая активность, сахарометрия, использование явления вращения плоскости поляризации в молекулярной биологии. Фотоэффект и квантовая природа света. Круг явлений, объяснимых с квантовой точки зрения, микроскопическое и макроскопическое в оптике. Двойственность природы света. Законы поглощения света, понятие о нелинейных эффектах. Основные элементы конструкции спектрофотометров. Законы освещенности, зависимость освещенности от вида осветителей.

4.3.3 Элементы учения о строении вещества

Особенности поведения микрочастиц. Принципы описания поведения микрочастиц, волновая функция, соотношение неопределенностей, волна де Бройля. Постулаты Бора. Уравнение Шредингера (временное и стационарное), физический смысл входящих в него членов. Решение стационарного уравнения Шредингера для частицы в одномерном потенциальном ящике и частицы на окружности. Условия появления

квантовых явлений. Влияние массы и области локализации частиц. Двумерная потенциальная яма, вырождение квантовых состояний и снятие вырождения. Потенциальная яма конечной глубины и влияние ее глубины и ширины на уровни энергии частицы. Возможность локализации частицы в пространстве. Туннельный эффект. Заполнение уровней и принцип Паули, полная энергия совокупности электронов в квантовой системе. Уровни энергии в атоме водорода, переходы между уровнями. Индивидуальность спектров атомов и эмиссионный спектральный анализ. Металлическая модель молекулы и объяснение корреляции цветности вещества и эффекта сопряжения химических связей в молекулах. Нормальная и инверсная заселенность квантовых состояний. Поглощение, спонтанное и вынужденное излучения. Коэффициенты Эйнштейна. Формула Планка. Усиление света при прохождении через инверсно заселенную среду. Понятие о лазерах.

Физическая природа химической связи. Электронное строение многоэлектронных атомов, гибридизация, объяснение причин появления пространственных форм молекул. Принцип максимального перекрывания. Внутреннее вращение в молекулах и его роль в биохимических реакциях. Движение частиц в многоатомных молекулах и виды молекулярной спектроскопии. Симметрия молекул и появление правил отбора.

Фотохимические реакции и особенности потенциальных поверхностей основных и возбужденных электронных состояний в молекулах. Распад молекул при фотовозбуждениях. Физическая природа фотосинтеза. Транспорт энергии при фотосинтезе. Зонная структура электронных состояний кристаллов. Заполненные и незаполненные зоны. Уровень Ферми. Проводники, полупроводники и диэлектрики. Особенность проводимости в полупроводниках.

Систематика элементарных частиц. Законы взаимопревращений частиц, ядерные реакции, дефект массы. Строение ядер, ядерные силы, устойчивые и неустойчивые ядра, естественная и искусственная радиоактивность. Законы радиоактивного распада. Принципы радиоактивного анализа. «Меченые» атомы в биологии. Пути использования ядерной энергии.

4.3.4 Закономерности развития

Понятие об эволюции в физике, биологии и других науках. Противоположность направленностей этих эволюционных процессов. Пути преодоления противоречия.

Время в классическом мире. Роль периодических и непериодических природных процессов в формировании понятия времени. Инвариантность простейших физических законов относительно смены знака времени. Неравновесные процессы в сложных системах и появление стрелы времени. Роль случайных факторов в формировании стрелы времени. Флуктуации, появление самоорганизации в открытых системах и перерастание флуктуации в макроскопический эффект. Роль бифуркаций. Поведение энтропии в открытых системах. Развитие в связанных подсистемах,

«хищники и жертвы». Периодические химические реакции и биоритмы. Флуктуации в длинноцепочечных молекулах и образование циклических и клубковых структур. Закономерности формирования белковых молекул. Значение квазикристаллической структуры воды для существования биохимических процессов. Круговорот вещества в природе. Смерть как необходимое условие длительного существования и воспроизводства биологической жизни.

4.3.5 Дополнительность, соответствие, прогноз. Общность фундаментальных выводов физики

Принцип дополнительности и его всеобщность. Использование моделей явлений и объектов в процессе познания как следствие принципа дополнительности. Обратные задачи, субъективный фактор при их решении. Ограниченность принципа доказательности в науке. Принцип соответствия, наблюдаемые и ненаблюдаемые величины в физике. Требования к формированию физических теорий. Расширенное понимание принципа детерминизма. Случайное и закономерное в природе и пределы применимости научного прогноза. Научный прогноз в науке об обществе. Законы физики и законы истории: флуктуации в истории, деградация замкнутых обществ. Физика и кибернетика. Следящие системы и управление. Особенности эволюционных и революционных стадий в развитии общества.

4.5 Содержание лекций

Содержание лекционного материала распределяется по разделам и темам:

№ п/п	№ темы	Наименование и содержание лекции
Раздел 1. Электричество и магнетизм		
1.	1.1	Электростатика. Основные понятия, физические величины, законы. Расчет электростатических полей.
2.	1.2	Проводники и диэлектрики в электростатическом поле. Специальные диэлектрики (электреты, сегнетоэлектрики, пьезоэлектрики). Емкость.
3.	1.3	Постоянный электрический ток. Основные понятия, физические величины, законы. Расчет электрических цепей.
4.	1.4	Классическая теория электропроводности. Электрические токи в металлах, вакууме и газах.
5.	1.5	Магнитное поле. Основные понятия, физические величины, законы. Расчет магнитных полей. Силы в магнитном поле.
6.	1.6	Магнитные свойства веществ.

7.	1.7	Электромагнитная индукция.
8.	1.8	Основы теории Максвелла для электромагнитного поля.
9.	1.9	Электромагнитные колебания и волны
Раздел 2. Оптика, атомная и ядерная физика		
10.	2.1	Понятие оптики. Законы геометрической оптики. Полное отражение. Использование явления полного отражения в технике. Основные фотометрические величины и их единицы. Линзы. Вывод формулы тонкой линзы. Построение изображений, формируемых линзой. Дефекты линз. Оптические системы.
11.	2.2	Волновые свойства света. Интерференция и дифракция света.
12.	2.3	Взаимодействие электромагнитного излучения с веществом. Поляризация света.
13.	2.4	Квантовые оптические явления. Тепловое излучение и его характеристики. Законы теплового излучения. Квантовая гипотеза и формула Планка. Оптическая пирометрия. Фотоэффект. Эффект Комптона. Корпускулярно-волновой дуализм электромагнитного излучения.
14.	2.5	Элементы атомной физики. Модели атома Томпсона и Резерфорда. Линейный спектр атома водорода. Постулаты Бора. Опыт Франка и Герца. Теория Бора строения атома водорода.
15.	2.6	Элементы квантовой механики. Гипотеза де Бройля. Волновые свойства вещества. Соотношение неопределенностей Гейзенберга. Уравнение Шредингера. Волновая функция и ее свойства. Квантование энергии и импульса. Микрочастица в потенциальной яме.
16.	2.7	Строение многоэлектронных атомов. Квантовомеханическая модель атома водорода. Основные состояния электрона в атоме водорода. Спин электрона и спиновое квантовое число. Распределение электронов в атоме по энергетическим уровням. Принцип Паули. Периодическая система элементов Менделеева. Рентгеновские спектры. Закон Мозли. Спонтанное и вынужденное излучение энергии атомами. Оптические квантовые генераторы.
17.	2.8	Элементы квантовой статистики Полупроводники и полупроводниковые диоды и триоды. Понятие о квантовой

		статистике. Функции распределения по энергиям бозонов и фермионов. Распределение электронов проводимости в металле по энергиям. Энергетические зоны в кристаллах. Собственная и примесная проводимости полупроводников. Контакт электронного и дырочного полупроводников. Полупроводниковые диоды и триоды (транзисторы).
18.	2.9	Элементы физики атомного ядра. Состав и характеристика атомного ядра. Масса и энергия связи ядра. Радиоактивность. Закон радиоактивного распада. Дозы ионизирующего излучения. Природа ядерных сил. Ядерные реакции деления и синтеза.

4.6 Содержание лабораторных занятий

№ п/п	№ темы	Наименование лабораторных занятий	Учебно-методические разработки
Раздел 1. Электричество и магнетизм			
1	1.1.	Исследование электростатического поля.	Лабораторная работа № 15
2	1.1.	Изучение зависимости сопротивления проводников и полупроводников от температуры	Лабораторная работа № 11
3	1.3.	Измерение сопротивления проводников.	Лабораторная работа № 1
4	1.3.	Изучение цепи постоянного тока.	Лабораторная работа № 10
5	1.5.	Определение горизонтальной составляющей напряженности магнитного поля Земли.	Лабораторная работа №5
6	1.6.	Определение точки Кюри.	Лабораторная работа №6
7	1.6.	Исследование свободных колебаний в колебательном контуре.	Лабораторная работа №13
8	1.9.	Определение длины электромагнитных волн методом Лехера.	Лабораторная работа №9
9	1.3.	Градуирование миллиамперметра при помощи вольтметра	Лабораторная работа №15
10	1.3.	Измерение коэффициента	Лабораторная работа

		полезного действия коэффициента трансформации трансформатора.	№6
Раздел 2. Оптика и физика вещества			
1	2.1	Определение главного фокусного расстояния линз	Лабораторная работа № 1
2	2.1	Определение увеличения микроскопа и нивелира	Лабораторная работа № 2
3	2.3	Определение показателя преломления прозрачных пластинок при помощи микроскопа	Лабораторная работа № 3
4	2.5	Определение длины световой волны с помощью колец Ньютона	Лабораторная работа № 6
5	2.4	Определение световой отдачи лампы накаливания	Лабораторная работа №5
6	2.6	Изучение спектральной и интегральной чувствительности фотоэлемента	Лабораторная работа №10
7	2.8	Изучение спектров излучения с помощью двухтрубного спектроскопа	Лабораторная работа №12
8	2.8	Определение весового содержания вещества с помощью рефрактометра	Лабораторная работа №4

График лабораторных занятий объявляется в начале семестра и находится на информационном стенде кафедры. По каждой работе составляется отчет, который должен быть подготовлен и представлен для зачета. Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету по лабораторной работе содержится в методических указаниях.

4.7 Содержание самостоятельной работы студентов

№ темы	Наименование изучаемых тем или вопросов	Форма отчетности
Раздел 1. Электричество и магнетизм		
1. Содержание вопросов, изучаемых студентами самостоятельно:		
1.1	Электростатика. Интегральная форма закона Кулона, теорема Гаусса (первое уравнение Максвелла). Вывод формул для	Конспект. Экспресс-опрос на лекции

	напряженности электростатических полей, заряженных: бесконечной плоскости, двух бесконечных плоскостей, нити, сферы, шара.	
1.2	Проводники и диэлектрики в электростатическом поле. Второе уравнение Максвелла в электростатике в интегральной форме. Электрическая емкость одного проводника и двух проводников. Конденсаторы, работа по зарядке конденсаторов. Энергия электростатического поля. Электростатическое поле в проводниках.	Конспект. Экспресс-опрос на лекции
1.3	Постоянный электрический ток. Правило Кирхгофа. Расчет разветвленных электрических цепей.	Конспект. Экспресс-опрос на лекции
1.4	Классическая теория электропроводности. Природа сверхпроводимости. Носители тока в различных проводниках.	Конспект. Экспресс-опрос на лекции Т
1.5	Магнитное поле. Вывод формул для расчета напряженностей магнитных полей прямого и кругового токов, соленоида и тороида на основе закона Био-Савара-Лапласа. Принцип действия масс-спектрометров и их применение в химии.	Конспект. Экспресс-опрос на лекции
1.6	Магнитные свойства веществ. Применение ферромагнетиков в технике.	Конспект. Экспресс-опрос на лекции
1.7	Электромагнитная индукция. Физические принципы действия трансформаторов.	Конспект. Экспресс-опрос на лекции
1.8	Основы теории Максвелла для электромагнитного поля. Смысл членов системы уравнений Максвелла, описывающих явления, связанные с изменениями электрических и магнитных величин во времени.	Конспект. Экспресс-опрос на лекции
1.9	Электромагнитные колебания и волны.	Конспект. Экспресс-опрос на

	Генерация, передача и прием электромагнитных волн. Открытый колебательный контур. Принцип работы радиопередатчика и радиоприемника. Модуляция и детектирование электромагнитных волн. Радиолокация и телевидение. Использование видимых, ультрафиолетовых и других излучений в растениеводстве и животноводстве.	лекции
Раздел 2. Оптика, атомная и ядерная физика		
Содержание вопросов, изучаемых студентами самостоятельно:		
2.1	Геометрическая оптика. Дефекты линз. Оптические системы. Основные фотометрические величины и их единицы.	Конспект. Экспресс-опрос на лекции
2.2	Волновые свойства света. Просветление оптики. Расчет толщины тонкой пленки. Кольца Ньютона и их применение в технике. Дифракционная решетка. Применение дифракционных решеток в приборах. Пространственная решетка. Дифракция рентгеновских лучей. Рентгеноструктурный анализ и рентгеновская спектроскопия. Разрешающая способность оптических приборов.	Конспект. Экспресс-опрос на лекции
2.3	Взаимодействие электромагнитного излучения с веществом. Дисперсия света. Спектроскопы. Излучение Вавилова-Черенкова. Искусственная оптическая анизотропия. Эффект Керра и его практическое применение. Эффект Фарадея.	Конспект. Экспресс-опрос на лекции
2.4	Квантовые оптические явления. Оптическая пирометрия.	Конспект. Экспресс-опрос на лекции
2.5	Элементы атомной физики. Атом водорода. Энергетические уровни атома. Потенциал возбуждения и ионизации. Излучение и поглощение энергии. Водородоподобные ионы.	Конспект. Экспресс-опрос на лекции
2.6	Элементы квантовой механики.	Конспект. Экспресс-опрос на

	Уравнение Шредингера (временное и стационарное). Волновая функция и ее свойства.	лекции
2.7	Строение многоэлектронных атомов. Квантово-механическая модель атома водорода. Основное состояние электрона в атоме водорода. Индивидуальность спектров атомов и эмиссионный спектральный анализ. Поглощение, спонтанное и вынужденное излучения. Усиление света при прохождении через инверснозаселенную среду. Понятие о лазерах.	Конспект. Экспресс-опрос на лекции
2.8	Элементы квантовой статистики. Квантовые статистики Ферми-Дирака и Бозе-Эйнштейна.	Конспект. Экспресс-опрос на лекции
2.9	Элементы физики атомного ядра. Законы взаимопревращения частиц, ядерные реакции, дефект массы. Принципы радиоактивационного анализа. «Меченые» атомы в биологии. Пути использования ядерной энергии.	Конспект. Экспресс-опрос на лекции

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Образовательные технологии для проведения лекций, лабораторных работ, самостоятельной работы, УИРС и НИРС.

Изучение дисциплины подразумевает использование информационных технологий:

- поиск информации в глобальной сети Интернет;
- работа в электронно-библиотечных системах;
- работа ЭИОС вуза (портал);
- мультимедийные лекции.

5.1 Интерактивные образовательные технологии

Семестр	Вид занятия (Л, ПР)	Используемые интерактивные образовательные технологии
2, 3	Л	Лекции в виде мультимедийных презентаций, просмотров учебных фильмов и демонстрационных экспериментов
	ЛР	Лабораторные работы с условиями, максимально приближенными к реальным законам.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО – МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

6.1 Виды контроля и аттестации, формы оценочных средств

№ п/п	№ семестра	Виды контроля и аттестации (ВК, ТАт, ПрАт) ¹	Наименование раздела учебной дисциплины	Оценочные средства	
				Форма	Количество вопросов в задании
1.	2	ТАт	Раздел 1	Тест	15
2.	2	ПрАт	Раздел 1	Зачет	2
3.	3	ТАт	Раздел 2	Тест	15
4.	3	ПрАт	Раздел 2	Экзамен	2 вопроса и 1 задача

*Полный фонд оценочных средств для текущего контроля и промежуточной аттестации приведен в приложении к рабочей программе.

Методика текущего контроля и промежуточной аттестации

Освоение основной образовательной программы сопровождается текущим контролем успеваемости и промежуточной аттестацией обучающихся.

Текущий контроль успеваемости обучающихся является элементом внутривузовской системы контроля качества подготовки специалистов и способствует активизации познавательной деятельности обучающихся в межсессионный период как во время контактной работы обучающихся с преподавателем, так и во время самостоятельной работы. Текущий контроль осуществляется преподавателем и может проводится в следующих формах: индивидуальный и (или) групповой опрос (устный или письменный) на

занятиях; защита реферата; презентация проектов, выполненных индивидуально или группой обучающихся; анализ деловых ситуаций (анализа вариантов решения проблемы, обоснования выбора оптимального варианта решения, др.); тестирование (письменное или компьютерное); контроль самостоятельной работы студентов (в письменной или устной форме).

По итогам текущего контроля преподаватель отмечает обучающихся, проявивших особые успехи, а также обучающихся, не выполнивших запланированные виды работ.

Промежуточная аттестация призвана оценить компетенции, сформированные у обучающихся в процессе обучения и обеспечить контроль качества освоения программы. Для контроля результатов освоения обучающимися учебного материала по программе конкретной дисциплины, проверка и оценка знаний, полученных за семестр (курс), развития творческого мышления, приобретения навыков самостоятельной работы, умения применять теоретические знания при решении практических задач, оценки знаний, умений, навыков и уровня сформированных компетенций обучающихся предусматривается зачет и экзамен.

Экзамен может быть проведен в устной форме, в форме письменной работы или тестирования. Экзамены оцениваются по четырех балльной системе: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Критерии оценки устного ответа на экзамене

Оценка «5» ставится, если студент:

– Показывает глубокое и полное знание и понимание всего объёма программного материала; полное понимание сущности рассматриваемых понятий, явлений и закономерностей, теорий, взаимосвязей;

– Умеет составить полный и правильный ответ на основе изученного материала; выделять главные положения, самостоятельно подтверждать ответ конкретными примерами, фактами; самостоятельно и аргументировано делать анализ, обобщения, выводы. Устанавливать межпредметные (на основе ранее приобретенных знаний) и внутрипредметные связи. Последовательно, чётко, связно, обоснованно и безошибочно излагать учебный материал; давать ответ в логической последовательности с использованием принятой терминологии; делать собственные выводы; формулировать точное определение и истолкование основных понятий, законов, теорий; при ответе не повторять дословно текст учебника; излагать материал литературным языком; правильно и обстоятельно отвечать на дополнительные вопросы преподавателя. Самостоятельно и рационально использовать наглядные пособия, применять систему условных обозначений при ведении записей, сопровождающих ответ. Допускает не более одного недочёта, который легко исправляет по требованию преподавателя.

Оценка «4» ставится, если студент:

– Показывает знания всего изученного программного материала. Даёт полный и правильный ответ на основе изученных теорий; незначительные ошибки и недочёты при воспроизведении изученного материала,

определения понятий дал неполные, небольшие неточности при использовании научных терминов или в выводах и обобщениях из наблюдений и опытов; материал излагает в определенной логической последовательности, при этом допускает одну негрубую ошибку или не более двух недочетов и может их исправить самостоятельно при требовании или при небольшой помощи преподавателя; в основном усвоил учебный материал; подтверждает ответ конкретными примерами; правильно отвечает на дополнительные вопросы преподавателя.

– Умеет самостоятельно выделять главные положения в изученном материале; на основании фактов и примеров обобщать, делать выводы, устанавливать внутрисубъектные связи.

– Не обладает достаточным навыком работы со справочной литературой, учебником, первоисточниками (правильно ориентируется, но работает медленно).

Оценка «3» ставится, если студент:

– Усвоил основное содержание учебного материала, но имеет пробелы в усвоении материала, не препятствующие дальнейшему усвоению программного материала;

– Материал излагает несистематизированно, фрагментарно, не всегда последовательно;

– Показывает недостаточную сформированность отдельных знаний и умений; выводы и обобщения аргументирует слабо, допускает в них ошибки.

– Допустил ошибки и неточности в использовании научной терминологии, определения понятий дал недостаточно четкие;

– Испытывает затруднения в применении знаний, необходимых для решения задач различных типов;

– Отвечает неполно на вопросы преподавателя (упуская и основное), или воспроизводит содержание текста учебника, но недостаточно понимает отдельные положения, имеющие важное значение в этом тексте;

– Обнаруживает недостаточное понимание отдельных положений при воспроизведении текста учебника (записей, первоисточников) или отвечает неполно на вопросы преподавателя, допуская одну-две грубые ошибки.

Оценка «2» ставится, если студент:

– Не усвоил и не раскрыл основное содержание материала;

– Не делает выводов и обобщений;

– Не знает и не понимает значительную или основную часть программного материала в пределах поставленных вопросов;

– Имеет слабо сформированные и неполные знания и не умеет применять их к решению конкретных вопросов и задач по образцу;

– При ответе (на один вопрос) допускает более двух грубых ошибок, которые не может исправить даже при помощи преподавателя.

6.2 Вопросы для подготовки к зачету (2 семестр)

«Электричество и магнетизм»

1. Электрический заряд. Закон Кулона. Закон сохранения заряда.
2. Электростатическое поле. Напряженность электростатического поля. Принцип суперпозиции электростатических полей.
3. Теорема Гаусса для электростатических полей.
4. Некоторые применения теоремы Гаусса для расчета электростатических полей (заряженные сфера, шар, плоскость, две параллельные плоскости, нить).
5. Потенциал электростатического поля. Разность потенциалов. Связь между напряженностью и разностью потенциалов. Эквипотенциальные поверхности.
6. Емкость, конденсаторы, соединение конденсаторов.
7. Энергия электростатического поля. Объемная плотность энергии.
8. Электрический ток, сила и плотность тока.
9. Сторонние силы. Электродвижущая сила и напряжение.
10. Законы Ома в интегральной и дифференциальной формах. Сопротивление проводников.
11. Работа и мощность тока. Закон Джоуля - Ленца в интегральной и дифференциальной формах.
12. Закон Ома для неоднородного участка цепи.
13. Законы Кирхгофа для разветвленных участков цепи.
14. Магнитное поле и его характеристики.
15. Закон Био-Савара-Лапласа и его применение к расчету магнитных полей простейших систем (прямого и кругового токов).
16. Закон Ампера. Принцип действия электрических двигателей и электроизмерительных приборов.
17. Взаимодействие двух проводников с током. Определение «Ампера» (единицы силы тока).
18. Контур с током в магнитном поле. Работа перемещения контура стоком в магнитном поле.
19. Сила Лоренца.
20. Эффект Холла.
21. МГД – генератор.
22. Движение заряженных частиц в магнитном поле Земли.
23. Ускорение заряженных частиц.
24. Масс – спектрографы.
25. Циркуляция вектора напряженности магнитного поля. Закон полного тока.
26. Магнитное поле соленоида и тороида.
27. Поток вектора магнитной индукции. Теорема Гаусса для магнитных полей.
28. Работа по перемещению проводника и контура с током в магнитном поле.
29. Электромагнитная индукция. Закон Фарадея и правило Ленца. Механизм возникновения ЭДС индукции.

30. Явление самоиндукции. Индуктивность проводников. Соленоид. Энергия магнитного поля.
31. Явление взаимной индукции. Трансформаторы. Физические основы работы трансформаторов.
32. Переменный электрический ток. Цепи переменного тока. Закон Ома для цепей переменного тока. Полное сопротивление переменному току. Векторная диаграмма. Резонанс в цепях переменного тока.
33. Уравнения Максвелла Система уравнений Максвелла в дифференциальной и интегральной формах.
34. Колебательный контур. Свободные электромагнитные колебания.
35. Затухающие и вынужденные электромагнитные колебания. Резонанс.
36. Генерация, передача и прием электромагнитных волн. Открытый колебательный контур. Принцип работы радиопередатчика и радиоприемника.
37. Шкала электромагнитных волн. Различные диапазоны частот электромагнитных волн, их характерные особенности и технические средства их получения.

6.3 Вопросы для подготовки к экзамену (3 семестр) «Оптика, атомная и ядерная физика»

1. Понятие оптики. Законы геометрической оптики. Полное отражение. Использование явления полного отражения в технике.
2. Основные фотометрические величины и их единицы.
3. Линзы. Вывод формулы тонкой линзы. Построение изображений, формируемых линзой.
4. Дефекты линз. Оптические системы.
5. Интерференция света. Условие интерференционных максимумов и минимумов.
6. Интерференция света в тонких пленках. Просветление оптики. Расчет толщины тонкой пленки.
7. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля.
8. Дифракция Фраунгофера на одной щели. Дифракционная решетка. Применение дифракционных решеток в приборах.
9. Пространственная решетка. Дифракция рентгеновских лучей. Формула Вульфа-Брэггов. Рентгеноструктурный анализ и рентгеновская спектроскопия.
10. Разрешающая способность оптических приборов: объектива и дифракционной решетки.
11. Взаимодействие электромагнитных волн с веществом. Дисперсия света. Спектроскопы.
12. Поглощение света. Закон Буггера.
13. Поляризация света. Закон Малюса.
14. Поляризация света при отражении и преломлении. Закон Брюстера.
15. Двойное лучепреломление. Искусственная оптическая анизотропия Эффект Керра и его практическое применение.

16. Вращение плоскости поляризации и практическое применение этого физического явления. Эффект Фарадея.
17. Тепловое излучение и его характеристики. Закон Кирхгофа.
18. Закон Стефана-Больцмана. Закон Вина.
19. Формула Рэлея-Джинса. Квантовая гипотеза и формула Планка.
20. Оптическая пирометрия. Тепловые источники света.
21. Внешний фотоэффект и его законы. Уравнение Эйнштейна для внешнего фотоэффекта.
22. Масса и импульс фотона. Эффект Комптона.
23. Корпускулярно-волновой дуализм электромагнитного излучения.
24. Модели атома Томсона и Резерфорда. Недостатки моделей.
25. Линейчатый спектр атома водорода. Обобщающая формула Бальмера.
26. Постулаты Бора. Опыт Франка и Герца.
27. Теория Бора строения атома водорода. Границы применения теории Бора.
28. Гипотеза де Бройля. Волновые свойства веществ.
29. Соотношение неопределенностей Гейзенберга.
30. Волновая функция и ее статистический смысл.
31. Уравнение Шредингера для стационарных состояний.
32. Атом водорода в квантовой механике. Квантовые числа. Спин электрона и спиновое квантовое число.
33. Принцип Паули. Распределение электронов в атоме по энергетическим уровням.
34. Объяснение периодической системы элементов Менделеева на основе систематики заполнения электронных состояний в атоме.
35. Состав и характеристика атомного ядра. Масса и энергия связи ядра.
36. Радиоактивность. Закон радиоактивного распада.
37. Природа ядерных сил. Ядерные реакции деления в синтезе.

6.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы

1. Рабочая программа дисциплины «Физика».
<http://portal.izhgsha.ru/>
2. Физика. Тестовые задания. Учебное пособие для студентов лесохозяйственного факультета, обучающихся по направлениям «Лесное дело» и «Землеустройство и кадастры» / В.Н. Костылев, И.Г. Пospelова Ижевск: РИО ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2015г. – 57с.
<http://portal.izhgsha.ru/index.php?q=docs&parent=54>
3. Физика. Методические указания и контрольные задания для студентов заочного факультета, обучающихся по направлению «Землеустройство и кадастры» / В.Н. Костылев, И.Г. Пospelова Ижевск: РИО ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2014г. – 76с.
<http://portal.izhgsha.ru/index.php?q=docs&parent=54>
4. Учебно-методические указания к выполнению лабораторных работ по разделам «Электричество и магнетизм» и «Оптика и физика атома».
<http://portal.izhgsha.ru/index.php?q=docs&parent=54>

7. УЧЕБНО – МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «ФИЗИКА»

7.1. Основная литература

№ п/п	Наименование	Автор(ы)	Год и место издания	Количество экземпляров в библиотеке
1	Курс физики [Электронный учебник]	С.В. Шапиро	Уфимский государственный университет экономики и сервиса. 2013	ЭБС «Рукопт» https://lib.rucont.ru/efd/350721/info
2	Опорные конспекты по электромагнетизму [Электронный учебник]	Ю.В. Бобылев и др.	Издательство ТГПУ им.Л.Н.Толстого. 2015	ЭБС «Рукопт» https://lib.rucont.ru/efd/338176/info
3	Физика. Оптика [Электронный учебник]	А.В. Паамонов и др.	Издательство ТГПУ им.Л.Н.Толстого. 2013	ЭБС «Рукопт» https://lib.rucont.ru/efd/238599/info

7.2 Дополнительная литература

1. Физика. Методические указания и контрольные задания для студентов заочного факультета, обучающихся по направлению «Землеустройство и кадастры» / В.Н. Костылев, И.Г. Пospelова Ижевск: РИО ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2014г. – 76с.
<http://portal.izhgsha.ru/index.php?q=docs&parent=54>

2. Физика. Тестовые задания. Учебное пособие для студентов лесохозяйственного факультета, обучающихся по направлениям «Лесное дело» и «Землеустройство и кадастры» / В.Н. Костылев, И.Г. Пospelова Ижевск: РИО ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2015г. – 57с.
<http://portal.izhgsha.ru/index.php?q=docs&parent=54>

3. Учебно-методические указания к выполнению лабораторных работ по разделам «Электричество и магнетизм» и «Оптика и физика атома».
<http://portal.izhgsha.ru/index.php?q=docs&parent=54>

7.3 Перечень Интернет-ресурсов

1. Официальный сайт Ижевской ГСХА – Режим доступа:
www.izhgsha.ru/

2. Портал Ижевской ГСХА – Режим доступа: <http://portal.izhgsha.ru/>
3. Электронно-библиотечная система «Рукопт». – Режим доступа: <http://rucont.ru/>
4. Электронно-библиотечная система «Лань». – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/>

7.4 Методические указания по освоению дисциплины

Перед изучением дисциплины «Физика» студенту необходимо ознакомиться с рабочей программой дисциплины, размещенной на портале и просмотреть основную литературу, приведенную в рабочей программе в разделе «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины». Книги, размещенные в электронно-библиотечных системах доступны из любой точки, где имеется выход в «Интернет», включая домашние компьютеры и устройства, позволяющие работать в сети «Интернет». Если выявили проблемы доступа к указанной литературе, обратитесь к преподавателю (либо на занятиях, либо через портал академии).

Для изучения дисциплины необходимо иметь чистую тетрадь, объемом не менее 98 листов для лекций и 48 листов для лабораторных работ. Перед началом занятий надо бегло повторить материал из курсов дисциплины «Математика».

Для эффективного освоения дисциплины рекомендуется посещать все виды занятий в соответствии с расписанием и выполнять все домашние задания в установленные преподавателем сроки. В случае пропуска занятий по уважительным причинам, необходимо подойти к преподавателю и получить индивидуальное задание по пропущенной теме.

Полученные знания и умения в процессе освоения дисциплины студенту рекомендуется применять для решения своих задач, не обязательно связанных с программой дисциплины.

Владение компетенциями дисциплины в полной мере будет подтверждаться Вашим умением решать конкретные задачи.

Полученные при изучении дисциплины знания, умения и навыки рекомендуется использовать при выполнении курсовых и дипломных работ (проектов), а также на учебных и производственных практиках.

7.5 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Поиск информации в глобальной сети Интернет
Работа в электронно-библиотечных системах
Работа в ЭИОС вуза (работа с порталом и онлайн-курсами в системе moodle.izhgsha.ru)
Мультимедийные лекции
Работа в компьютерном классе
Компьютерное тестирование

При изучении учебного материала используется комплект лицензионного программного обеспечения следующего состава:

1. Операционная система: Microsoft Windows 10 Professional. Подписка на 3 года. Договор № 9-БД/19 от 07.02.2019. Последняя доступная версия программы. Astra Linux Common Edition. Договор №173-ГК/19 от 12.11.2019 г.

2. Базовый пакет программ Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint). Microsoft Office Standard 2016. Бессрочная лицензия. Договор №79-ГК/16 от 11.05.2016. Microsoft Office Standard 2013. Бессрочная лицензия. Договор №0313100010014000038-0010456-01 от 11.08.2014. Microsoft Office Standard 2013. Бессрочная лицензия. Договор №26 от 19.12.2013. Microsoft Office Professional Plus 2010. Бессрочная лицензия. Договор №106-ГК от 21.11.2011. Р7-Офис. Договор №173-ГК/19 от 12.11.2019 г.

3. Информационно-справочная система (справочно-правовая система) «КонсультантПлюс». Соглашение № ИКП2016/ЛСВ 003 от 11.01.2016 для использования в учебных целях бессрочное. Обновляется регулярно. Лицензия на все компьютеры, используемые в учебном процессе.

Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ) к следующим современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам:

Информационно-справочная система (справочно-правовая система) «КонсультантПлюс».

«1С:Предприятие 8 через Интернет для учебных заведений» (<https://edu.1cfresh.com/>) со следующими приложениями: 1С: Бухгалтерия 8, 1С: Управление торговлей 8, 1С:ERP Управление предприятием 2, 1С: Управление нашей фирмой, 1С: Зарплата и управление персоналом. Облачный сервис.

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: переносной компьютер, проектор, доска, экран.

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (лабораторных занятий). Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: переносной ноутбук, лабораторное оборудование: лабораторное оборудование, лабораторный инвентарь, учебно-наглядные пособия.

Помещение для самостоятельной работы. Помещение оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по дисциплине «Физика»

Направление подготовки **Землеустройство и кадастры**

Направленность подготовки – **землеустройство**

Квалификация выпускника – **бакалавр**

Форма обучения – очная, заочная

1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

№ п/п	Название раздела	Код контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства для проверки знаний (1-й этап)	Оценочные средства для проверки умений (2-й этап)	Оценочные средства для проверки владений (навыков) (3-й этап)
1	Модуль 1. Электричество и магнетизм	ОК-7	П. 3.1.1	П. 3.2.1	П. 3.3.1
2	Модуль 2. Оптика, атомная и ядерная физика		П. 3.1.2	П. 3.2.2	П. 3.3.2

2. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

2.1 Описание показателей, шкал и критериев оценивания компетенций

Показателями уровня освоенности компетенций на всех этапах их формирования являются:

1-й этап (уровень знаний):

- Умение отвечать на основные вопросы и тесты на уровне понимания сути – удовлетворительно (3).
- Умение грамотно рассуждать по теме задаваемых вопросов – хорошо (4)
- Умение формулировать проблемы по сути задаваемых вопросов – отлично (5)

2-й этап (уровень умений):

- Умение решать простые задачи с незначительными ошибками – удовлетворительно (3).
- Умение решать задачи средней сложности – хорошо (4).
- Умение решать задачи повышенной сложности, самому ставить задачи – отлично (5).

3-й этап (уровень владения навыками):

- Умение формулировать и решать задачи из разных разделов с незначительными ошибками – удовлетворительно (3).
- Умение находить проблемы, решать задачи повышенной сложности – хорошо (4).
- Умение самому ставить задачи, находить недостатки и ошибки в решениях – отлично (5).

2.2 Методика оценивания уровня сформированности компетенций в целом по дисциплине «Физика»

Уровень сформированности компетенций в целом по дисциплине оценивается:

- на основе результатов текущего контроля знаний в процессе освоения дисциплины – как средний балл результатов текущих оценочных мероприятий в течение семестра;

- на основе результатов промежуточной аттестации – как средняя оценка по ответам на вопросы экзаменационных билетов и решению тестов;

- по результатам участия в научной работе, олимпиадах и конкурсах.

Оценка выставляется по 4-х бальной шкале – неудовлетворительно (2), удовлетворительно (3), хорошо (4), отлично (5).

Для допуска к промежуточной аттестации студенту необходимо представить заключение по выполненным лабораторным работам, написать коллоквиум.

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

3.1 Типовые задания для оценки знаний, приобретаемых в ходе изучения дисциплины (1-й этап)

3.1.1 Раздел 1. Электричество и магнетизм

1. Модели в механике. Система отсчета. Траектория, для Электрический заряд. Закон Кулона. Закон сохранения заряда.

2. Электростатическое поле. Напряженность электростатического поля. Принцип суперпозиции электростатических полей.

3. Теорема Гаусса для электростатических полей.

4. Некоторые применения теоремы Гаусса для расчета электростатических полей (заряженные сфера, шар, плоскость, две параллельные плоскости, нить).

5. Потенциал электростатического поля. Разность потенциалов. Связь между напряженностью и разностью потенциалов. Эквипотенциальные поверхности.

6. Емкость, конденсаторы, соединение конденсаторов.

7. Энергия электростатического поля. Объемная плотность энергии.

8. Электрический ток, сила и плотность тока.

9. Сторонние силы. Электродвижущая сила и напряжение.

10. Законы Ома в интегральной и дифференциальной формах. Сопротивление проводников.

11. Работа и мощность тока. Закон Джоуля - Ленца в интегральной и дифференциальной формах.
12. Закон Ома для неоднородного участка цепи.
13. Законы Кирхгофа для разветвленных участков цепи.
14. Магнитное поле и его характеристики.
15. Закон Био-Савара-Лапласа и его применение к расчету магнитных полей простейших систем (прямого и кругового токов).
16. Закон Ампера. Принцип действия электрических двигателей и электроизмерительных приборов.
17. Взаимодействие двух проводников с током. Определение 2ампера» (единицы силы тока).
18. Контур с током в магнитном поле. Работа перемещения контура стоком в магнитном поле.
19. Сила Лоренца.
20. Эффект Холла.
21. МГД – генератор.
22. Движение заряженных частиц в магнитном поле Земли.
23. Ускорение заряженных частиц.
24. Масс – спектрографы.
25. Циркуляция вектора напряженности магнитного поля. Закон полного тока.
26. Магнитное поле соленоида и тороида.
27. Поток вектора магнитной индукции. Теорема Гаусса для магнитных полей.
28. Работа по перемещению проводника и контура с током в магнитном поле.
29. Электромагнитная индукция. Закон Фарадея и правило Ленца. Механизм возникновения ЭДС индукции.
30. Явление самоиндукции. Индуктивность проводников. Соленоид. Энергия магнитного поля.
31. Явление взаимной индукции. Трансформаторы. Физические основы работы трансформаторов.
32. Переменный электрический ток. Цепи переменного тока. Закон Ома для цепей переменного тока. Полное сопротивление переменному току. Векторная диаграмма. Резонанс в цепях переменного тока.
33. Уравнения Максвелла Система уравнений Максвелла в дифференциальной и интегральной формах.
34. Колебательный контур. Свободные электромагнитные колебания.
35. Затухающие и вынужденные электромагнитные колебания. Резонанс.
36. Генерация, передача и прием электромагнитных волн. Открытый колебательный контур. Принцип работы радиопередатчика и радиоприемника.

37. Шкала электромагнитных волн. Различные диапазоны частот электромагнитных волн, их характерные особенности и технические средства их получения.

3.1.2 Раздел 2. Оптика, атомная и ядерная физика

1. Понятие оптики. Законы геометрической оптики. Полное отражение. Использование явления полного отражения в технике.
2. Основные фотометрические величины и их единицы.
3. Линзы. Вывод формулы тонкой линзы. Построение изображений, формируемых линзой.
4. Дефекты линз. Оптические системы.
5. Интерференция света. Условие интерференционных максимумов и минимумов.
6. Интерференция света в тонких пленках. Просветление оптики. Расчет толщины тонкой пленки.
7. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля.
8. Дифракция Фраунгофера на одной щели. Дифракционная решетка. Применение дифракционных решеток в приборах.
9. Пространственная решетка. Дифракция рентгеновских лучей. Формула Вульфа-Брэггов. Рентгеноструктурный анализ и рентгеновская спектроскопия.
10. Разрешающая способность оптических приборов: объектива и дифракционной решетки.
11. Взаимодействие электромагнитных волн с веществом. Дисперсия света. Спектроскопы.
12. Поглощение света. Закон Буггера.
13. Поляризация света. Закон Малюса.
14. Поляризация света при отражении и преломлении. Закон Брюстера.
15. Двойное лучепреломление. Искусственная оптическая анизотропия. Эффект Керра и его практическое применение.
16. Вращение плоскости поляризации и практическое применение этого физического явления. Эффект Фарадея.
17. Тепловое излучение и его характеристики. Закон Кирхгофа.
18. Закон Стефана-Больцмана. Закон Вина.
19. Формула Рэлея-Джинса. Квантовая гипотеза и формула Планка.
20. Оптическая пирометрия. Тепловые источники света.
21. Внешний фотоэффект и его законы. Уравнение Эйнштейна для внешнего фотоэффекта.
22. Масса и импульс фотона. Эффект Комптона.
23. Корпускулярно-волновой дуализм электромагнитного излучения.
24. Модели атома Томсона и Резерфорда. Недостатки моделей.
25. Линейчатый спектр атома водорода. Обобщающая формула Бальмера.
26. Постулаты Бора. Опыт Франка и Герца.
27. Теория Бора строения атома водорода. Границы применения теории Бора.

28. Гипотеза де Бройля. Волновые свойства веществ.
29. Соотношение неопределенностей Гейзенберга.
30. Волновая функция и ее статистический смысл.
31. Уравнение Шредингера для стационарных состояний.
32. Атом водорода в квантовой механике. Квантовые числа. Спин электрона и спиновое квантовое число.
33. Принцип Паули. Распределение электронов в атоме по энергетическим уровням.
34. Объяснение периодической системы элементов Менделеева на основе систематики заполнения электронных состояний в атоме.
35. Состав и характеристика атомного ядра. Масса и энергия связи ядра.
36. Радиоактивность. Закон радиоактивного распада.
37. Природа ядерных сил. Ядерные реакции деления в синтезе.

3.2 Типовые задания для оценки умений, приобретаемых в ходе изучения дисциплины (2-й этап)

3.2.1 Раздел 1. Электричество и магнетизм

1. Два точечных заряда действуют друг на друга с силой 12 мкН. Какой будет сила взаимодействия между ними, если уменьшить величину каждого заряда в 2 раза, не меняя расстояния между ними?

- 1) 3 мкН; 2) 6 мкН; 3) 24 мкН; 4) 48 мкН.

2. Как изменится напряженность электрического поля, созданного точечным зарядом в некоторой точке, при увеличении значения этого заряда в n раз?

- 1) увеличится в n раз; 2) увеличится в n^2 раз;
3) уменьшится в n раз; 4) уменьшится в n^2 раз.

3. Сила тока за 10 с равномерно возрастает от 1 А до 3 А. За это время через поперечное сечение проводника переносится заряд, равный...

- а – 10 Кл; б – 40 Кл; в – 30 Кл; г – 20 Кл.

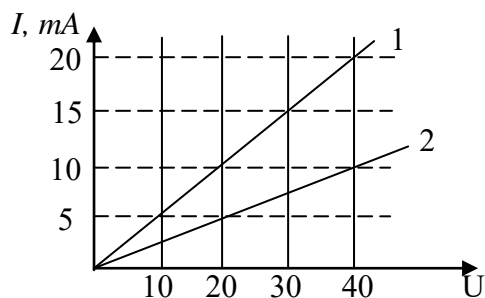
4. Как изменится емкость конденсатора, если площадь пластин увеличится в n раз?

- 1) увеличится в n раз; 2) уменьшится в n раз;
3) не изменится; 4) увеличится в n^2 раз.

5. Расстояние от заряда 10^{-8} Кл до точки, в которой потенциал электрического поля 45 В равно:

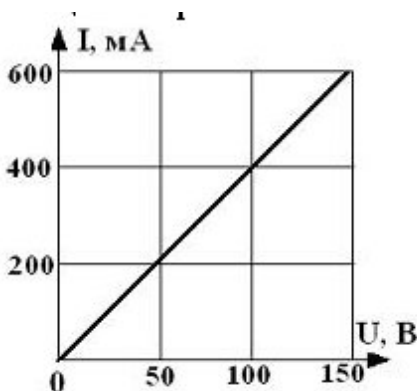
- 1) 1 м; 2) 2 м; 3) 4,5 м; 4) 9 м.

6. Вольт-амперная характеристика активных элементов цепи 1 и 2 представлена на рис. Отношение сопротивлений этих элементов $\frac{R_1}{R_2}$ равно:



- 1) 4; 2) $\frac{1}{4}$;
 3) $\frac{1}{2}$; 4) 2.

7. На рисунке представлена вольтамперная характеристика лампы накаливания. При напряжении на лампе 100 В потребляемая лампой мощность равна...



- а – 40 Вт;
 б – 10 Вт;
 в – 90 Вт;
 г – 37,5 Вт.

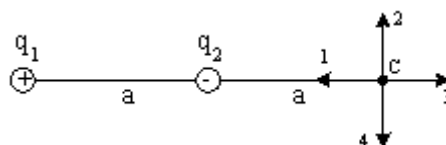
8. Закороченный гальванический элемент с Э.Д.С. 1,5 В пропускает ток до 30 А. Внутреннее сопротивление элемента равно:

- 1) 0,05 Ом; 2) 45 Ом; 3) 20 Ом; 4) 1,5 Ом.

9. Участок состоит из четырех последовательно соединенных резисторов, сопротивления которых равны r , $2r$, $3r$ и $4r$. Чему должно быть равно сопротивление пятого резистора, добавленного в этот участок последовательно к первым четырем, чтобы суммарное сопротивление участка увеличилось в 3 раза?

- 1) $10r$; 2) $20r$; 3) $30r$; 4) $40r$.

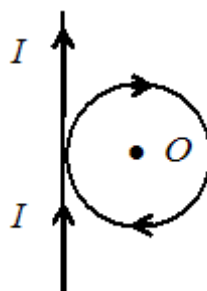
10. Электрическое поле создано одинаковыми по величине точечными зарядами q_1 и q_2 .



Если $q_1 = +q$, $q_2 = -q$, а расстояние между зарядами и от q_2 до точки С равно a , то вектор напряженности поля в точке С ориентирован в направлении...

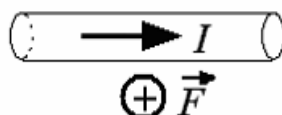
- 1) 3; 2) 1; 3) 4; 4) 2.

11. Бесконечно длинный прямолинейный проводник образует плоскую петлю в виде окружности (см. рис.). Магнитная индукция поля в т. O направлена ...



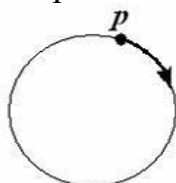
- 1 - от нас; 2 – вправо; 3 – влево; 4 - к нам.

12. В однородном магнитном поле на горизонтальный проводник с током, направленным вправо, действует сила Ампера, направленная перпендикулярно плоскости рисунка от наблюдателя. При этом линии магнитной индукции поля направлены...



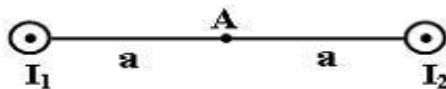
- 1) влево; 2) вниз; 3) вверх; 4) вправо.

13. Траектория движения протона в однородном магнитном поле представляет собой окружность, расположенную в плоскости рисунка. Если протон вращается по часовой стрелке, то линии магнитной индукции поля направлены:



- 1) $\odot \vec{B}$; 2) $\vec{B} \rightarrow$; 3) $\odot \vec{B}$; 4) $\leftarrow \vec{B}$.

14. Магнитное поле создано двумя параллельными длинными проводниками с токами I_1 и I_2 , расположенными перпендикулярно плоскости чертежа. Если $I_2=2I_1$, то вектор \vec{B} индукции результирующего поля в точке А направлен...



- 1) влево; 2) вверх;
3) вниз; 4) вправо.

15. Индуктивность рамки $L= 40$ мГн. Если за время $\Delta t = 0,01$ с сила тока в рамке увеличилась на $\Delta I = 0,2$ А, то ЭДС самоиндукции, наведенная в рамке, равна...

- 1) 80 мВ; 2) 16 мВ; 3) 0,16 В; 4) 0,8 В.

3.2.2 Раздел 2. Оптика, атомная и ядерная физика

1. Если показатель преломления при переходе из первой среды во вторую равняется n , то при переходе из второй среды в первую он равен:

- 1) n ; 2) $\frac{1}{n}$; 3) $1 - n$; 4) $n - 1$; 5) $2n$.

2. Если вода (показатель преломления $n = 1,33$) освещена красным светом, длина волны которого в воздухе равна 728 нм, то длина волны в воде будет равна (в нм):

- 1) 385; 2) 454; 3) 521; 4) 547; 5) 656.

3. Различие в скорости распространения света в веществе связано с явлением:

- 1) интерференции; 2) дифракции;
3) дисперсии; 4) поляризации; 5) отражения.

4. При переходе луча в оптически более плотную среду показатель преломления:

- 1) больше единицы; 2) равен единице;
3) меньше единицы; 4) равен минус единице; 5) равен нулю

5. Если разность хода двух интерферирующих лучей монохроматического света $\Delta = 0,3\lambda$, то разность фаз колебаний равна:

- 1) $0,2\pi$; 2) $0,4\pi$; 3) $0,6\pi$; 4) $0,8\pi$; 5) π .

6. Если на дифракционную решетку с постоянной $d = 6$ мкм под углом $\varphi_1 = 30^\circ$ падает монохроматический свет с длиной волны $\lambda = 0,6$ мкм, то угол φ_2 дифракции для главного максимума третьего порядка равен:

- 1) 30° ; 2) 60° ; 3) $53^\circ 8'$; 4) $36^\circ 48'$; 5) $48^\circ 30'$.

7. Оптическая разность хода волн длиной 540 нм, прошедших через дифракционную решетку и образовавших максимум второго порядка, равна (в м):

- 1) $2,7 \cdot 10^{-7}$; 2) $5,4 \cdot 10^{-7}$; 3) $10,8 \cdot 10^{-7}$; 4) $108 \cdot 10^{-7}$; 5) $1080 \cdot 10^{-7}$.

8. Энергия кванта пропорциональна:

- 1) длине волны излучения; 2) частоте излучения;
3) постоянной Планка; 4) работе выхода электрона;
5) скорости света.

9. При уменьшении интенсивности света в три раза скорость фотоэлектронов:

- 1) уменьшится в 3 раза; 2) увеличится в 3 раза;
3) уменьшится в 9 раз; 4) увеличится в 9 раз; 5) не изменится.

10. Внешним фотоэффектом называется...

- 1) испускание электронов веществом при его нагревании;
2) вырывание заряженных частиц из вещества под действием света;
3) испускание электронов веществом под действием света;
4) излучение света телами; 5) ионизация атомов и молекул.

11. Если работа выхода электрона из металла в 3,5 раза больше максимальной кинетической энергии фотоэлектронов, то частота излучения, вызывающего фотоэффект, больше красной границы фотоэффекта в

- 1) 1,12 раза; 2) 1,21 раза; 3) 1,29 раза; 4) 1,31 раза; 5) 1,42.

12. α -излучение представляет собой поток ...

- 1) ядер атомов гелия;
2) протонов;
3) электронов;

4) квантов электромагнитного излучения, испускаемых атомными ядрами при переходе из возбужденного состояния в основное.

13. Неизвестный радиоактивный химический элемент самопроизвольно распадается по схеме: $X \rightarrow {}_{14}^{30}\text{Si} + n + e^+ + \nu_e$. Ядро этого элемента содержит:

- 1) 14 протонов и 17 нейтронов; 2) 15 протонов и 17 нейтронов;
3) 15 протонов и 16 нейтронов; 4) 16 протонов и 15 нейтронов.

14. Какая доля радиоактивных атомов останется не распавшейся через интервал времени, равный двум периодам полураспада?

- 1) 25%; 2) 75%; 3) 67%; 4) 33%; 5) 50%.

15. Неизвестный радиоактивный химический элемент самопроизвольно распадается по схеме: $X \rightarrow {}_{36}^{91}\text{Kr} + {}_{56}^{142}\text{Ba} + 3n$. Ядро этого элемента содержит...

- 1) 92 протона и 144 нейтрона;
2) 94 протона и 142 нейтрона;
3) 94 протона и 144 нейтрона;
4) 92 протона и 142 нейтрона.

3.3 Типовые задания для оценки навыков, приобретаемых в ходе изучения дисциплины (3-й этап)

3.3.1 Раздел 1. Электричество и магнетизм

1. На заряд $Q_1 = 1$ нКл, находящийся в поле точечного заряда Q на расстоянии $r = 10$ см от него, поле действует с силой $F = 3$ мкН. Определить напряженность и потенциал в точке, где находится заряд Q_1 . Найти также значение заряда Q (3 кВ/м; 300 В; 3,3 нКл).

2. Два заряда $Q_1 = -10$ нКл и $Q_2 = 20$ нКл находятся на расстоянии $l = 20$ см друг от друга. Найти напряженность и потенциал поля, созданного этими зарядами, в точке, расположенной между зарядами на линии, соединяющей заряды, на расстоянии $r = 5$ см от первого из них (44кВ/м; -600 В).

3. Сила тока I в цепи, состоящей из термопары с сопротивлением $r_1 = 4$ Ом и гальванометра с сопротивлением $r_2 = 80$ Ом, равна 26 мкА при разности температур спаев $\Delta t = 50$ °С. Определить постоянную термопары (43,7 мкВ/°С).

4. Плоский конденсатор с расстоянием между пластинами $d = 0,5$ см заряжен до разности потенциалов $U = 300$ В. Определить объемную плотность энергии w поля конденсатора, если диэлектрик – слюда (111 мДж/м³).

5. Цена деления микроамперметра 10 мкА, а шкала прибора состоит из 100 делений, внутреннее сопротивление 100 Ом. Как из этого прибора сделать амперметр, позволяющий измерить силу тока до 1 А? (0,1 Ом).

6. Во внешней цепи сила тока равна 1 А. За 2 мин на внешнем сопротивлении выделилось 600 Дж тепловой энергии. Определить, сколько элементов имеет цепь, если элементы соединены параллельно и каждый имеет ЭДС 6 В и внутреннее сопротивление 4 Ом (4).

7. Термопара с сопротивлением $r_1 = 6$ Ом и постоянной $a = 0,05$ мВ/град подключена к гальванометру с сопротивлением $r_2 = 14$ Ом и чувствительностью $I = 10^{-8}$ А. Определить минимальное изменение температуры, которое позволяет определить эта термопара (0,004 К).

8. Определить температуру почвы, в которую помещена термопара железо-константан с постоянной $\alpha = 50$ мкВ/ $^{\circ}\text{C}$, если стрелка включенного в цепь термопары гальванометра с ценой деления 1 мкА и сопротивлением $r = 10$ Ом отклоняется на 40 делений. Второй спай термопары погружен в тающий лед. Сопротивлением термопары пренебречь (8°C).

9. Из медной проволоки длиной 6,28 м и площадью поперечного сечения $0,5$ мм² сделано кольцо. Чему равна индукция магнитного поля в центре кольца, если на концах проволоки разность потенциалов 3,4 В? (10 мкТл).

10. По двум длинным параллельным проводам текут одинаковые токи. Расстояние между ними 10 см. Определить силу тока, если провода взаимодействуют с силой 0,02 Н на каждый метр длины (100 А).

11. Электрон влетел в однородное магнитное поле, индукция которого 200 мТл, перпендикулярно силовым линиям поля и описал дугу радиусом 5 см. Определить импульс протона ($1,6 \cdot 10^{-22}$ кг·м/с).

12. Электрон, пройдя ускоряющую разность потенциалов 1 кВ, влетел в однородное магнитное поле под углом 30° . Определить индукцию магнитного поля, если оно действует на электрон с силой $3 \cdot 10^{-18}$ Н (2,01 мкТл).

13. Рамка площадью 6 см² помещена в однородное магнитное поле с индукцией 3 мТл. Определить максимальный вращающий момент, действующий на рамку, если в ней течет ток силой 2 А ($3,6 \cdot 10^{-6}$ Н·м).

14. Колебательный контур состоит из плоского конденсатора с площадью пластин 50 см², разделенных слюдой толщиной 0,1 мм, и катушки

с индуктивностью 10^{-3} Гн. Определить период колебаний в контуре (11,1 мкс).

15. В соленоиде объемом 500 см^3 с плотностью обмотки 10^4 витков на метр (м^{-1}) при увеличении силы тока наблюдалась э. д. с. самоиндукции 1 В. Каковы скорость изменения силы тока и магнитного потока в соленоиде? Сердечник соленоида немагнитный (15,9 А/с; 1,0 Вб/с).

3.3.2 Раздел 2. Оптика, атомная и ядерная физика

Задания части 3.3 представляют собой задачи, полное правильное решение каждой задачи должно включать законы и формулы, применение которых необходимо и достаточно для решения задачи, а также математические преобразования, расчеты с численным ответом и, при необходимости, рисунок, поясняющий решение.

1. В дно водоема глубиной 3 м вертикально вбита свая, скрытая под водой. Высота сваи 2 м. Свая отбрасывает на дно водоема тень длиной 0,75 м. Определите угол падения солнечных лучей на поверхность воды. Показатель преломления воды $n = 1,33$.

2. Предмет находится на расстоянии 10 см от переднего фокуса собирающей линзы, а экран, на котором получается четкое изображение предмета, расположен за задним фокусом линзы на расстоянии 40 см от него. Найти оптическую силу линзы и увеличение предмета.

3. Два когерентных источника S_1 и S_2 испускают свет с длиной волны 500 нм. На каком расстоянии от точки О на экране располагается первый максимум освещенности, если расстояние между источниками 0,5 мм, а расстояние от каждого источника до экрана 2 м.

4. На дифракционную решетку длиной l с количеством штрихов N падает нормально свет с длинами волн λ_1 и λ_2 . Определить расстояние между дифракционными максимумами второго порядка, соответствующими этим волнам. Расстояние между решеткой и экраном L , углы дифракции малы.

5. Раствор глюкозы с концентрацией $0,28 \text{ г/см}^3$, налитый в стеклянную трубку длиной 15 см, поворачивает плоскость поляризации монохроматического света, проходящего через этот раствор, на угол 32° . Определить удельное вращение глюкозы (76,2 град/дм на 1 г/см^3 концентрации).

6. Определить показатель преломления среды, в которой свет с энергией кванта E имеет длину волны λ .

7. Красная граница фотоэффекта для некоторого металла равна 0,5 мкм. При какой частоте света оторвавшиеся с его поверхности электроны полностью задерживаются обратным потенциалом в 3,0 В?

8. Определить энергию фотона, излучаемого атомом водорода при переходе электрона с третьего энергетического уровня на первый, а также длину электромагнитной волны, соответствующую этому фотону.

9. Пучок частично-поляризованного света рассматривается через поляроид. Первоначально поляроид установлен так, что его плоскость пропускания параллельна плоскости колебаний линейно-поляризованного света. При повороте поляроида на угол $\varphi=60^\circ$ интенсивность пропускаемого им света уменьшилась в $k=2$ раза. Определить отношение I/I_n интенсивностей естественного и линейно-поляризованного света, составляющих данный частично-поляризованный свет, а также степень поляризации P пучка света.

10. Максимум излучаемой энергии с поверхности пахотного поля соответствует длине волны 9,60 мкм. Определить температуру поверхности поля, приняв ее за абсолютно черное тело (29°C).

11. Во сколько раз энергия связи ядра лития ${}_3\text{Li}^7$ больше энергии связи ядра лития ${}_3\text{Li}^6$? (1,23 раза).

12. Определить период полураспада радиоактивного вещества, если за 15 с из имеющихся в наличии $16 \cdot 10^{10}$ ядер распалось $14 \cdot 10^{10}$ ядер.

13. Вычислить энергию ядерной реакции ${}_8\text{O}^{16} + {}_1\text{H}^2 \rightarrow {}_7\text{N}^{14} + {}_2\text{He}^4$. Выделяется или поглощается эта энергия?

14. Максимум энергии излучения абсолютно черного тела приходится на длину волны 1 мкм. На какую длину волны он сместится, если температура тела уменьшится на 900 К (1,45 мкм).

15. Ядро изотопа фосфора ${}_{15}\text{P}^{32}$ выбросило отрицательную заряженную частицу. В какое ядро превратилось ядро фосфора? Написать реакцию и вычислить дефект массы нового ядра (${}_{16}\text{S}^{32}$; 0,236 а.е.м.).

4. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПОВ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности (2 семестр, модуль 1)

Результаты обучения (этапы формирования компетенций)	Компетенции	Содержание оценочных заданий для выявления сформированности компетенций у студентов по завершении освоения дисциплины (уровень освоения)	
		Не зачтено	Зачтено
<p>Знания, приобретаемые в ходе освоения дисциплины (1-й этап): Особенности и тонкости естественнонаучных дисциплин и применять на практике в профессиональной деятельности</p>	ОК-7	Обучающийся имеет знания только основного материала, но не усвоил его детали, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки. Отсутствие знаний.	Обучающийся твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на поставленный вопрос; обучающийся глубоко и прочно усвоил программный материал по физике, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает.
<p>Умения, приобретаемые в ходе освоения дисциплины (2-й этап): Применять методы основанные на законах естественнонаучных дисциплин для достижения поставленных целей</p>	ОК-7	Содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера при ответе на поставленный вопрос. Обучающийся допускает неточности, недостаточно правильные формулировки. Отсутствие умений.	Содержание курса освоено полностью, все предусмотренные программы обучения, учебные задания выполнены, качество их выполнения достаточно высокое. Обучающийся твердо знает формулы расчета.
<p>Навыки, приобретаемые в ходе освоения дисциплины (3-й этап): Навыками использования законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности</p>	ОК-7	Содержание дисциплины освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, задания выполнены, но в них имеются ошибки, при решении задач и при ответе на поставленный вопрос обучающийся допускает неточности. Отсутствие навыков.	Содержание дисциплины освоено полностью, необходимые практические компетенции в основном сформулированы. Обучающийся твердо знает формулы, законы и методы расчета задач. Сформированы практические компетенции

Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности (3 семестр, модуль 2)

Результаты обучения (Этапы формирования компетенций)	Компетенции	Содержание оценочных средств для выявления сформированности компетенций у студентов по завершении освоения дисциплины (уровень освоения)		
		удовлетворительно (3)	хорошо (4)	отлично (5)
<p>Знания, приобретаемые в ходе освоения дисциплины (1-й этап) особенности и тонкости естественнонаучных дисциплин и применять на практике в профессиональной деятельности</p>	ОК-7	обучающийся имеет знания только основного материала, но не усвоил его детали, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки	обучающийся твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на поставленный вопрос	обучающийся глубоко и прочно усвоил программный материал по физике, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает
<p>Умения, приобретаемые в ходе освоения дисциплины (2-й этап) применять методы основанные на законах естественнонаучных дисциплин для достижения поставленных целей</p>	ОК-7	содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера при ответе на поставленный вопрос. Обучающийся допускает неточности, недостаточно правильные формулировки	содержание курса освоено полностью, все предусмотренные программы обучения, учебные задания выполнены, качество их выполнения достаточно высокое. Обучающийся твердо знает формулы расчета	обучающийся глубоко и прочно усвоил теоретические основы физики, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно их излагает

<p>Навыки, приобретаемые в ходе освоения дисциплины (3-й этап) Навыками использования законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности</p>	<p>ОК-7</p>	<p>содержание дисциплины освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, задания выполнены, но в них имеются ошибки, при решении задач и при ответе на поставленный вопрос обучающийся допускает неточности</p>	<p>содержание дисциплины освоено полностью, необходимые практические компетенции в основном сформулированы. Обучающийся твердо знает формулы, законы и методы расчета задач</p>	<p>обучающийся глубоко и прочно усвоил материал по физике, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает. Сформированы практические компетенции</p>
--	-------------	--	---	---

Освоение основной образовательной программы сопровождается текущим контролем успеваемости и промежуточной аттестацией обучающихся.

Текущий контроль успеваемости обучающихся является элементом внутривузовской системы контроля качества подготовки специалистов и способствует активизации познавательной деятельности обучающихся в межсессионный период как во время контактной работы обучающихся с преподавателем, так и во время самостоятельной работы. Текущий контроль осуществляется преподавателем и может проводиться в следующих формах: индивидуальный и (или) групповой опрос (устный или письменный) на занятиях; защита реферата; презентация проектов, выполненных индивидуально или группой обучающихся; анализ деловых ситуаций (анализа вариантов решения проблемы, обоснования выбора оптимального варианта решения, др.); тестирование (письменное или компьютерное); контроль самостоятельной работы студентов (в письменной или устной форме).

По итогам текущего контроля преподаватель отмечает обучающихся, проявивших особые успехи, а также обучающихся, не выполнивших запланированные виды работ.

Промежуточная аттестация призвана оценить компетенции, сформированные у обучающихся в процессе обучения и обеспечить контроль качества освоения программы. Для контроля результатов освоения обучающимися учебного материала по программе конкретной дисциплины, проверка и оценка знаний, полученных за семестр (курс), развития творческого мышления, приобретения навыков самостоятельной работы, умения применять теоретические знания при решении практических задач, оценки знаний, умений, навыков и уровня сформированных компетенций обучающихся предусматривается зачет и экзамен.

Знания, умения, навыки и уровень сформированных компетенций обучающихся во 2 семестре (модуль 1) оцениваются на зачете по шкале «зачтено», «незачтено».

Отметка «зачтено» выставляется обучающемуся, если он выполнил требования программы практики; форма и содержание отчета соответствует требованиям; индивидуальное задание имеет полное освещение в отчете; исчерпывающе и логически стройно его излагает; продемонстрировал уверенное владение материала; справляется с вопросами и другими видами применения знаний; не затрудняется с ответом при видоизменении вопросов; обосновывает принятое решение; владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.

Отметка «незачтено» выставляется обучающемуся, который не выполнил требования программы практики в полном объеме, форма и содержание отчета не соответствует заданию, низкое качество оформления отчетной документации, не знает значительной части материала, допускает существенные ошибки при изложении индивидуального задания.

Знания, умения, навыки и уровень сформированных компетенций обучающихся в 3 семестре (модуль 2) оцениваются экзаменом.

Экзамен может быть проведен в устной форме, в форме письменной работы или тестирования. Экзамены оцениваются по четырехбалльной системе: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Критерии оценки устного ответа на экзамене

Оценка «5» ставится, если студент:

– Показывает глубокое и полное знание и понимание всего объёма программного материала; полное понимание сущности рассматриваемых понятий, явлений и закономерностей, теорий, взаимосвязей;

– Умеет составить полный и правильный ответ на основе изученного материала; выделять главные положения, самостоятельно подтверждать ответ конкретными примерами, фактами; самостоятельно и аргументировано делать анализ, обобщения, выводы. Устанавливать межпредметные (на основе ранее приобретенных знаний) и внутрипредметные связи. Последовательно, чётко, связно, обоснованно и безошибочно излагать учебный материал; давать ответ в логической последовательности с использованием принятой терминологии; делать собственные выводы; формулировать точное определение и истолкование основных понятий, законов, теорий; при ответе не повторять дословно текст учебника; излагать материал литературным языком; правильно и обстоятельно отвечать на дополнительные вопросы преподавателя. Самостоятельно и рационально использовать наглядные пособия, применять систему условных обозначений при ведении записей, сопровождающих ответ. Допускает не более одного недочёта, который легко исправляет по требованию преподавателя.

Оценка «4» ставится, если студент:

– Показывает знания всего изученного программного материала. Даёт полный и правильный ответ на основе изученных теорий; незначительные ошибки и недочёты при воспроизведении изученного материала, определения понятий дал неполные, небольшие неточности при использовании научных терминов или в выводах и обобщениях из наблюдений и опытов; материал излагает в определенной логической последовательности, при этом допускает одну негрубую ошибку или не более двух недочетов и может их исправить самостоятельно при требовании или при небольшой помощи преподавателя; в основном усвоил учебный материал; подтверждает ответ конкретными примерами; правильно отвечает на дополнительные вопросы преподавателя.

– Умеет самостоятельно выделять главные положения в изученном материале; на основании фактов и примеров обобщать, делать выводы, устанавливать внутрисубъектные связи.

– Не обладает достаточным навыком работы со справочной литературой, учебником, первоисточниками (правильно ориентируется, но работает медленно).

Оценка «3» ставится, если студент:

– Усвоил основное содержание учебного материала, но имеет пробелы в усвоении материала, не препятствующие дальнейшему усвоению программного материала;

– Материал излагает несистематизированно, фрагментарно, не всегда последовательно;

– Показывает недостаточную сформированность отдельных знаний и умений; выводы и обобщения аргументирует слабо, допускает в них ошибки.

– Допустил ошибки и неточности в использовании научной терминологии, определения понятий дал недостаточно четкие;

– Испытывает затруднения в применении знаний, необходимых для решения задач различных типов;

– Отвечает неполно на вопросы преподавателя (упуская и основное), или воспроизводит содержание текста учебника, но недостаточно понимает отдельные положения, имеющие важное значение в этом тексте;

– Обнаруживает недостаточное понимание отдельных положений при воспроизведении текста учебника (записей, первоисточников) или отвечает неполно на вопросы преподавателя, допуская одну-две грубые ошибки.

Оценка «2» ставится, если студент:

– Не усвоил и не раскрыл основное содержание материала;

– Не делает выводов и обобщений;

– Не знает и не понимает значительную или основную часть программного материала в пределах поставленных вопросов;

– Имеет слабо сформированные и неполные знания и не умеет применять их к решению конкретных вопросов и задач по образцу;

– При ответе (на один вопрос) допускает более двух грубых ошибок, которые не может исправить даже при помощи преподавателя.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Номер изменения	Номер измененного листа	Дата внесения изменения и номер протокола	Подпись ответственного за внесение изменений
1	5-18, 27, 28	30.08.2017 г. №1	<i>Юост-</i>
2	5-18, 22-28	30.08.2018 г. №1	<i>Юост-</i>
3	22-28	29.08.2019 г. №1	<i>Юост-</i>
4	27, 28, 31-42	28.08.2020 г. №1	<i>Юост-</i>
5	27, 28	20.11.2020 г. №4	<i>Юост-</i>
6	27, 28	30.08.2021 г. №1	<i>Юост-</i>