

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Ижевская государственная сельскохозяйственная академия»  
(ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА)

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной работе,  
профессор \_\_\_\_\_ /Акмаров П.Б./  
« 01 » \_\_\_\_\_ 2016 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

Дисциплина Агрофизика

Направление подготовки 35.03.03 – Агрохимия и агропочвоведение

Форма обучения – очная

Квалификация выпускника Бакалавр

Ижевск 2016

## ОГЛАВЛЕНИЕ

1	Цели и задачи освоения дисциплины	3
2	Место дисциплины в структуре ООП	3
3	Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины физика	4
4	Структура и содержание дисциплины	5
5	Образовательные технологии	12
6	Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов	13
6.1	Виды контроля и аттестации, формы оценочных средств	22
7	Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины физика	27
8	Материально-техническое обеспечение дисциплины	29

## 1 ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Цель дисциплины:** Формирование представлений, знаний о фундаментальных законах классической и современной физики, формирование навыков применения в профессиональной деятельности физических методов измерений и исследований.

**Задачи дисциплины :** изучить физические, физико – механические и биофизические процессы в системе «почва – растение- деятельный слой атмосферы»: выявить влияние агрофизических показателей на влажность и водные свойства (водопроницаемость, инфильтрация, движение воды); тепло - физические свойства и тепловой режим; влияние физических факторов на интенсивность фотосинтеза и продукционного процесса в растениях, установить значение агрофизических показателей на почвенное плодородие; сформировать навыки самостоятельной научно – исследовательской и педагогической деятельности.

## 2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Агрофизика относится к специальным дисциплинам отрасли науки и научной специальности раздела вариативных дисциплин ООП . Дисциплина базируется на знаниях, полученных при изучении дисциплин высшего образования. Реализация дисциплины возможна с применением дистанционных образовательных технологий

Организация изучения дисциплины предусматривает чтение лекций, проведение практических и лабораторных занятий, самостоятельную работу студентов по темам дисциплины.

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

Таблица 2.1. Содержательно-логические связи дисциплины «Физика»

Код дисциплины (модуля)	Содержательно-логические связи	
	коды и название учебных дисциплин	
	на которые опирается содержание данной учебной дисциплины	для которых содержание данной учебной дисциплины выступает опорой
Б1.В.01	Б1.Б.12 Математика	Б1.Б.25 Механизация растениеводства Б1.Б.26 Безопасность жизнедеятельности

### **3 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ АГРОФИЗИКА**

Выпускник по направлению подготовки «Агрохимия и агропочвоведение» с квалификацией «бакалавр» должен обладать следующими компетенциями:

ОПК- 2 Способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования

ПК-1 готовностью изучать современную информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследований

Ожидаемые результаты освоения дисциплины сведены в таблицу 3.1.

Таблица 3.1 – Перечень компетенций

Номер/ индекс компетенции	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
	Знать (1-й этап)	Уметь (2-й этап)	Владеть (3-й этап)
ОПК-2	особенности и тонкости естественнонаучных дисциплин и применять на практике в профессиональной деятельности	применять методы, основанные на законах естественнонаучных дисциплин для достижения поставленных целей	навыками использования законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности
ПК-1	Знать современную информацию о физических, физико-механических и биофизических процессах в системе «почва-растение-деятельный слой атмосферы»: теплофизических свойствах и тепловом режиме почвы; влиянии физических факторов на интенсивность фотосинтеза и продукционного процесса в растениях.	самостоятельно изучать информацию по отечественному и зарубежному опыту по заданной теме	навыками работы с литературой в области вопросов земледелия, написания рефератов, докладов, сообщений.

#### 4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ АГРОФИЗИКА

Общая трудоемкость дисциплины составляет: 4 зачетных единиц, 144 часа.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

Форма обучения	се-местр	Ауд.	СРС	Лек-ций	Лабор. заня-тий	Прак-т. заня-тий	Кон-троль-ная работа	Проме-жуточная аттеста-ция	всего часов
очная	1	30	42	12	18			зачет	72
	2	26	19	10	16			27 - эк-замен	72
<b>Итого</b>		<b>56</b>	<b>61</b>	<b>22</b>	<b>34</b>			<b>27</b>	<b>144</b>
заочная	1	16	52	8	8			4 - зачет	72
	2		63	-	-		+	9- экза-мен	72
<b>Итого</b>		<b>16</b>	<b>115</b>	<b>20</b>	<b>10</b>			<b>13</b>	<b>144</b>

Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий для студентов очной формы обучения сведено в таблицу 4.2, заочной формы обучения сведено в таблицу 4.3

Таблица 4.2 – Структура дисциплины для студентов очной формы обучения

№ п/п	Семестр	Раздел дисциплины, 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	лаб. занятия	СРС	
1	1	<i>Раздел 1 Механика и молекулярная физика</i>						
2	1	Тема 1 Введение Физика почв. Физико- механические свойства почв.	12	2		4	6	ЛР
3	1	Тема 2 Структура почв. Физическое и агрономическое значение структуры почв.	12	2		4	6	ЛР
4	1	Тема 3 Значение температуры почвы для жизни растений и почвенных процессов.	12	2		2	6	ЛР
5	1	Тема 4 Явления переноса в газах. Атмосфера и газообмен с почвой. Диффузия, как фактор газообмена.	10	2		2	6	ЛР

6	1	Тема 5 Испарение и конденсация. Влажность почвы и методы её определения.	10	2		2	6	ЛР
7	1	Тема 6 Поверхностное натяжение. Капиллярные явления. Движение воды и растворимых веществ в почве.	12	2		4	6	ЛР
8		<b>Промежуточная</b>						<b>зачет</b>
9		<b>Итого 1 семестр</b>	<b>72</b>	<b>12</b>		<b>18</b>	<b>42</b>	
10	2	<b>Раздел 2 Электричество и магнетизм</b>						
11	2	Тема 1 Магнитные свойства веществ.	11	2		6	3	ЛР
12		<b>Раздел 3 Оптика</b>						
13	2	Тема 1 Волновые свойства света. Растение и свет. Искусственные источники света и их использование в растениеводстве.	10	2		4	4	ЛР
14	2	Тема 2 Фотометрия. Влияние на растения интенсивности и продолжительности освещения.	8	2		4	2	ЛР
15		<b>Раздел 4 Физика атома и атомного ядра</b>						
16	2	Тема 1 Физика атома. Меченные атомы в земледелии.	8	2		2	4	ЛР
17	2	Тема 2 Воздействие радиоактивных излучений на рост и развитие растений.	8	2			6	ЛР
18		<b>Промежуточная аттестация</b>						<b>27 -Экзамен</b>
19		<b>Итого 2 семестр</b>	<b>72</b>	<b>10</b>	-	<b>16</b>	<b>46</b>	<b>27 -Экзамен</b>
20		<b>Всего</b>	<b>144</b>	<b>22</b>		<b>34</b>	<b>61</b>	<b>27</b>

Таблица 4.3 – Структура дисциплины для студентов заочной формы обучения

№ п/п	Семестр	Раздел дисциплины, 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	лаб. занятия	СРС	
1	1	<b>Раздел 1 Механика и молекулярная физика</b>						
2	1	Тема 1 Введение Физика почв. Физико- механические свойства почв.	10	1			9	ЛР
3	1	Тема 2 Структура почв. Физическое и агрономическое значение структуры почв.	9				9	ЛР
4	1	Тема 3 Значение температуры почвы для жизни растений и почвенных процессов.	10	1			9	ЛР
5	1	Тема 4 Явления переноса в газах. Атмосфера и газообмен с почвой. Диффузия, как фактор газообмена.	11	1		2	8	ЛР

6	1	Тема 5 Испарение и конденсация. Влажность почвы и методы её определения.	10	1			9	ЛР
7	1	Тема 6 Поверхностное натяжение. Капиллярные явления. Движение воды и растворимых веществ в почве.	11	1		2	8	ЛР
8		<b>Промежуточная</b>						<b>4-зачет</b>
10	1,2	<b>Раздел 2 Электричество и магнетизм</b>						
11	1,2	Тема 1 Магнитные свойства веществ.	14	1		2	12	ЛР
12	1,2	<b>Раздел 3 Оптика</b>						
13	1,2	Тема 1 Волновые свойства света. Растение и свет. Искусственные источники света и их использование в растениеводстве.	14	1			13	ЛР
14	1,2	Тема 2 Фотометрия. Влияние на растения интенсивности и продолжительности освещения.	12			2	12	ЛР
15	1,2	<b>Раздел 4 Физика атома и атомного ядра</b>						
16	1,2	Тема 1 Физика атома. Меченные атомы в земледелии.	14	1			13	ЛР
17	1,2	Тема 2 Воздействие радиоактивных излучений на рост и развитие растений.	13				13	ЛР
18		<b>Промежуточная аттестация</b>						<b>9 -Экзамен</b>
20		<b>Всего</b>	<b>144</b>	<b>22</b>		<b>34</b>	<b>61</b>	<b>13</b>

#### 4.2 Матрица формируемых дисциплиной компетенций

Разделы и темы дисциплины	Компетенции (вместо цифр – шифр и номер компетенции из ФГОС ВПО)		
	ОПК-2	ПК-1	общее количество компетенций
<b>Раздел 1 Механика и молекулярная физика</b>			2
Тема 1 Введение. Физика почв. Физико- механические свойства почв.	+	+	2
Тема 2 Структура почв. Физическое и агрономическое значение структуры почв.	+	+	2
Тема 3 Значение температуры почвы для жизни растений и почвенных процессов.	+	+	2
Тема 4 Явления переноса в газах. Атмосфера и газообмен с почвой. Диффузия, как фактор газообмена.	+	+	2
Тема 5 Испарение и конденсация. Влажность почвы и методы её определения.	+	+	2
Тема 6 Поверхностное натяжение. Капиллярные явления. Движение воды и растворимых веществ в почве. Законы динамики	+	+	2
<b>Раздел 2 Электричество и магнетизм</b>	+		1
Тема 1 Магнитные свойства веществ.	+		1
<b>Раздел 3 Оптика</b>	+		1
Тема 1 Волновые свойства света. Растение и	+	+	2

свет. Искусственные источники света и их использование в растениеводстве.			
Тема 2 Фотометрия. Влияние на растения интенсивности и продолжительности освещения.	+		1
<b>Раздел 4 Физика атома и атомного ядра</b>	+		1
Тема 1 Физика атома. Меченные атомы в земледелии.	+		1
Тема 2 Воздействие радиоактивных излучений на рост и развитие растений.	+		1

### 4.3 Содержание разделов дисциплины

№№ п/п	Название раздела	Содержание раздела в дидактических единицах
1.	Раздел 1 Механика и молекулярная физика	<p><b>Определение агрофизики.</b> Основная цель и задачи курса. Его структура и связь с другими дисциплинами в системе подготовки специалистов. Основные физические правила и законы в применении к агрофизике. Основные законы продукционного процесса.</p> <p>Общее представление о трех фазах почвы. Плотность твердой фазы почвы, агрегатов, почвы. Агрофизическое значение плотности почвы.</p> <p><b>Структура почвы.</b> Микроструктура почвы. Макроструктура почвы. Физико-механические свойства почв. Деформация сжатия. Деформация сдвига.</p> <p><b>Значение температуры почвы для растений и почвенных процессов.</b> Тепловые характеристики почвы. Общее представления о тепловом балансе почвы. Перенос тепла в почве. Основные механизмы. Теплофизические почвенные параметры: теплоемкость, температуропроводимость. Работа и энергия; энергия как универсальная мера различных форм движения и взаимодействия; кинетическая и потенциальная энергии; закон сохранения энергии. Основные приемы воздействия на температуру почвы.</p> <p><b>Явления переноса в газах термодинамических неравновесных системах: диффузия, теплопроводность.</b></p> <p>Газообмен между почвой и атмосферой. Основные факторы газообмена между почвой и атмосферой. Диффузия газов как фактор газообмена.</p> <p><b>Испарение и конденсация.</b> Факторы испарения. Влажность почвы. Роль воды в жизни растений и почвы. Абсолютная и относительная влажность. Методы определения влажности. Психрометр, гигрометр Ламбрехта.</p> <p><b>Поверхностное натяжение. Капиллярное явление.</b> Физическая природа полевой и капиллярной влагоемкости. Передвижение капиллярно-жидкой влаги в почве под воздействием различных физических сил. Передвижение влаги в водонасыщенной почве. Передвижение влаги при неполном увлажнении.</p>



2.	Раздел 2 Электричество и магнетизм	<b>Магнитное поле в веществе;</b> Диа-, пара-, ферромагнетики. Движение заряженных частиц в электрическом и магнитном полях; сила Лоренца; ускорители. Магнитные свойства почв.
3.	Раздел 3 Оптика	<b>Волновой и квантовые свойства света;</b> электромагнитная природа света, растения и свет, Тепловое излучение и его характеристики; Фотоэлектрический эффект; основные законы фотоэффекта; фотосинтез. <b>Фотометрия.</b> Световой поток. Сила света. Освещенность. Влияние на растения интенсивности и продолжительности освещения.
4.	Раздел 4 Физика атома и атомного ядра	<b>Строение атома.</b> Постулаты Бора. Меченные атомы в земледелии. Состав и характеристики ядра; размеры ядер; свойства и природа ядерных сил; дефект массы и энергии связи ядра. <b>Закономерности и происхождение альфа-, бета- и гамма- излучения; закон радиоактивного излучения; единицы и дозы излучения.</b> Воздействие радиоактивных излучений на рост и развитие растений. Новые направления развития технологии на основе использования физики атома и атомного ядра.

#### 4.4 Лабораторный практикум

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость (час.)
1	Механика и молекулярная физика	Погрешности измерений (систематические, случайные, приборные). Абсолютная и относительная погрешности. Вычисления погрешностей при косвенных измерениях. Построение графиков по результатам измерений.	4
2		Определение линейных размеров, объемов тел с помощью штангенциркуля, микрометра, механического индикатора и микроскопа.	2
3		Определение модуля упругости и деформации изгиба.	4
4		Определение удельной теплоемкости жидкости при помощи электрокалориметра.	2
5		Определение коэффициента вязкости жидкости методом Стокса.	2
6		Определение коэффициента поверхностного натяжения жидкости.	4
7	Электричество и магнетизм	Изучение электроизмерительных приборов.	2
8		Градуирование и изучение работы термопары.	2
9		Определение горизонтальной составляющей напряженности магнитного поля Земли.	2

10	Оптика	Определение весового содержания вещества с помощью рефрактометра.	2
11		Определение длины световой волны и постоянной дифракционной решетки.	2
12		Определение концентрации раствора сахара при помощи поляриметра.	2
13		Изучение спектральной и интегральной чувствительности фотоэлемента.	2
14	Физика атома	Изучение спектров излучения с помощью двухтрубного спектроскопа.	2
ИТОГО			34

**Практические занятия учебным планом не предусмотрены.**

**Содержание самостоятельной работы и формы ее контроля**

№ п/п	Раздел дисциплины, темы раздела	Всего часов	Содержание самостоятельной работы	Форма контроля
1	Самостоятельное изучение тем: Кинематика прямолинейное, криволинейного движения.	3	Работа с учебной литературой.	Конспект
2	Самостоятельное изучение тем: Сила тяжести. Вес тела. Невесомость. Сила упругости. Сила трения.	3	Работа с учебной литературой.	Конспект
3	Подготовка отчета по лабораторной работе № 1	2	Работа с учебной литературой подготовка отчета по лабораторной работе.	Зачет, незачет
4	Применение на практике теории погрешности.	3	Работа с учебной литературой.	Конспект
5	Подготовка к выполнению тестового задания	3	Работа с учебной литературой для ответов на тестовые задания.	Тестовый контроль
6	Подготовка отчета по лабораторной работе №2	2	Работа с учебной литературой подготовка отчета по лабораторной работе.	Зачет, незачет
7	Подготовка отчета по лабораторной работе №3	2	Работа с учебной литературой подготовка отчета по лабораторной работе.	Зачет, незачет
8	Подготовка отчета по лабораторной работе №4	2	Работа с учебной литературой подготовка отчета по лабораторной работе.	Зачет, незачет
9	Вязкость. Коэффициент вязкости.	3	Работа с учебной литературой.	Конспект
10	Подготовка отчета по лабораторной работе №5	2	Работа с учебной литературой подготовка отчета по лабораторной работе.	Зачет, незачет
11	Подготовка и выполнение тестового задания	3	Работа с учебной литературой для ответов на тестовые задания.	Тестовый контроль

12	Самостоятельное изучение тем: Распределение числа молекул по скорости. Средняя длина свободного пробега молекул.	3	Работа с учебной литературой.	Конспект
13	Подготовка и выполнение тестового задания	3	Работа с учебной литературой для ответов на тестовые задания.	Тестовый контроль
14	Подготовка отчета по лабораторной работе №6	2	Работа с учебной литературой подготовка отчета по лабораторной работе.	Зачет, незачет
15	Электроизмерительные приборы.	3	Работа с учебной литературой.	Конспект
16	Подготовка отчета по лабораторной работе №7	2	Работа с учебной литературой подготовка отчета по лабораторной работе.	Зачет, незачет
17	Подготовка и выполнение тестового задания	3	Работа с учебной литературой для ответов на тестовые задания.	Тестовый контроль
18	Термоэлектрические явления.	3	Работа с учебной литературой.	Конспект
19	Подготовка отчета по лабораторной работе №8	2	Работа с учебной литературой подготовка отчета по лабораторной работе.	Зачет, незачет
20	Магнитное поле и его характеристики. Магнитное поле Земли	3	Работа с учебной литературой	Конспект
21	Подготовка отчета по лабораторной работе №9	2	Работа с учебной литературой подготовка отчета по лабораторной работе.	Зачет, незачет
22	Магнитные свойства веществ	3	Работа с учебной литературой	Конспект
23	Подготовка отчета по лабораторной работе №10	2	Работа с учебной литературой подготовка отчета по лабораторной работе.	Зачет, незачет
24	Подготовка отчета по лабораторной работе №11	2	Работа с учебной литературой подготовка отчета по лабораторной работе.	Зачет, незачет
25	Поглощение и усвоение света растениями в процессе фотосинтеза.	3	Работа с учебной литературой	Конспект
26	Подготовка отчета по лабораторной работе №12	2	Работа с учебной литературой подготовка отчета по лабораторной работе.	Зачет, незачет
27	Подготовка отчета по лабораторной работе №13	2	Работа с учебной литературой для ответов на тестовые задания.	Зачет, незачет
28	Подготовка отчета по лабораторной работе №14	2	Работа с учебной литературой подготовка отчета по лабораторной работе.	Зачет, незачет
29	Фотоэффект. Законы фотоэффекта.	3	Работа с учебной литературой	Конспект
30	Подготовка отчета по лабораторной работе №15	2	Работа с учебной литературой подготовка отчета по лабораторной работе.	Зачет, незачет
31	Внутренний фотоэффект. Интегральная и спектральная чувствительность фотоэлемента.	3	Работа с учебной литературой	Конспект
32	Подготовка отчета по лабораторной работе №16	2	Работа с учебной литературой для ответов на тестовые задания.	Зачет, незачет
33	Спектры излучения и поглощения света.	3	Работа с учебной литературой	Конспект
34	Подготовка отчета по лабораторной работе №17	2	Работа с учебной литературой подготовка отчета по лабора-	Зачет, незачет

			торной работе.	
35	Радиоактивность. Виды радиации. Радиационный баланс.	3	Работа с учебной литературой	Конспект
	<b>Итого</b>	<b>88</b>		

## 5 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

### - НЕИМИТАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

#### 5.1 Интерактивные образовательные технологии, используемые в аудиторных занятиях

Семестр	Вид занятия (Л,ЛР,ЛР)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
2,3	Л	<b>Информационное обучение</b> (Темы: Явление переноса в газах. Диффузия. Испарение. Конденсация. Поверхностное натяжение. Капиллярное явление. Ток в средах. Термоэлектрические явления. Интерференция. Дифракция света. Фотоэффект)	12
2,3	ЛР	<b>Контекстное обучение</b> (Определение удельной теплоемкости жидкости при помощи электроколориметра, Определение горизонтальной составляющей магнитного поля земли, Определение длины световой волны с помощью дифракционной решетки. Определение концентрации раствора сахара при помощи поляриметра. Изучение спектральной и интегральной чувствительности фотоэлемента).	10
2,3	ЛР	<b>Имитационное обучение</b> (Определение коэффициента вязкости жидкости методом Стокса. Определение модуля Юнга. Градуирование и изучение работы термпары)	6
<b>Итого:</b>			<b>28</b>

Примеры интерактивных форм и методов проведения занятий:

Информационное обучение – лекции читаются с демонстрацией опытов и их обсуждением;

Контекстное обучение – самостоятельное выполнение лабораторных опытов, выполнение расчетов, формирование выводов;

Имитационное обучение – работа в группах по 2 человека на лабораторных занятиях при выполнении лабораторных опытов и решении практических задач.

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

В ходе контроля успеваемости предполагаются как виды текущей, так и промежуточной аттестации в виде тестовых опросов, проведения промежуточных устных и письменных, тестовых опросов, решения ситуационных задач в ходе самостоятельной работы.

### 6.1 Виды контроля и аттестации, формы оценочных средств

№ п/п	№ семестра	Виды контроля и аттестации (ТАт, ПрАт)	Компетенция	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Оценочные средства	
					Форма	Количество вопросов в задании
1.	1	ТАт ПрАт	ОПК2, ПК5	Механика и молекулярная физика	Тестовый контроль	10
2.	1	ТАт ПрАт	ОПК2, ПК5	Электричество и магнетизм	Тестовый контроль	10
3.	1	ТАт ПрАт	ОПК2, ПК5	Оптика	Тестовый контроль	10
4.	1	ТАт ПрАт	ОПК2, ПК 5	Физика атома и атомного ядра	Тестовый контроль	10
5.	1	ТАт ПрАт	ОПК2, ПК5		Экзамен	35

\*Полный фонд оценочных средств по дисциплине приведен отдельно в приложении к РПД

### **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 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.

**Критерии оценивания студента для получения зачёта по лабораторным работам:**

**«Зачёт»** - демонстрирует полноту ответа по существу поставленных вопросов; логичность, последовательность и пропорциональность изложения материала; знание основных понятий и терминов по дисциплине, умение их использовать, рассуждать, обобщать, делать выводы, обосновать свою точку зрения; умение связать ответ с другими дисциплинами по специальности и с современными проблемами; за неполное знание материала, но недостатки в подготовке студента не мешают ему в дальнейшем овладеть знаниями по специальности в целом.

**«Незачёт»** - демонстрирует незнание большей части материала, которое свидетельствует об слабом понимании или непонимании предмета и не позволит ему овладеть знаниями по специальности; при ответе допускает грубые ошибки, которые не может исправить даже при помощи преподавателя.

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. Дает 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 внутриспредметные 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.

### **Примеры оценочных средств:**

а) тесты с инструкцией «дополните» - для входного контроля (ВК);

б) тесты с инструкциями «выберите правильный вариант ответа и установите соответствие» - для текущей успеваемости (ТАТ);;

в) тесты с инструкциями «дайте, полное решение заданий, выберите правильный вариант ответа, установите соответствие и дополните» - для промежуточной аттестации (ПрАТ).

### Тестовые задания:

К каждому заданию дано несколько ответов, из которых только один верный. Укажите правильный ответ.

#### Механика и молекулярная физика

#### Вариант №1

1. Почва – это
  - 1) рыхлая гумусная поверхность, обладающая плодородием;
  - 2) верхний слой литосферы;
  - 3) гетерогенная многофазная дисперсная система с определенными верхней и нижней границами
2. В каких единицах выражают порозность почвы
  - 1) г/см<sup>3</sup>;
  - 2) %;
  - 3) мг/кг.
3. Плотность почвы -
  - 1) масса единицы объема абсолютно сухой почвы, взятой естественном сложении;
  - 2) масса твердых компонентов почвы в единице объема без учета пор;
  - 3) суммарный объем всех пор между частицами твердой фазы почвы.
4. Установите соответствие. Оптимальной значение плотности для почв разного гранулометрического состава:

1) суглинки	А) 1,1- 1,4
2) супесчаный	Б) 1,2 – 1,45
3) легкосуглинистый	В) 1,0 -1,3
	Г) 5 - 10
5. Рассчитать плотность твердой фазы почвы, если объем равен 92 см<sup>3</sup>, масса 102 г.
6. Как называется явление, обусловленное переносом молекулами газа (жидкости) своей физической характеристики- массы?
  - 1) диффузия;
  - 2) Теплопроводность;
  - 3) Вязкость.
7. Средняя кинетическая энергия поступательного движения молекулы идеального газа, находящегося при нормальных условиях ( $t=0^{\circ}\text{C}$ ,  $P=10^5\text{Па}$ ), равна
  - 1)  $2,07 \cdot 10^{-21}\text{Дж}$ ;
  - 2)  $3,25 \cdot 10^{-21}\text{Дж}$ ;
  - 3)  $4,75 \cdot 10^{-21}\text{Дж}$ ;
  - 4)  $5,65 \cdot 10^{-21}\text{Дж}$ .
8. При растяжении пленки кинетическая энергия молекул, извлекаемых на поверхность...
  - 1) Увеличивается;
  - 2) Уменьшается;
  - 3) Не изменяется;
  - 4) Равно нулю.
9. Внутреннее давление смачивающей жидкости в капилляре ...
  - 1) Равно давлению вне капилляра;
  - 2) Больше давления вне капилляра;
  - 3) Меньше давления вне капилляра;
  - 4) Равно нулю;
  - 5) Нет правильного ответа.
10. Сила поверхностного натяжения зависит от ...
  - 1) Коэффициента поверхностного натяжения;
  - 2) Длины контура;
  - 3) атмосферного давления;
  - 4) температуры;
  - 5) Нет правильного ответа.



## Механика и молекулярная физика

### Вариант №2

1. Почва – это
  - 1) Вертикальная толщина почвы с поверхности до материнской породы;
  - 2) Гетерогенная многофазная дисперсная система с определенными верхней и нижней границами;
  - 3) Определенное сочетание горизонтов в вертикальном направлении.
2. Масса единицы объема абсолютно сухой почвы, взятой в естественном сложении называется:
  - 1) Плотностью твердой фазы почвы;
  - 2) Плотностью почвы;
  - 3) Порозностью.
3. В каких единицах выражают плотность почвы
  - 1)  $\text{г}/\text{см}^3$ ;
  - 2) %;
  - 3)  $\text{кг}/\text{см}^3$ .
4. Установите соответствие. Оптимальная плотность почвы для:

1) Суглинистых почв	А) 1,1- 1,4
2) Легкосуглинистый	Б) 1,25 – 1,6
3) Песчаный	В) 1,0 -1,3
	Г) 1,1 – 1,40
5. Рассчитать плотность почвы, если масса равна 142 г., объем равен  $108 \text{ см}^3$ .
6. Как называется явление, обусловленное переносом молекулами газа (жидкости) своей физической характеристики- энергии?
  - 1) Диффузия;
  - 2) Теплопроводность;
  - 3) Вязкость.
7. Средняя квадратичная скорость теплового движения молекул при уменьшении абсолютной температуры идеального газа в 4 раза
  - 1) Уменьшится в 16 раз;
  - 2) Уменьшится в 4 раза;
  - 3) Уменьшится в 2 раза;
  - 4) Не изменится.
8. Всегда ли жидкость поднимается по капиллярам?
  - 1) Всегда;
  - 2) Поднимается, если жидкость смачивает стенки трубки и опускается, если не смачивает;
  - 3) Поднимается, если жидкость не смачивает стенки цилиндра капилляра и опускается, если смачивает;
  - 4) Поднимается всегда, если жидкость без загрязнения.
9. При растяжении пленки потенциальная энергия молекул, извлекаемых на поверхность...
  - 2) Увеличивается;
  - 2) Уменьшается;
  - 3) Не изменяется;
  - 4) Равно нулю.

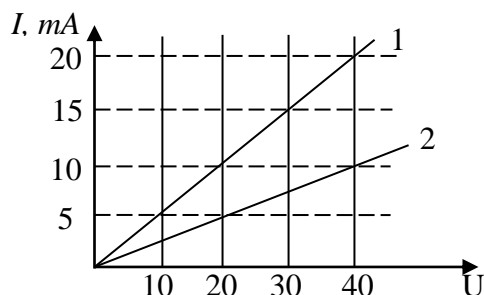
10. Высота поднятия жидкости не зависит от ...

- 1) Плотности жидкости;
- 2) Радиуса капилляра;
- 3) Массы жидкости;
- 4) Коэффициента поверхностного натяжения;
- 5) Ускорения свободного падения.

## Электричество и магнетизм

### Вариант № 1

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

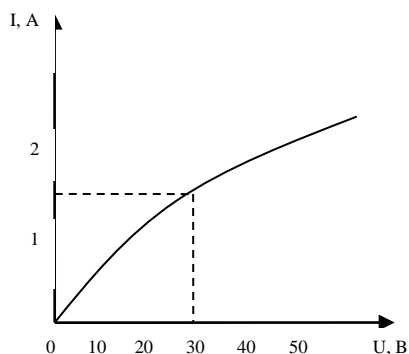


- 1) 4;
- 2)  $\frac{1}{4}$ ;
- 3)  $\frac{1}{2}$ ;
- 4) 2.

2. Закон Ома в дифференциальной форме имеет вид:  $i = \gamma E$ . Что означает здесь  $\gamma$ ?

- 1) плотность зарядов;
- 2) плотность тока;
- 3) удельную проводимость;
- 4) подвижность электронов.

3. На рисунке показан график зависимости силы тока в лампе накаливания от напряжения на ее клеммах. При напряжении 30 В мощность тока в лампе равна



- 1) 135 Вт;
- 2) 67,5 Вт;
- 3) 45 Вт;
- 4) 20 Вт.

4. По двум параллельным проводам текут токи в противоположных направлениях, как взаимодействуют провода?

- 1) притягиваются;
- 2) отталкиваются;
- 3) не взаимодействуют.

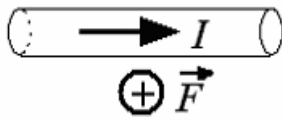
5. У каких веществ магнитная проницаемость меньше единицы.

- 1) диамагнетиков;
- 2) парамагнетиков;
- 3) ферромагнетиков;
- 4) таких веществ нет.

6. Когда постоянный магнит сохранит свои свойства?

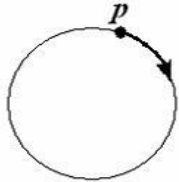
- 1) при нагревании выше точки Кюри;
- 2) при действии переменным магнитным полем;
- 3) при внесении в диамагнитную среду;
- 4) магнитные свойства магнита сохраняются в этих случаях.

7. 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.

8. 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) ; 2) ; 3) ; 4) .

9. 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.

10. За 3 с магнитный поток, пронизывающий проволочную рамку, равномерно увеличился с 6 Вб до 12 Вб. Чему равно при этом значение ЭДС индукции в рамке?

- 1) 1 В; 2) 2 В; 3) 4 В; 4) 6 В.

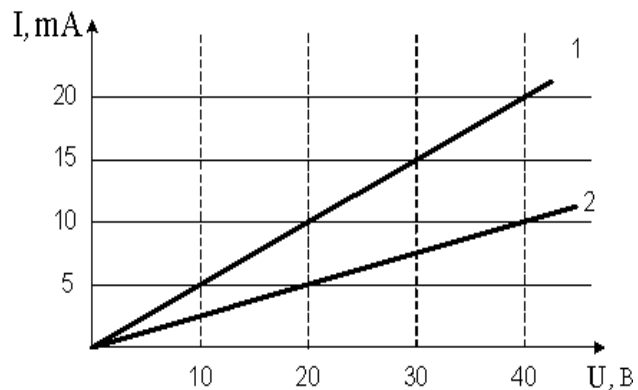
### Вариант № 2

1. 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)  $40r$ .

2. Вольтамперная характеристика активных элементов цепи 1 и 2 представлена на рис. На элементе 2 при токе 10 мА выделяется мощность ...

- 1) 0,30 Вт; 2) 15 Вт;  
3) 400 Вт; 4) 0,40 Вт.



3. Известно, что  $\mu$  ферромагнитного материала для стержня соленоида разная при разных токах в соленоиде. Как изменится индуктивность соленоида, если изменить режим работы соленоида так, чтобы постоянная  $\mu$  увеличилась в 2 раза?

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

4. Что называется орбитальным магнитным моментом атома?

- 1) магнитный момент, обусловленный вращением электрона вокруг собственной оси;
- 2) магнитный момент, обусловленный вращением электрона вокруг ядра атома;
- 3) магнитный момент, обусловленный движением атома в веществе;
- 4) магнитный момент, обусловленный вращением атомного ядра.

5. По какому признаку вещества делятся на диа-, пара и ферромагнетики?

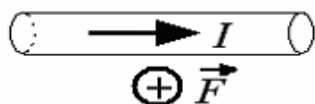
- 1) по химическому составу;    2) по величине коэрцитивной силы;
- 3) по величине относительной магнитной проницаемости;
- 4) по величине площади петли магнитного гистерезиса.

6. В каких случаях магнит можно размагнитить?

- А) поместить в переменное магнитное поле;
- Б) поместить в парамагнитную среду.

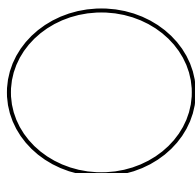
1) верно только А; 2) верно только Б; 3) верно А и Б; 4) для ответа недостаточно данных.

7. 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.

8. 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) ;    2) ;    3) ;    4) .

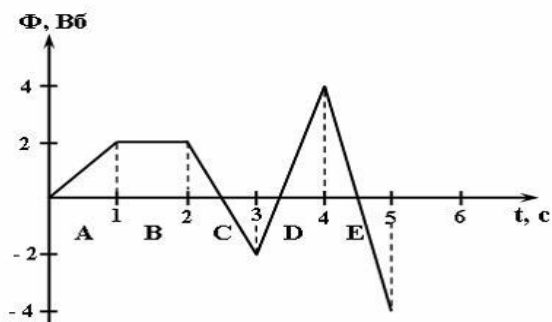
9. Магнитное поле создано двумя параллельными длинными проводниками с токами  $I_1$  и  $I_2$ , расположенными перпендикулярно плоскости чертежа. Если  $I_2=2I_1$ , то вектор  $\vec{B}$  индукции результирующего поля в точке А направлен...



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

10. На рисунке представлена зависимость магнитного потока, пронизывающего некоторый замкнутый контур, от времени. ЭДС индукции в контуре не возникает на интер-

вале...



- 1) D; 2) E; 3) A; 4) C; 5) B.

### Оптика

#### Вариант № 1

1. Когерентными называются волны, имеющие...

- 1) одинаковые частоты;      2) одинаковые начальные фазы;
- 3) одинаковые частоты и одинаковые начальные фазы;
- 4) одинаковые частоты и постоянные во времени разности фаз;
- 5) различные частоты, но одинаковые начальные фазы.

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

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

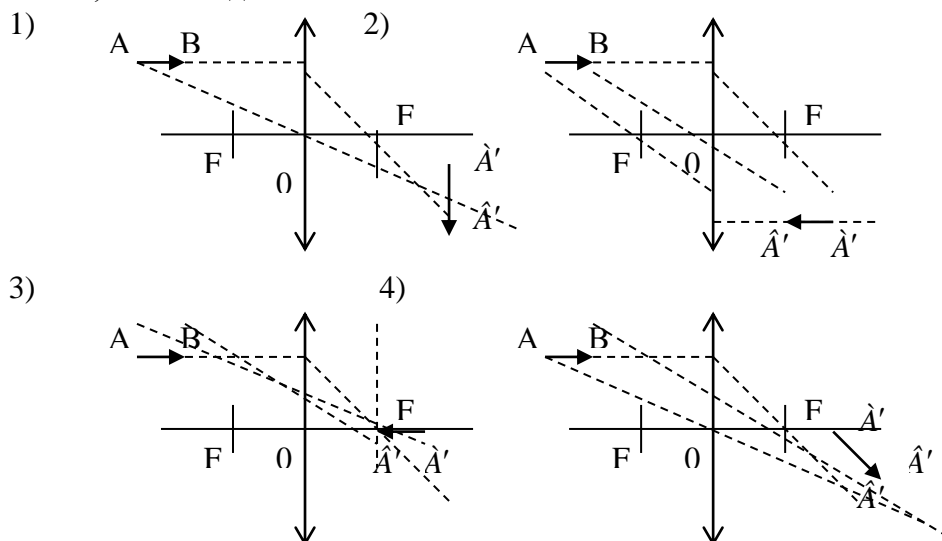
3. При переходе луча в оптически более плотную среду показатель преломления:

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

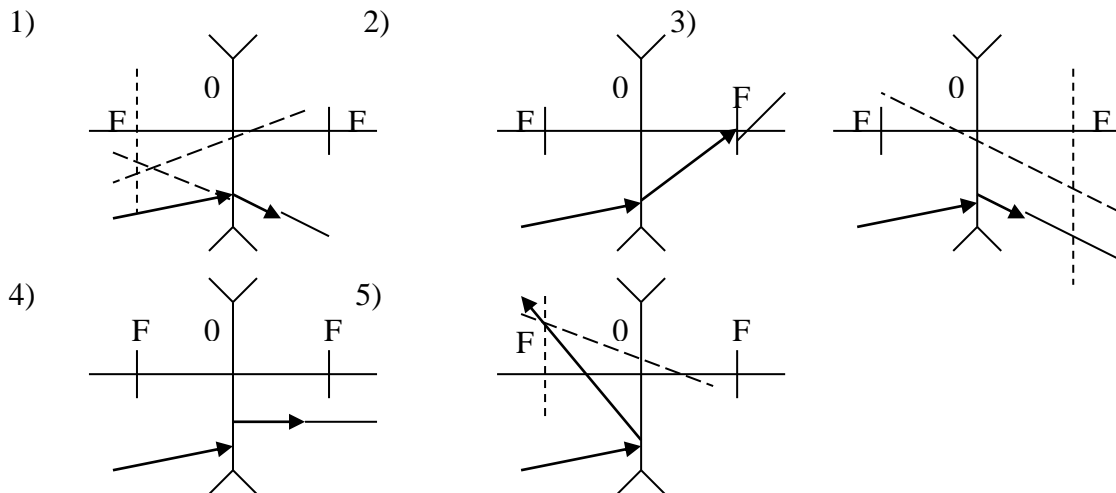
4. Если луч света выходит из жидкости в воздух (скорость распространения света в жидкости равна  $2,04 \cdot 10^8$  м/с), то предельный угол падения для данной жидкости равен:

- 1)  $42^{\circ}48'$ ;    2)  $28^{\circ}32'$ ;    3)  $21^{\circ}24'$ ;    4)  $14^{\circ}16'$ ;    5)  $7^{\circ}8'$ .

5. Изображение  $\hat{A}'\hat{A}'$  отрезка АВ параллельно главной оптической оси собирающей линзы, имеет вид:



6. Если луч падает на рассеивающую линзу под произвольным углом, то его ход после прохождения линзы имеет вид:



7. Дифракция – это:

- 1) наложение когерентных волн;
- 2) прямолинейность распространения волн;
- 3) огибание волной препятствия;
- 4) процесс выделения определенной плоскости колебания волн;
- 5) разложение света в спектр при преломлении.

8. 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)  $\pi$ .

9. 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)  $1080 \cdot 10^{-7}$ .

10. От чего зависит лучеиспускательная способность тела?

- 1) интенсивности света;
- 2) частоты падающего света;
- 3) частоты и температуры излучения.

### Вариант № 2

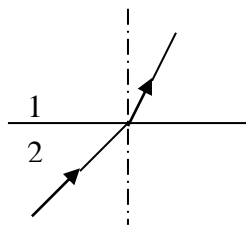
1. Интерференция – это:

- 1) разложение цвета в спектр при преломлении;
- 2) огибание волной препятствия;
- 3) наложение когерентных волн;
- 4) прямолинейность распространения волн;
- 5) процесс выделения определенной плоскости колебания волн.

2. 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)  $2n$ .

3. Если на рисунке изображен ход луча через границу раздела между двух сред, то правильное соотношение между скоростями света в этих средах...

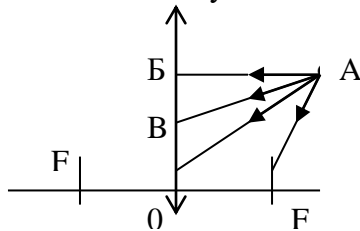


- 1)  $v_1 > v_2$ ;
- 2)  $v_1 < v_2$ ;
- 3)  $v_1 = v_2$ ;
- 4) ход луча не связан со скоростью распространения света;
- 5) не знаю.

4. 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.

5. Для построения изображения точки А с помощью собирающей линзы необходимо использовать только лучи:



- 1) AF;
- 2) AF, AB;
- 3) AF, AB;
- 4) AF, AO;
- 5) AF, AB, AO.

6. Когерентными называются волны, имеющие...

- 1) одинаковые частоты;
- 2) одинаковые начальные фазы;
- 3) одинаковые частоты и одинаковые начальные фазы;
- 4) одинаковые частоты и постоянные во времени разности фаз;
- 5) различные частоты, но одинаковые начальные фазы.

7. 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  $\varphi_2$  дифракции для главного максимума третьего порядка равен:

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

8. При прохождении белого света через трехгранную призму наблюдается его разложение в спектр. Это явление объясняется...

- 1) интерференцией света;
- 2) дисперсией света;
- 3) дифракцией света;
- 4) поляризацией света.

9. Где используются поляризованные лучи?

- 1) Для определения концентрации растворов;
- 2) в поляроидах;
- 3) в рентгеноструктурном анализе;
- 4) в минералогическом анализе;
- 5) для обнаружения остаточных деформаций.

10. Во сколько раз изменится лучеиспускательная способность абсолютно черного тела, если его температура возрастет в 2 раза?

- 1) уменьшится в 4 раза;
- 2) увеличится в 2 раза;
- 3) уменьшится в 16 раз;
- 4) увеличится в 4 раза;
- 5) увеличится в 16 раз.

**Физика атома и атомного ядра**  
**Вариант № 1**

1. Явление испускания электронов веществом под действием электромагнитного излучения называется ...

- 1) электризацией;
- 2) фотосинтезом;
- 3) ударной ионизацией;
- 4) фотоэффектом.

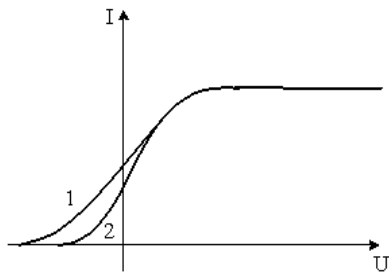
1. Энергия кванта пропорциональна:

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

2. 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.

3. На рисунке представлены две вольтамперные характеристики вакуумного фотоэлемента. Если  $E$  – освещенность фотокатода, а  $\nu$  – частота падающего на него света, то для кривых 1 и 2 справедливы следующие утверждения...



- 1)  $\nu_1 > \nu_2, E_1 = E_2$ ;
- 2)  $\nu_1 > \nu_2, E_1 = E_2$ ;
- 3)  $\nu_1 = \nu_2, E_1 > E_2$ ;
- 4)  $\nu_1 = \nu_2, E_1 < E_2$ .



4. Температура абсолютно черного тела уменьшается в два раза. при этом энергия излучения...

- 1) уменьшилась в 16 раз                      2) уменьшилась в 4 раза  
3) увеличилась в 16 раз                      4) увеличилась в 4 раза

5. В планетарной модели атома принимается, что число

- 1) электронов на орбитах равно числу протонов в ядре;  
2) протонов равно числу нейтронов в ядре;  
3) электронов на орбитах равно сумме чисел протонов и нейтронов в ядре;  
4) нейтронов в ядре равно сумме чисел электронов на орбитах и протонов в ядре.

6.  $\alpha$  -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.

7. 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.

8. Энергия связи (в МэВ) ядра изотопа алюминия  ${}_{13}^{27}\text{Al}$  равна (масса атома водорода  $m_{\text{H}} = 1,00783$  а.е.м; масса нейтрона  $m_{\text{n}} = 1,00867$  а.е.м; масса атома алюминия  $m_{\text{Al}} = 26,98146$  а.е.м)

- 1) 0,242;    2) 8,3;    3) 225;    4) 931;    5) 0,0421.

9. Какой результат получится на экран, если на него падают лучи от отверстия, в котором укладывается четное число зон Френеля?

- 1) максимум освещенности;    2) минимум освещенности;  
2) для ответа на вопрос недостаточно данных.

10. Температура абсолютно черного тела уменьшается в два раза. при этом энергия излучения...

- 1) уменьшилась в 16 раз                      2) уменьшилась в 4 раза  
3) увеличилась в 16 раз                      4) увеличилась в 4 раза

### Вариант № 2

1. Де Бройль обобщил соотношение  $\delta = \frac{h}{\lambda}$  для фотона на любые волновые процессы, связанные с частицами, импульс которых равен  $p$ . Тогда если скорость частиц одинакова, то наибольшей длиной волны обладают...

- 1)  $\alpha$  – частицы;    2) протоны;    3) электроны;    4) нейтроны.

2. 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.
3. 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.
4. Абсолютно черное тело – это тело...
1. поглощающее все излучение, падающее на него
  2. не излучающее электромагнитные волны
  3. рассеивающее все излучение, падающее на него
  4. абсолютно черного цвета
5. Длина волны фотона, излучаемого атомом при переходе из возбужденного с энергией  $E_1$  в основное состояние с энергией  $E_0$ , равна ( $c$  – скорость света,  $h$  – постоянная Планка)
- 1)  $\frac{\hbar_0 - \hbar_1}{h}$     2)  $\frac{E_1 - E_0}{h}$     3)  $\frac{ch}{E_1 - E_0}$     4)  $\frac{ch}{E_0 - E_1}$
6.  $\beta$ -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.
7. Незвестный радиоактивный химический элемент самопроизвольно распадается по схеме:  $X \rightarrow {}^{30}_{14}\text{Si} + n + e^+ + \nu_e$ . 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.
8. Какая доля радиоактивных атомов останется не распавшейся через интервал времени, равный двум периодам полураспада?
- 1) 25%;            2) 75%;            3) 67%;            4) 33%;            5) 50%.
9. Какой результат получится на экран, если на него падают лучи от отверстия, в котором укладывается нечетное число зон Френеля?
- 1) максимум освещенности;    2) минимум освещенности;
  - 3) для ответа на вопрос недостаточно данных.
10. Рентгеновские лучи применяются для ...
- 1) обнаружения дефектов в металле;
  - 2) изучения структуры веществ;
  - 3) установления спектрального состава рентгеновского излучения любого источника;
  - 4) установление процентного содержания веществ в сплаве.

## 6.2 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы

- 1 Рабочая программа дисциплины «Физика»: Портал Ижевской ГСХА <http://portal.izhgsha.ru/index.php/>
2. Основные понятия общей физики : учеб. пособие / В. С. Идиатулин ; ИжГСХА. - Ижевск . РИО ИжГСХА, 2005. - 95 с. - Предм. указ.: с. 92-95. Экземпляры: всего: 140.
3. Методические указания для выполнения лабораторных работы по разделу «Механика и молекулярная физика» <http://portal.izhgsha.ru/index.php?q=docs&parent=54>
4. Методические указания для выполнения лабораторных работы по разделу «Электричество и магнетизм» <http://portal.izhgsha.ru/index.php?q=docs&parent=54>
5. Методические указания для выполнения лабораторных работы по разделу «Оптика. Физика атома и атомного ядра» <http://portal.izhgsha.ru/index.php?q=docs&parent=54>
6. Физика. Методические указания и контрольные задания для студентов- заочников агрономического факультета, В.Н. Костылев/ Ижевск: РИО ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2013г. – 84с. <http://portal.izhgsha.ru/index.php?q=docs&parent=54>
7. «Физика. Тестовые задания», Костылев В.Н. Учебно-методическое пособие для студентов агрономического факультета– Ижевск, ИжГСХА, 2013.

## 7 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 7.1 Основная литература

№ п/п	Наименование	Автор(ы)	Год и место издания	Используется при изучении разделов	Семестр	Количество экземпляров	
						в библиотеке	на кафедре
1	Физика. Разделы «Механика. Молекулярная физика. Термодинамика».	О.А. Денисова,	Уфим. гос. ун-т экономики и сервиса. — Уфа : УГУЭС, 2015. — Рис. 9, библиогр.: 8 назв.	1,2	1	<a href="http://rucont.ru/efd/350682">http://rucont.ru/efd/350682</a>	
2	Физика. Оптика. Ч. 1. Геометрическая оптика	А.В. Парамонов, Л.В. Никольская, И.А. Клепинина, А.В. Ермолов.	Изд 2-е, перераб и доп. — Тула : Издательство ТГПУ им.Л.Н.Толстого, 2013 .	3	2	<a href="http://rucont.ru/efd/238598">http://rucont.ru/efd/238598</a>	
3	Физика. Оптика.2. Волновая оптика: учебное пособие	А.В. Парамонов, Л.В. Никольская, И.А. Клепинина, А.В. Ермолов	Издание второе, перераб и доп. — Тула : Издательство ТГПУ им.Л.Н. Толстого, 2013	3	2	<a href="http://rucont.ru/efd/238599">http://rucont.ru/efd/238599</a>	

### 7.2 Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор(ы)	Год и место издания	Используется при изучении разделов	Семестр	Количество экземпляров	
						в библиотеке	на кафедре
3	Курс физики	Грабовский Р.И.	М. В.ш., 2002	1, 2, 3, 4	2,3	134	-

### 7.3 Перечень Интернет-ресурсов

1. Официальный сайт Ижевской ГСХА – Режим доступа: [www.izhgsha.ru/](http://www.izhgsha.ru/)
2. Портал Ижевской ГСХА – Режим доступа: <http://portal.izhgsha.ru/index.php>
3. Система электронного обучения – Режим доступа: <http://moodle.izhgsha.ru/>
4. Электронно-библиотечная система «Рукопт». – Режим доступа: <http://rucont.ru/>
5. Электронно-библиотечная система «AgriLib» . – Режим доступа: <http://ebs.rgazu.ru/>

### 7.4 Методические указания по освоению дисциплины

Перед изучением дисциплины 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 тетрадь для выполнения заданий. Перед началом занятий надо повторить соответствующий материал из курса дисциплины «Агрофизика».

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, рекомендуется использовать при выполнении выпускной квалификационной работы, а также на производственной практике.

### **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) «Консультант Плюс». 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) «Консультант Плюс».

«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, доска, оборудование: проекционный фонарь, вертикальная шкала со щелью, набор дифракционных решеток, спектрограф, приемник излучения, гальванометр, фотоэлемент СВЦ, набор светофильтров, линзы, экран фотометр, источник монохроматического света, термометры, психрометры, набор источников оптичес-

ского излучения, установка по электронно-ионной обработке семян, люстра Чижевского и др.

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 «Агрофизика»**

Основной профессиональной образовательной программы высшего образования

Направление подготовки 35.03.03 – Агрохимия и агропочвоведение

Квалификация выпускника Бакалавр

Форма обучения – очная

## **Цель и задачи промежуточной аттестации студентов по дисциплине «агрофизика»**

Цель промежуточной аттестации – оценить компетенции, сформированные у студентов в процессе обучения, и обеспечить контроль качества освоения программы после завершения изучения дисциплины.

Задачи промежуточной аттестации:

- осуществить проверку и оценку знаний, полученных за курс, уровней творческого мышления;
- выяснить уровень приобретенных практических навыков и навыков самостоятельной работы, умения применять теоретические знания при решении практических задач, оценки знаний, умений и навыков (владений);
- определить уровень, сформированных компетенций.

Для допуска к промежуточной аттестации студенту необходимо представить заключение по выполненным лабораторным работам, отчитаться по тестовым заданиям промежуточной аттестации.

Для контроля результатов освоения студентом учебного материала по программе дисциплины, по итогам образовательной деятельности в освоении образовательного модуля предусматривается устный экзамен. При полностью выполненных заданиях и ответах на вопросы студент может получить на экзамене максимальную оценку «отлично».



## ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

<u>№</u> <u>п/п</u>	Наименование раздела учебной дисциплины (мо- дуля)	Код контролиру- емой компетен- ции (или ее ча- сти)	Оценочные средства для провер- ки знаний (1-й этап) (по разделу 3.1)	Оценочные средства для провер- ки умений (2-й этап) (по разделу 3.2)	Оценочные средства для проверки владений (навыков) (3-й этап) (по разделу 3.3)
1	Механика и моле- кулярная физика	ОПК-2, ПК-1	П. 3.1.1	П. 3.2.1	П. 3.3.1
2	Электродинамика	ОПК-2	П. 3.1.2	П. 3.2.2	П. 3.3.2
3	Оптика	ОПК-2, ПК-1	П. 3.1.3	П. 3.2.3	П. 3.3.3
4	Физика атома и атомного ядра	ОПК-2	П. 3.1.4	П. 3.2.4	П. 3.3.4

**1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ИХ  
ФОРМИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ  
ПРОГРАММЫ**

Номер/ индекс компетенции	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
	Знать (1-й этап)	Уметь (2-й этап)	Владеть (3-й этап)
ОПК-2	особенности и тонкости естественнонаучных дисциплин и применять на практике в профессиональной деятельности	применять методы, основанные на законах естественнонаучных дисциплин для достижения поставленных целей	навыками использования законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности
ПК-1	Знать современную информацию о физических, физико-механических и биофизических процессах в системе «почва-растение-деятельный слой атмосферы»: теплофизических свойствах и тепловом режиме почвы; влиянии физических факторов на интенсивность фотосинтеза и продукционного процесса в растениях.	самостоятельно изучать информацию по отечественному и зарубежному опыту по заданной теме	навыками работы с литературой в области вопросов земледелия, написания рефератов, докладов, сообщений.

## **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).

### **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 Модуль 1. Механика. Молекулярная физика**

##### **Укажите номер правильного ответа:**

1. Плотность почвы -
  - 1) масса единицы объема абсолютно сухой почвы, взятой естественном сложении;
  - 2) масса твердых компонентов почвы в единице объема без учета пор;
  - 3) суммарный объем всех пор между частицами твердой фазы почвы.
  
2. Почва – это
  - 1) рыхлая гумусная поверхность, обладающая плодородием;
  - 2) верхний слой литосферы;
  - 3) гетерогенная многофазная дисперсная система с определенными верхней и нижней границами
  
3. В каких единицах выражают плотность почвы
  - 1) г/см<sup>3</sup>;
  - 2) %;
  - 3) кг /см<sup>3</sup>.
  
4. Как называется явление, обусловленное переносом молекулами газа (жидкости) своей физической характеристики- массы?
  - 1) диффузия;
  - 2) Теплопроводность;
  - 3) Вязкость.
  
5. При растяжении пленки кинетическая энергия молекул, извлекаемых на поверхность...
  - 1) Увеличивается;
  - 2) Уменьшается;
  - 3) Не изменяется;
  - 4) Равно нулю.
  
6. Внутреннее давление смачивающей жидкости в капилляре ...
  - 1) Равно давлению вне капилляра;
  - 2) Больше давления вне капилляра;
  - 3) Меньше давления вне капилляра;
  - 4) Равно нулю.

7. Сила поверхностного натяжения зависит от ...

- 1) Коэффициента поверхностного натяжения;
- 2) Длины контура;
- 3) атмосферного давления;
- 4) температуры.

8. Масса единицы объема абсолютно сухой почвы, взятой в естественном сложении называется:

- 1) Плотностью твердой фазы почвы;
- 2) Плотностью почвы;
- 3) Порозностью.

9. Как называется явление, обусловленное переносом молекулами газа (жидкости) своей физической характеристики- энергии?

- 1) Диффузия;
- 2) Теплопроводность;
- 3) Вязкость.

10. Высота поднятия жидкости не зависит от ...

- 1) Плотности жидкости;
- 2) Радиуса капилляра;
- 3) Массы жидкости;
- 4) Коэффициента поверхностного натяжения;
- 5) Ускорения свободного падения.

### 3.1.2 Модуль 2. Электродинамика

**Укажите номер правильного ответа:**

1. Электрический заряд ядра атома равен:

- 1) количеству частиц в ядре;
- 2) количеству протонов в ядре;
- 3) количеству электронов в атоме;
- 4) порядковому номеру элемента в таблице Менделеева.

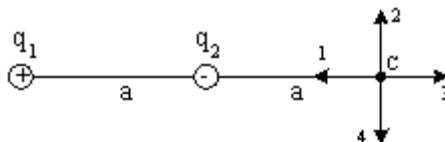
2. При увеличении каждого из двух точечных электрических зарядов в 3 раза и уменьшении расстояния между ними в 4 раза сила взаимодействия между ними увеличится:

- 1) в 16 раз;
- 2) в 9 раз;
- 3) в 144 раза;
- 4) в 12 раз;
- 5) в 48 раз.

3. Как изменится напряженность электрического поля, созданного точечным зарядом в некоторой точке, при уменьшении 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.

4. 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.

5. Сила тока, протекающего по спирали электронагревателя, равна 6 А. Число электронов, прошедших через поперечное сечение спирали за 4с:

- 1)  $1,5 \cdot 10^{20}$ ;      2)  $3 \cdot 10^{20}$ ;      3)  $1,5 \cdot 10^{21}$ ;      4)  $3 \cdot 10^{21}$ ;      5)  $1,5 \cdot 10^{22}$ .

6. Как измениться сила тока, протекающего по проводнику, если напряжение между его концами и площадь сечения проводника увеличить в 2 раза?

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

7. Закон Ома в дифференциальной форме имеет вид:  $i = \gamma E$ .

Что означает здесь  $\gamma$ ?

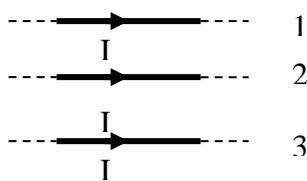
- 1) плотность зарядов;                      2) плотность тока;  
3) удельную проводимость;                      4) подвижность электронов.

8. Чем объясняется взаимодействие двух параллельных проводников с постоянным током?

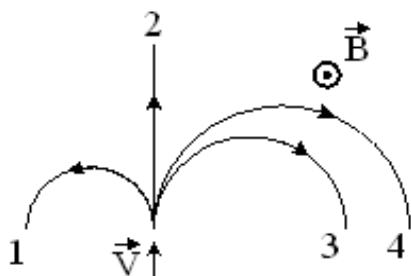
- 1) взаимодействием электрических зарядов;  
2) действием электрического поля одного проводника с током на ток в другом проводнике;  
3) действием магнитного поля одного проводника на ток в другом проводнике;  
4) действием электрического поля одного проводника на заряды в другом проводнике.

9. На проводник 1 со стороны двух других проводников действует сила Ампера. Все проводники тонкие, лежат в одной плоскости, параллельны друг другу, и расстояния между соседними проводниками одинаковы,  $I$  – сила тока. Сила Ампера в этом случае:

- 1) направлена вверх  $\uparrow$ ;                      2) направлена вниз  $\downarrow$ ;  
3) направлена от нас  $\odot$ ;                      4) равна нулю.



10. На рисунке указаны траектории заряженных частиц, имеющих одинаковую скорость и влетающих в однородное магнитное поле, перпендикулярное плоскости чертежа. При этом для частицы 1...



- 1)  $q = 0$ ;      2)  $q > 0$ ;      3)  $q < 0$ .

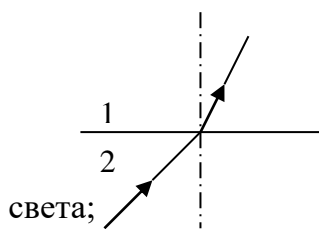
### 3.1.3 Модуль 3. Оптика

**Укажите номер правильного ответа:**

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

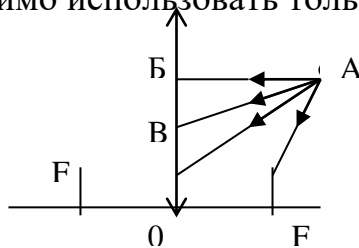
- 1)  $n$ ;    2)  $\frac{1}{n}$ ;    3)  $1 - n$ ;    4)  $n - 1$ ;    5)  $2n$ .

2. Если на рисунке изображен ход луча через границу раздела между двух сред, то правильное соотношение между скоростями света в этих средах...



- 1)  $v_1 > v_2$ ;  
 2)  $v_1 < v_2$ ;  
 3)  $v_1 = v_2$ ;  
 4) ход луча не связан со скоростью распространения света;  
 5) не знаю.

3. Для построения изображения точки А с помощью собирающей линзы необходимо использовать только лучи:

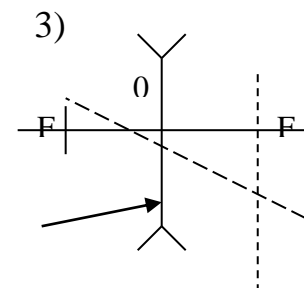
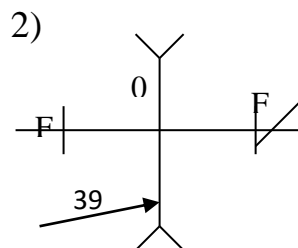
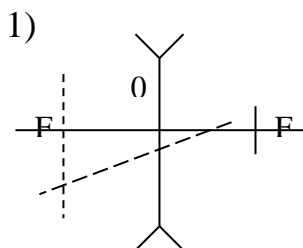


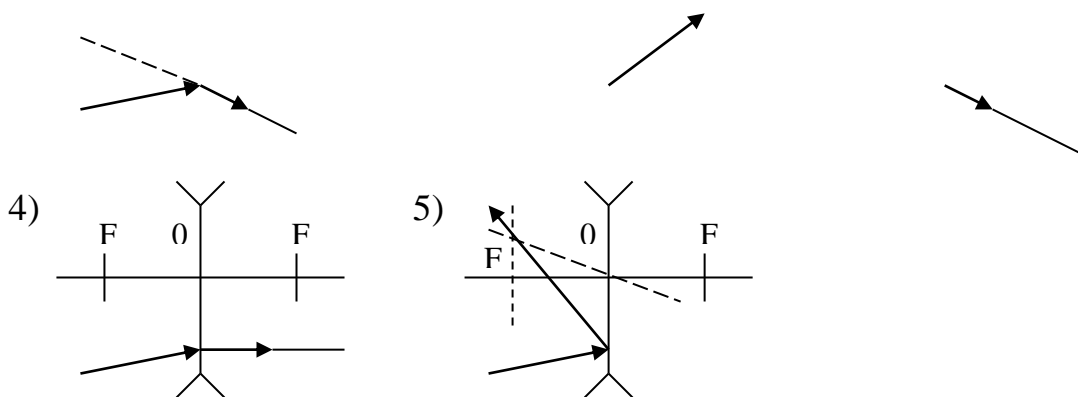
- 1) AF;  
 2) AF, AB;  
 3) AF, AB;  
 4) AF, AO;    5) AF, AB, AO.

4. Когерентными называются волны, имеющие...

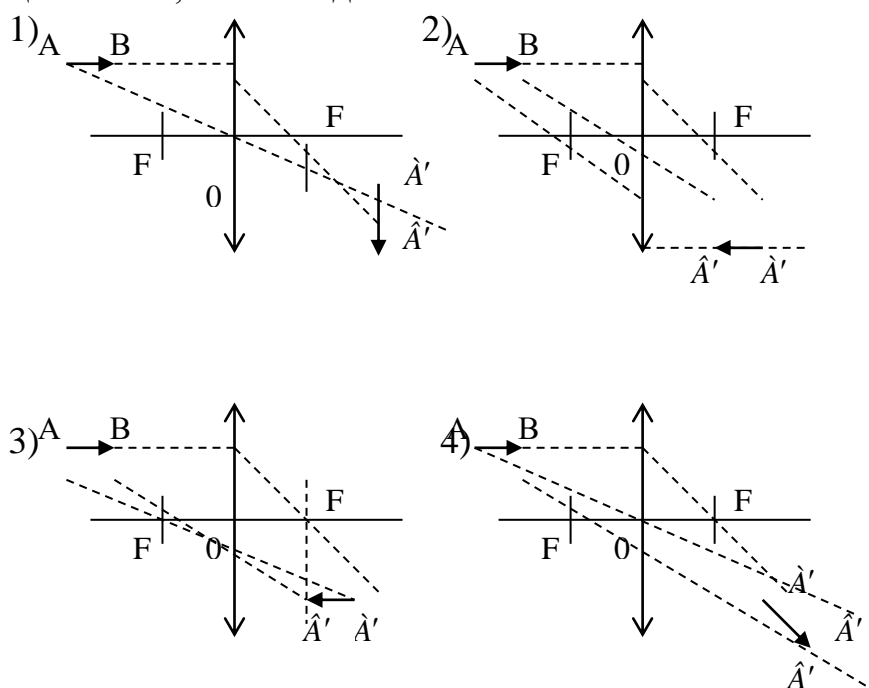
- 1) одинаковые частоты;    2) одинаковые начальные фазы;  
 3) одинаковые частоты и одинаковые начальные фазы;  
 4) одинаковые частоты и постоянные во времени разности фаз;  
 5) различные частоты, но одинаковые начальные фазы.

5. Если луч падает на рассеивающую линзу под произвольным углом, то его ход после прохождения линзы имеет вид:





6. Изображение  $\hat{A}\hat{A}'$  отрезка АВ, параллельно главной оптической оси собирающей линзы, имеет вид:



7. Интерференция – это:

- 1) разложение цвета в спектр при преломлении;
- 2) огибание волной препятствия;
- 3) наложение когерентных волн;
- 4) прямолинейность распространения волн;
- 5) процесс выделения определенной плоскости колебания волн.

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

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



9. Дифракция – это:

- 1) наложение когерентных волн;
- 2) прямолинейность распространения волн;
- 3) огибание волной препятствия;
- 4) процесс выделения определенной плоскости колебания волн;
- 5) разложение света в спектр при преломлении.

10. При прохождении белого света через трехгранную призму наблюдается его разложение в спектр. Это явление объясняется...

- 1) интерференцией света;
- 2) дисперсией света;
- 3) дифракцией света;
- 4) поляризацией света

### 3.1.4 Модуль 4. Физика атома и атомного ядра

**Укажите номер правильного ответа:**

1. 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.

2. Энергия кванта пропорциональна:

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

3. 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.

4. Длина волны фотона, излучаемого атомом при переходе из возбужденного с энергией  $E_1$  в основное состояние с энергией  $E_0$ , равна ( $c$  – скорость света,  $h$  – постоянная Планка)

- 1)  $\frac{A_0 - A_1}{h}$
- 2)  $\frac{E_1 - E_0}{h}$
- 3)  $\frac{ch}{E_1 - E_0}$
- 4)  $\frac{ch}{E_0 - E_1}$

5. Атом бора  ${}^8_5\text{B}$  содержит

- 1) 8 протонов, 5 нейтронов и 13 электронов;
- 2) 8 протонов, 13 нейтронов и 8 электронов;
- 3) 5 протонов, 3 нейтрона и 5 электронов;
- 4) 5 протонов, 8 нейтронов и 13 электронов.

6.  $\alpha$  -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.

7. При  $\alpha$  -распаде значение массового числа  $A$  меняется...

- 1) на четыре;      2) на два;      3) на три;      4) на единицу.

8.  $\beta$  -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.

9.  $\gamma$  -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.

10. Какая доля радиоактивных атомов распадется через интервале времени, равный двум периодам полураспада?

- 1) 75%;      2) 90%;      3) Все атомы распадутся;      4) 50%;      5) 25%.

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

#### **3.2.1 Модуль 1. Механика. Молекулярная физика**

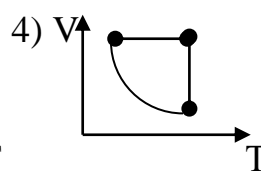
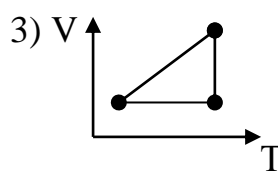
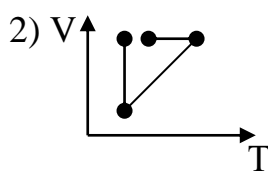
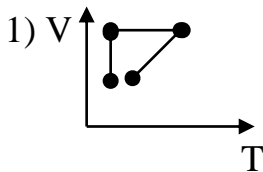
##### **Выберите номер правильного ответа:**

1. Рассчитать плотность твердой фазы почвы, если объем равен  $92 \text{ см}^3$ , масса  $102 \text{ г}$ .
2. Число молекул в  $1 \text{ г}$  углекислого газа ( $\mu = 44 \cdot 10^{-3} \text{ кг/моль}$ ) равно  
1)  $1,4 \cdot 10^{22}$ ;      2)  $1,4 \cdot 10^{23}$ ;      3)  $2,8 \cdot 10^{22}$ ;  
4)  $2,8 \cdot 10^{24}$ .

3. Средняя кинетическая энергия поступательного движения молекулы идеального газа, находящегося при нормальных условиях ( $t=0^{\circ}\text{C}$ ,  $P=10^5\text{Па}$ ), равна

- 1)  $2,07 \cdot 10^{-21}\text{Дж}$ ; 2)  $3,25 \cdot 10^{-21}\text{Дж}$ ; 3)  $4,75 \cdot 10^{-21}\text{Дж}$ ; 4)  $5,65 \cdot 10^{-21}\text{Дж}$ .

4. Идеальный газ сначала нагревался при постоянном давлении, потом его давление уменьшилось при постоянном объеме, затем при постоянной температуре объем газа уменьшился до первоначального значения. Какой из графиков в координатных осях V-T соответствует этим изменениям состояния газа?



5. Какова была начальная температура воздуха, если при нагревании его на 3 К объем увеличился на 1% от первоначального

- 1) 200 К; 2) 100 К; 3)  $27^{\circ}\text{C}$ ; 4)  $300^{\circ}\text{C}$ .

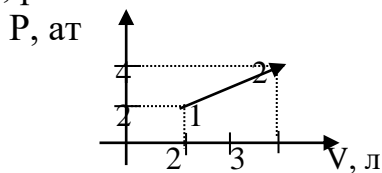
6. Плотность углекислого газа при температуре  $117^{\circ}\text{C}$  и давлении 200 кПа ( $\mu=44 \cdot 10^{-3}\text{кг/моль}$ ) равна

- 1)  $2,7\text{кг/м}^3$ ; 2)  $1\text{кг/м}^3$ ; 3)  $3,7\text{кг/м}^3$ ; 4)  $4\text{кг/м}^3$ .

7. Одноатомный идеальный газ, изобарически расширяясь, совершил работу 4620 Дж. При этом его внутренняя энергия увеличилась на

- 1) 0 Дж; 2) 2310 Дж; 3) 6930 Дж; 4) 4620 Дж.

8. Газ переходит из состояния 1 в состояние 2. Работа, которую совершил газ в этом процессе, равна



- 1) 400 Дж;  
2) 600 Дж;  
3) 900 Дж;  
4) 300 Дж.

9. Газу сообщают количество теплоты  $5 \cdot 10^5\text{Дж}$ . Какое количество теплоты пошло на увеличение внутренней энергии, если в процессе расширения газ совершил работу  $2 \cdot 10^5\text{Дж}$ ?

- 1) 0,4; 2) 0,6; 3) 0,5; 4) 0,7.

10. При нагревании газа его внутренняя энергия увеличивается на 600 Дж и он совершает работу 200 Дж. Количество теплоты, которое сообщили газу, равно

- 1) 800 Дж; 2) 400 Дж; 3) 600 Дж; 4) 200 Дж.

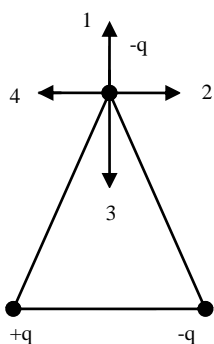
### 3.2.2 Модуль 2. Электродинамика

#### Выберите номер правильного ответа:

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. В вершинах равностороннего треугольника находятся заряды, одинаковые по модулю. Сила, действующая на верхний заряд, и напряженность поля в месте нахождения этого заряда обозначены векторами...



- 1) Сила - вектор № 1, напряженность - № 3;  
2) Сила - вектор № 3, напряженность - № 3;  
3) Сила - вектор № 4, напряженность - № 1;  
4) Сила - вектор № 4, напряженность - № 2;  
5) Сила - вектор № 3, напряженность - № 1.

3. Работа сил электрического поля при перемещении заряда  $-2$  мкКл из точки поля с потенциалом 20 В в точку с потенциалом 40 В равна ...

- 1)  $-40 \cdot 10^{-6}$  Дж;            2)  $40 \cdot 10^{-6}$  Дж;            3) 40 Дж;            4)  $-40$  Дж.

4. Четыре сопротивления величиной  $R$  каждое соединили сначала последовательно, а затем параллельно. При этом общее сопротивление ...

- 1) уменьшится в 4 раза;            2) увеличится в 4 раза;  
3) увеличится в 16 раз;            4) уменьшится в 16 раз.

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

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

6. Лампочки 25 Вт и 100 Вт, рассчитанные на одно и то же напряжение, соединены последовательно и включены в сеть. При этом отношение количества теплоты, выделившейся на первой и второй лампочках за одно и то же время, равно ...

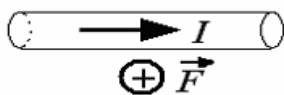
- 1) 16;            2) 1;            3)  $\frac{1}{4}$ ;            4) 4.

7. В однородном магнитном поле на горизонтальный проводник с током, направленным вправо, действует сила Ампера, направленная перпендикулярно плоскости рисунка от наблюдателя. При этом линии магнитной ин-

дукции

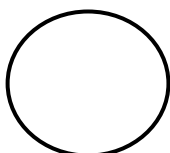
поля

направлены...



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

8. 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) ; 2) ; 3) ; 4) .

9. 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.

10. При изменении силы тока в катушке от 0 до 2 А за время 0,1 с возникает ЭДС самоиндукции 6 В. Индуктивность катушки равна:

- 1) 0,2 Гн; 2) 0,3 Гн; 3) 0,1 Гн; 4) 0,6 Гн.

### 3.2.3 Модуль 3. Оптика

#### Выберите номер правильного ответа:

1. На пути длиной 2,4 мм в алмазе (абсолютный показатель преломления  $n = 2,42$ ) уложится число длин волн монохроматического света с частотой  $5 \cdot 10^{14}$  Гц, равное:

- 1)  $0,097 \cdot 10^3$ ; 2)  $0,97 \cdot 10^3$ ; 3)  $9,7 \cdot 10^3$ ; 4)  $97 \cdot 10^3$ ; 5)  $970 \cdot 10^3$ .

2. 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)  $1080 \cdot 10^{-7}$ .

3. Если предмет находится на расстоянии  $mF$  от оптического центра рассеивающей линзы (фокусное расстояние  $F$ ), то его изображение получится на расстоянии от линзы  $f = \dots$

- 1)  $\frac{m+1}{mF}$ ; 2)  $mF(m+1)$ ; 3)  $\frac{mF}{m+1}$ ; 4)  $mF$ ; 5)  $m+1$ .

4. Если действительное изображение втрое больше его самого, то предмет расположен от собирающей линзы (фокусное расстояние 12 см) на расстоянии (в см)  $d = \dots$

- 1) 8;                      2) 10;                      3) 12;                      4) 14;                      5) 16.

6. 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.

7. 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)  $\pi$ .

8. 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  $\varphi_2$  дифракции для главного максимума третьего порядка равен:

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

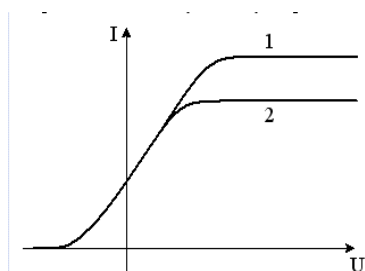
### 3.2.4 Модуль 4. Физика атома и атомного ядра

#### Выберите номер правильного ответа:

1. Энергия первого фотона в четыре раза больше энергии второго. Отношение импульса первого фотона к импульсу второго равно...

- 1) 8;                      2) 2;                      3) 4.

2. На рисунке представлены две вольтамперные характеристики вакуумного фотоэлемента. Если  $E$  - освещенность фотокатода, а  $\lambda$  - длина волны падающего на него света, то для кривых 1 и 2 справедливы следующие утверждения ...



1)  $\lambda_1 > \lambda_2, E_1 = E_2$ ; 2)  $\lambda_1 = \lambda_2, E_1 < E_2$ ; 3)  $\lambda_1 = \lambda_2, E_1 > E_2$ ; 4)  $\lambda_1 < \lambda_2, E_1 = E_2$ .

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

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

4. Неизвестный радиоактивный химический элемент самопроизвольно распадается по схеме:  $X \rightarrow \frac{30}{14} \text{Si} + n + e^+ + \nu_h$ . Ядро этого элемента со-

держит...

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

5. Энергия связи (в МэВ) ядра изотопа алюминия  ${}^{27}_{13}\text{Al}$  равна (масса атома водорода  $m_H = 1,00783$  а.е.м; масса нейтрона  $m_n = 1,00867$  а.е.м; масса атома алюминия  $m_{\text{Al}} = 26,98146$  а.е.м)

- 1) 0,242;    2) 8,3;    3) 225;    4) 931;    5) 0,0421.

6. В ходе ядерной реакции  ${}^{10}_5\text{A} + {}^2_1\text{f} \rightarrow {}^{11}_6\text{N} + {}^1_0\text{n}$  (масса протона  $m_p = 1,007276$  а.е.м; масса нейтрона  $m_n = 1,008665$  а.е.м):

- 1) поглощается энергия 7,12 МэВ;    2) выделяется энергия 7,12 МэВ;  
 3) поглощается энергия 0,71 МэВ;    4) выделяется энергия 0,71 МэВ;  
 5) изменения энергии не происходит.

7. Активность некоторого изотопа за 10 суток уменьшилась на 50%. Период полураспада этого изотопа

- 1) 7 суток;    2) 20 суток;    3) 30 суток;    4) 10 суток;    5) 5 суток.

8. Де Бройль обобщил соотношение  $p = \frac{h}{\lambda}$  для фотона на любые волновые процессы, связанные с частицами, импульс которых равен  $p$ . Тогда, если длина волны де Бройля частиц одинакова, то наибольшей скоростью обладают...

- 1)  $\alpha$ -частицы;    2) нейтроны;    3) протоны;    4) электроны.

9. Энергия первого фотона в четыре раза больше энергии второго. Отношение импульса первого фотона к импульсу второго равно...

- 1) 8;    2) 2;    3) 4;    4) 6.

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

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

11. Чему равен импульс, полученный атомом при поглощении фотона частотой  $1,5 \cdot 10^{14}$  Гц?

- 1)  $5 \cdot 10^{-29}$  кг·м/с; 2)  $3,3 \cdot 10^{-28}$  кг·м/с; 3)  $3 \cdot 10^{-12}$  кг·м/с; 4)  $3,3 \cdot 10^6$  кг·м/с.

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

#### 3.3.1 Модуль 1. Механика. Молекулярная физика

*Задания части 3.3.1 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. Зависимость пройденного телом пути  $s$  от времени  $t$  дается уравнением  $s = A + Bt + Ct^2 + Dt^3$ , где  $C = 0,14$  м/с,  $D = 0,01$  м/с<sup>3</sup> и через какое время  $t$  тело будет иметь ускорение  $1$  м/с<sup>2</sup>? Найти среднее ускорение  $\bar{a}$  тела за этот промежуток времени.

2. Две гири с массами  $2$  кг и  $1$  кг соединены нитью, перекинутой через блок массой  $1$  кг. Найти ускорение, с которым движутся гири, и силы натяжения  $T_1$  и  $T_2$  нитей, к которым подвешены гири. Блок считать однородным диском. Трением пренебречь.

3. Горизонтальная платформа массой  $m = 100$  кг вращается вокруг вертикальной оси, проходящей через центр платформы с частотой  $n = 10$  об/мин. Человек массой  $m_0 = 60$  кг стоит при этом на краю платформы. С какой частотой  $n_2$  начнет вращаться платформа, если человек перейдет от края платформы к ее центру? Считать платформу однородным диском, а человека - точечной массой.

4. В баллоне содержится смесь азота количеством вещества  $5$  моль и водорода количеством вещества  $10$  моль при температуре  $7$  °С и давлении  $2,5$  МПа. Определить плотность смеси.

5. Определить время, в течение которого через поверхность площадью  $1$  м<sup>2</sup> продиффундирует воздух массой  $720$  мг из почвы в атмосферу, если принять коэффициент диффузии воздуха, градиент плотности:

#### 3.3.2 Модуль 2. Электродинамика

*Задания части 3.3.2 представляют собой задачи, полное правильное решение каждой задачи должно включать законы и формулы, приме-*



*нение которых необходимо и достаточно для решения задачи, а также математические преобразования, расчеты с численным ответом и, при необходимости, рисунок, поясняющий решение.*

1. Бесконечная вертикальная плоскость заряжена с поверхностной плотностью, равной  $10 \text{ мкКл/м}^2$ . К плоскости на шелковой нити подвешен шарик массой  $1,5 \text{ г}$ . Определить заряд шарика, если нить образует угол  $30^\circ$  с плоскостью.

2. Электрон, начальная скорость которого  $2 \text{ Мм/с}$ , влетает в однородное электрическое поле с напряженностью  $10 \text{ кВ/м}$  так, что вектор начальной скорости перпендикулярен линиям напряженности. Определить скорость электрона по истечении времени  $1 \text{ нс}$ .

3. Амперметр сопротивлением  $0,1 \text{ Ом}$  имеет шкалу до  $4 \text{ А}$ . Какое сопротивление должно быть у шунта, чтобы увеличить предел измерения амперметра до  $24 \text{ А}$ ?

4. По двум длинным прямолинейным и параллельным проводам, расстояние между которыми  $4 \text{ см}$ , в противоположных направлениях текут токи  $I_1 = 0,3 \text{ А}$ ,  $I_2 = 0,5 \text{ А}$ . Найти магнитную индукцию поля в точке  $A$ , которая находится на расстоянии  $2 \text{ см}$  от первого провода на продолжении линии, соединяющей провода.

5. В однородное магнитное поле индукцией  $10^{-4} \text{ Тл}$  влетает  $\alpha$ -частица со скоростью  $2 \cdot 10^3 \text{ м/с}$  под углом  $30^\circ$  к направлению вектора индукции. Определить радиус витков траектории  $\alpha$ -частицы и расстояние, пройденное ею вдоль силовых линий поля за три витка.

### 3.3.3 Модуль 3. Оптика

*Задания части 3.3.3 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  $3 \text{ м}$  вертикально вбита свая, скрытая под водой. Высота сваи  $2 \text{ м}$ . Свая отбрасывает на дно водоема тень длиной  $0,75 \text{ м}$ . Определите угол падения солнечных лучей на поверхность воды. Показатель преломления воды  $n = 1,33$ .

2. Предмет находится на расстоянии  $10 \text{ см}$  от переднего фокуса собирающей линзы, а экран, на котором получается четкое изображение предмета, расположен за задним фокусом линзы на расстоянии  $40 \text{ см}$  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  $O$  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  $\lambda_1$  и  $\lambda_2$ . 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 г/см<sup>3</sup>, 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<sup>3</sup> концентрации).

### 3.3.4 Модуль 4. Физика атома и атомного ядра

*Задания части 3.3.4 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. Определить показатель преломления среды, в которой свет с энергией кванта  $E$  имеет длину волны  $\lambda$ .

2. 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?

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

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

5. 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?

## Вопросы для подготовки к экзамену

1. Определение агрофизики.
2. Основные физические правила и законы в применении к агрофизике. Основные законы продукционного процесса.
3. Общее представление о трех фазах почвы. Плотность твердой фазы почвы, агрегатов, почвы. Агрофизическое значение плотности почвы.
4. Структура почвы. Микроструктура почвы. Макроструктура почвы. Физико- механические свойства почв. Деформация сжатия. Деформация сдвига.
5. Значение температуры почвы для растений и почвенных процессов. Тепловые характеристики почвы. Общее представления о тепловом балансе почвы. Перенос тепла в почве. Основные механизмы.
6. Теплофизические почвенные параметры: теплоемкость, температуропроводимость.
7. Работа и энергия; энергия как универсальная мера различных форм движения и взаимодействия; кинетическая и потенциальная энергии; закон сохранения энергии. Основные приемы воздействия на температуру почвы.
8. Модель идеального газа. Вывод основного уравнения молекулярно-кинетической теории и следствия из него. Молекулярно- кинетическое толкование абсолютной температуры.
9. Число степеней свободы молекул. Закон равномерного распределения энергии по степеням свободы. Внутренняя энергия идеального газа.
10. Среднее число столкновений и средняя длина свободного пробега молекул. Явления переноса в термодинамических неравновесных системах: диффузия, теплопроводность, внутреннее трение.
11. Понятие о внутренней энергии как функции состояния. Теплота и работа как формы передачи энергии. Первое начало термодинамики.
12. Применение первого начала термодинамики к изопроцессам. Работа и теплоемкость в изопроцессах.
13. Обратимые и необратимые процессы. Понятие цикла. Цикл Карно и его КПД для идеального газа. Тепловая и холодильная машины.

14. Энтропия. Второе начало термодинамики и его статистическая интерпретация. Критика идеалистического толкования второго начала термодинамики.
15. Поверхностное натяжение. Капиллярное явление. Физическая природа полевой и капиллярной влагоемкости.
16. Передвижение капиллярно-жидкой влаги в почве под воздействием различных физических сил. Передвижение влаги в водонасыщенной почве. Передвижение влаги при неполном увлажнении.
17. Электростатика. Закон сохранения заряда. Закон Кулона. Электростатическое поле и его напряженность. Принцип суперпозиции полей.
18. Поток вектора напряженности. Теорема Остроградского- Гаусса для электростатического поля в вакууме и применение ее для расчета полей.
19. Потенциальная энергия заряда и потенциал поля в некоторой точке. Разность потенциалов. Связь между напряженностью и разностью потенциалов.
20. Постоянный электрический ток и его характеристики: сила тока, плотность тока. Условия существования постоянного тока. Сторонние силы.
21. Обобщенный закон Ома в интегральной форме. Разность потенциалов ЭДС, напряжение.
22. Магнитное поле и его характеристики: индукция, напряженность, закон Ампера.
23. Закон Био-Савара- Лапласа и его применение к вычислению магнитных полей прямолинейного проводника с током и кругового тока.
24. Движение заряженных частиц в магнитном поле. Сила Лоренца. Ускорители заряженных частиц.
25. Явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея- Ленца и его вывод из электронных представлений.
26. Описание магнитного поля в веществе. Классификация материалов по магнитным свойствам.
27. Световая волна. Интерференция света. Когерентность (временная и пространственная) и монохроматичность световых волн. Условия максимума и минимума интенсивности при интерференции.
28. Развитие представлений о строении атома. Модель атома Резерфорда- Бора. Гипотеза и формула де Бройля. Экспериментальное подтверждение гипотезы де Бройля.
29. Волновая функция и ее статистический смысл. Общее уравнение Шредингера. Стационарное состояние. Уравнение Шредингера для стационарных состояний.
30. Спонтанное и вынужденное излучение. Лазеры и их применение.

31. Состав и характеристики ядра. Размеры ядер. Ядерные модели. Свойства и природа ядерных сил. Дефект массы и энергия связи ядра.
32. Ядерные реакции и законы сохранения.
33. Реакция деления ядра. Цепная реакция деления. Понятие о ядерной энергетике.
34. Реакция синтеза атомных ядер. Проблема управляемых термоядерных реакций.
35. Элементарные частицы. Проблемы современной физики.

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

**Содержание оценочных средств для выявления сформированности компетенций**

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)
<b>Знания, приобретаемые в ходе освоения дисциплины (1-й этап)</b> особенности и тонкости естественнонаучных дисциплин и применять на практике в профессиональной деятельности	ОПК-2	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 агрофизике, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает
<b>Умения, приобретаемые в ходе освоения дисциплины(2-й этап)</b> применять методы основанные на законах естественнонаучных дисциплин	ОПК-2	содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного ха-	содержание курса освоено полностью, все предусмотренные про-	обучающийся глубоко и прочно усвоил теоретические основы агрофизики,

<p>для достижения поставленных целей</p>		<p>рактика при ответе на поставленный вопрос. Обучающийся допускает неточности, недостаточно правильные формулировки</p>	<p>граммы обучения, учебные задания выполнены, качество их выполнения достаточно высокое. Обучающийся твердо знает формулы расчета</p>	<p>исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно их излагает</p>
--	--	--	--	---

<p><b>Навыки, приобретаемые в ходе освоения дисциплины (3-й этап)</b>  Навыками использования законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности</p>	ОПК-2	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	содержание дисциплины освоено полностью, необходимые практические компетенции в основном сформулированы. Обучающийся твердо знает формулы, законы и методы расчета задач	обучающийся глубоко и прочно усвоил материал по аргофизике, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает. Сформированы практические компетенции
--	-------	---	--	--

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, уме-

ния 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 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 внутрипредметные 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;





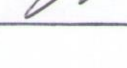
– Не делает выводов и обобщений;

– 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 введения изменения и номер протокола заседания кафедры	Подпись ответственного за внесение изменений
1	4, 27, 28, 29, 44	30.08.2017г	
2.	27, 28, 29, 36, 37	30.08.2018г	
3.	27, 28, 29, 40-42	30.08.2019г	
4.	27, 28, 29, 35	28.08.2020г	
5	29	20.11.2020г	
6.	27, 28, 29, 37	30.08.2021г	