

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Алейник Станислав Николаевич  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 08.04.2021 18:21:19  
Уникальный программный ключ:  
5258223550ea9fbeb23726a1609b644b33d8986ab6259891c286f943b17516e

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО  
ОБРАЗОВАНИЯ «БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ имени В.Я.ГОРИНА»**

**«УТВЕРЖДАЮ»**

Декан экономического факультета  
доктор экономических наук



Т.И. Наседкина

2018 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**по дисциплине «ФИЗИКА»**

Направление подготовки **44.03.04. Профессиональное обучение**  
**(по отраслям)**

Направленность (профиль) **Производство продовольственных продуктов**

Квалификация - «бакалавр (программа прикладного бакалавриата)»

Год начала подготовки - 2018

Майский, 2018

Рабочая программа составлена с учетом требований:

- федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 44.03.04 – Профессиональное обучение (по отраслям), утвержденного и введенного в действие с приказом Министерства образования и науки РФ от 1 октября 2015 г. №1085;

- порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 05.04.2017 г. №301;

- профессионального стандарта «Педагог профессионального обучения, профессионального образования и дополнительного профессионального образования», утвержденного и введенного в действие приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 8 сентября 2015 г. №608н;

- основной образовательной программы ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ по направлению подготовки 44.03.04 «Профессиональное обучение (производство продовольственных продуктов)».

**Составитель:** кандидат тех-ских наук, доцент Акупиан А. Н.

**Рассмотрена** на заседании кафедры математики, физики и химии

« 4 » 07 2018 г., протокол № 12

Заведующий кафедрой  Голованова Е. В.

**Согласована** с выпускающей кафедрой профессионального обучения и

социально-педагогических дисциплин № 11 от « 4 » 07 2018

г.

Зав. кафедрой



Никулина Н.Н.

**Одобрена** методической комиссией экономического факультета

« 6 » 07 2018 г., протокол № 12

Председатель методической комиссии

экономического факультета  Черных А.И.

## I. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

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

**1.2. Задачи:** изучение законов механики, термодинамики, электромагнетизма, оптики; атомной физики; овладение методами лабораторных исследований; выработка умений по применению законов физики в сельскохозяйственном производстве.

## II. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ (ОПОП)

### 2.1. Цикл (раздел) ООП, к которому относится дисциплина

Физика относится к дисциплинам базовой части (Б.1.Б.04.) основной профессиональной образовательной программы.

### 2.2. Логическая взаимосвязь с другими частями ОПОП

<b>Наименование предшествующих дисциплин, практик, на которых базируется данная дисциплина (модуль)</b>	школьный курс физики и математики, высшая математика, векторная алгебра.
<b>Требования к предварительной подготовке обучающихся</b>	<i>знать:</i> основы элементарной и высшей математики, формулировки основных физических законов; <i>уметь:</i> производить математические выкладки при решении физических задач; читать и строить графики физических процессов; работать с векторными величинами; <i>владеть:</i> основными методами решения физических задач; навыками пользования физическими приборами; методикой измерений и нахождения погрешностей.

Курс «Физики» является базовым для всех направлений подготовки агрономического образования. Он позволяет обучающимся получить углубленные знания основных физических явлений, фундаментальных понятий, законов классической и современной физики и навыки для успешной профессиональной деятельности и (или) продолжения профессионального образования в магистратуре.

## III. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ, СООТВЕТСТВУЮЩИЕ ФОРМИРУЕМЫМ КОМПЕТЕНЦИЯМ

<b>Коды компетенций</b>	<b>Формулировка компетенции</b>	<b>Планируемые результаты обучения по дисциплине</b>
<b>ОПК-2</b>	способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессионально педагогической деятельности.	<i>Знать</i> объективно воспринимать, систематизировать и анализировать информацию о явлениях и процессах в ходе профессионально педагогической деятельности <i>Уметь</i> анализировать, систематизировать, обобщать необходимую информацию, применять алгоритмы постановки целей и способов их достижения, <i>Владеть</i> навыками обработки, систематизирования и представления информации, методами решения

		прикладных задач возникающих в ходе профессионально педагогической деятельности научной и технической информации;
<b>ПК-32</b>	способностью выполнять работы соответствующего квалификационного уровня	<p><b>знать:</b> основные физические явления, понятия, законы и теории классической и современной физики, границы их применимости;</p> <p><b>уметь:</b> выделить конкретное физическое содержание в прикладных задачах будущей специальности; оценивать степень достоверности результатов, полученных с помощью экспериментальных или теоретических методов исследования; ориентироваться в потоке научной и технической информации;</p> <p><b>владеть:</b> приемами и методами решения конкретных задач из различных областей физики; начальными навыками проведения экспериментальных исследований различных физических явлений и оценки погрешности измерений</p>

#### IV. ОБЪЕМ, СТРУКТУРА, СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ И ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ

##### 4.1. Распределение объема учебной работы по формам обучения

Вид работы	Объем учебной работы, час	
	Очная	
<b>Формы обучения</b> (вносятся данные по реализуемым формам)	<b>Очная</b>	
<b>Семестр (курс) изучения дисциплины</b>	<b>1 семестр</b>	
<b>Общая трудоемкость, всего, час</b>	<b>108</b>	
<b>зачетные единицы</b>	<b>3</b>	
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем</b>	<b>52</b>	
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	<b>32</b>	
В том числе:		
Лекции	16	
Лабораторные занятия	10	
Практические занятия	6	
<b>Внеаудиторная работа (всего)</b>	<b>16</b>	
В том числе:		
Контроль самостоятельной работы	-*	
Консультации согласно графику кафедры (1 час в неделю по каждой форме обучения) 1 час x 18 нед	16	
Консультирование и прием защиты курсовой работы	-	
<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>4</b>	
В том числе:		
Зачет	4	
Экзамен ( 1 группа)	-	
Консультация предэкзаменационная (1 группа)	-	
<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>		

<b>Самостоятельная работа обучающихся(всего)</b>	<b>56</b>	
в том числе:		
Самостоятельная работа по проработке лекционного материала (от 20 до 60% от объема лекций)	12	
Самостоятельная работа по подготовке к лабораторно-практическим занятиям (от 20 до 60% от объема лаб.-практ.занятий)	8	
Работа над темами (вопросами), вынесенными на самостоятельное изучение	24	
Самостоятельная работа по видам индивидуальных заданий : подготовка реферата, доклада, презентации, контрольной работы студента-заочника	10	
Подготовка к зачету/экзамену	8	

Примечание: \*осуществляется на аудиторных занятиях

#### 4.2. Общая структура дисциплины и виды учебной работы

Наименование модулей и разделов дисциплины	Объемы видов учебной работы по формам обучения, час									
	Очная форма обучения					Заочная форма обучения				
	Всего	Лекции	Лабор. пр. акт. зан.	Внеаудит. работа	Самост. работа	Всего	Лекции	Лабор. пр. акт. зан.	Внеаудит. работа	Самост. работа
<b>Модуль 1. Механика</b>	<b>26</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>10</b>					
1. Современная физическая картина мира.	0.5	0.5	-	консультация	-					
2. Кинематика поступательного и вращательного движения.	3.5	0.5	2		1					
3. Динамика поступательного и вращательного движения.	4	1	2		1					
4. Законы сохранения в механике.	3	1			2					
5. Механические колебания.	4	1			3					
6. Механика жидкостей и газов.	3	-	-		3					
<i>Итоговое занятие по модулю 1</i>	2	-	2		-					
<b>Модуль 2. Молекулярная физика и термодинамика</b>	<b>20</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>10</b>					
1. Основы молекулярно-кинетической теории газов.	4	1	1	консультация	2					
2. Термодинамика.	5	1	1		3					
3. Реальные газы, жидкости, кристаллические и аморфные тела.	5	-			5					
<i>Итоговое занятие по модулю 2</i>	2	-	2		-					
<b>Модуль 3. Основы физики</b>	<b>40</b>	<b>10</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>18</b>					



линейными и угловыми величинами. Частные случаи вращательного движения.									
3. Динамика поступательного и вращательного движения.	4	1	2		1				
Динамика поступательного движения. Масса, импульс, сила. Первый закон Ньютона. Принцип относительности Галилея. Инерциальные системы отчета. Второй закон Ньютона. Третий закон Ньютона. Динамика вращательного движения. Момент силы. Момент инерции твердого тела. Способы определения момента инерции, теорема Штейнера. Основное уравнение динамики вращательного движения. Работа, работа переменной силы, кинетическая энергия. Работа момента силы. Кинетическая энергия вращающегося тела.									
4. Законы сохранения в механике.	3	1			2				
Силы внутренние и внешние. Замкнутые системы. Закон сохранения импульса и момента импульса замкнутой системы. Консервативные системы. Закон сохранения полной механической энергии.									
5. Механические колебания.	4	1			3				
Механические колебания. Уравнения гармонических колебаний. Пружинный маятник. Математический маятник. Физический маятник. Период колебаний маятника. Затухающие колебания. Вынужденные колебания. Резонанс.									
6. Механика жидкостей и газов.	3	-	-		3				
Гидростатическое и гидродинамическое давление. Закон Паскаля. Течение идеальной жидкости. Уравнение неразрывности струи. Уравнение Бернулли. Течение вязкой жидкости. Ламинарное и турбулентное течение. Закон Пуазейля. Уравнение Ньютона.									
<i>Итоговое занятие по модулю 1</i>	2	-	2		-	-	-	-	-
<b>Модуль 2. Молекулярная физика и термодинамика</b>	<b>20</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>10</b>				
1. Основы молекулярно-кинетической теории газов.	4	1	1	кон сул	2				





электростатического поля. Силовые линии электростатического поля. Принцип суперпозиции полей. Поток вектора напряженности. Теорема Гаусса. Проводники в электростатическом поле. Сверхпроводимость. Диэлектрики в электростатическом поле. Диэлектрическая проницаемость. Потенциал электростатического поля. Принцип суперпозиции потенциалов. Конденсаторы. Соединение конденсаторов.										
2. Электрический ток.	5	1	2		2					
Электрический ток. Сила тока. Плотность тока. Законы Ома для участка цепи и полной цепи. ЭДС. Закон Джоуля-Ленца. Параллельное и последовательное соединение проводников. Мощность цепи постоянного тока. КПД. Разветвленная электрическая цепь. Правила Кирхгофа для разветвленной электрической цепи. Электрический ток в жидкостях. Закон Фарадея. Электрический ток в газах. Плазма и ее свойства. Электрический ток в вакууме.										
3. Магнетизм.	7	2	2		3					
Магнитное поле. Магнитная индукция. Линии магнитной индукции. Закон Био-Савара- Лапласа. Магнитные поля простейших конфигураций токов. Магнитный момент. Закон Ампера. Сила Лоренца. Магнитные свойства веществ. Диа-, пара-, ферромагнетики. Магнитный поток. ЭДС индукции. Закон Фарадея. Правило Ленца. Самоиндукция. Индуктивность. Энергия магнитного поля.										
4. Электромагнитные колебания и волны.	3	1			2					



Активность изотопа. Два подхода к структуре элементарных частиц. Понятие о космических лучах и их свойствах. Античастицы. Классификация взаимодействий в ядерной физике.									
<i>Итоговое занятие по модулю 3/ контроль с/р</i>	2	-	2		-				
<i>Подготовка реферата, доклада, презентации (контрольной работы)</i>	10	-	-	-	10				
<i>Зачет/экзамен</i>	12	-	-	4	8				

## V. ОЦЕНКА ЗНАНИЙ И ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### 5.1. Формы контроля знаний, рейтинговая оценка и формируемые компетенции (дневная форма обучения)

№ п/п	Наименование рейтингов, модулей и блоков	Формируемые компетенции	Объем учебной работы					Форма контроля знаний	Количество баллов (max)
			Общая трудоемкость	Лекции	Лабораторная работа	Внеаудиторная работа и промежуточная аттест.	Самостоятельная работа		
<b>Всего по дисциплине</b>		<b>ОК-3 ОПК-2</b>	<b>108</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>20</b>	<b>56</b>	<b>зачет</b>	<b>100</b>
<i>I. Входной рейтинг</i>								тестирование	<b>5</b>
<i>II. Рубежный рейтинг</i>								Сумма баллов за модули	<b>60</b>
<b>Модуль 1. Механика</b>		<b>ОПК-2 ПК 32</b>	<b>26</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>10</b>		<b>20</b>
1.	Современная физическая картина мира.		0.5	0.5	-		-	Устный опрос	
2.	Кинематика поступательного и вращательного движения.		3.5	0.5	2		1	Устный опрос, решение задач	
3.	Динамика поступательного и вращательного движения.		4	1	2		1	Устный опрос	
4.	Законы сохранения		3	1			2	Устный опрос,	

	в механике.							решение задач	
5.	Механические колебания.		4	1			3	Устный опрос	
6.	Механика жидкостей и газов		3	-	-		3	защита лабораторных работ	
Итоговый контроль знаний по темам модуля 1.			2	-	2		-	Тестовый контроль	
<b>Модуль 2. Молекулярная физика и термодинамика</b>		<b>ОПК-2 ПК 32</b>	<b>20</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>10</b>		<b>20</b>
1.	Основы молекулярно-кинетической теории газов.		4	1	1		2	Устный опрос	
2.	Термодинамика.		5	1	1		3	Устный опрос	
3.	Реальные газы, жидкости, кристаллические и аморфные тела.		5	-			5	защита лабораторных работ	
Итоговый контроль знаний по темам модуля 2.			2	-	2		-	Тестовый контроль	
<b>Модуль 3. Основы физики электрических, оптических и ядерных взаимодействий</b>		<b>ОПК-2 ПК -32</b>	<b>40</b>	<b>10</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>18</b>		<b>20</b>
1.	Электростатика.		4	2			2	Устный опрос	
2.	Электрический ток.		5	1	2		2	Решение задач	
3.	Магнетизм.		7	2	2		3	Устный опрос	

4.	Электромагнитные колебания и волны.		3	1			2	Решение задач	
5.	Оптика.		5	2			3	защита лабораторных работ	
6.	Атом и атомные излучения.		4	1			3	Устный опрос	
7.	Ядра и элементарные частицы.		4	1			3	защита лабораторных работ	
Итоговый контроль знаний по темам модуля 3.			2	-	2		-	Тестовый контроль	
<b>III. Творческий рейтинг</b>			<b>10</b>	-	-	-	<b>10</b>		<b>5</b>
<b>IV. Выходной рейтинг</b>			<b>12</b>	-	-	<b>4</b>	<b>8</b>	<b>зачет</b>	<b>30</b>

## 5.2. Оценка знаний студента

### 5.2.1. Основные принципы рейтинговой оценки знаний

Оценка знаний по дисциплине осуществляется согласно положению «О единых требованиях к контролю и оценке результатов обучения: Методические рекомендации по практическому применению модульно-рейтинговой системы обучения.»

Уровень развития компетенций оценивается с помощью рейтинговых баллов.

Рейтинги	Характеристика рейтингов	Максимум баллов
Входной	Отражает степень подготовленности студента к изучению дисциплины. Определяется по итогам входного контроля знаний на первом практическом занятии.	5
Рубежный	Отражает работу студента на протяжении всего периода изучения дисциплины. Определяется суммой баллов, которые студент получит по результатам изучения каждого модуля.	60
Творческий	Результат выполнения студентом индивидуального творческого задания различных уровней сложности, в том числе, участие в различных конференциях и конкурсах на протяжении всего курса изучения дисциплины.	5
Выходной	Является результатом аттестации на окончательном этапе изучения дисциплины по итогам сдачи экзамена. Отражает уровень освоения информационно-теоретического компонента в целом и основ практической деятельности в частности.	30
Общий рейтинг	Определяется путём суммирования всех рейтингов	100

Итоговая оценка компетенций студента осуществляется путём автоматического перевода баллов общего рейтинга в стандартные оценки.

Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
менее 51 балла	51-67 баллов	68-85 баллов	86-100 баллов

### **5.2.3. Критерии оценки знаний студента на зачете:**

«зачтено» получает студент набравший от 51 до 100 баллов;

Количественная оценка на экзамене определяется на основании следующих критериев:

- оценку «отлично» заслуживает студент, показавший всестороннее систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой; как правило, оценка «отлично» выставляется студентам, усвоившим взаимосвязь основных понятий дисциплины и их значение для приобретаемой профессии, проявившим творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала;
- оценку «хорошо» заслуживает студент, обнаруживший полное знание учебно-программного материала, успешно выполняющий предусмотренные в программе задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе; как правило, оценка «хорошо» выставляется студентам, показавшим систематический характер знаний по дисциплине и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности;
- оценку «удовлетворительно» заслуживает студент, обнаруживший знания основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных программой, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой; как правило, оценка «удовлетворительно» выставляется студентам, допустившим погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя;
- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, обнаружившему проблемы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий; как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжать обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

**5.3. Фонд оценочных средств. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки формируемых компетенций по дисциплине** (приложение 2)

## **VI. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **6.1. Основная учебная литература**

1. Хавруняк, Василий Гаврилович. Курс физики [Текст]: Учебное пособие / Василий Гаврилович Хавруняк. - Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2014. - 400 с. <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=375844>
2. Канн, К. Б. Курс общей физики [Текст]: Учебное пособие / К. Б. Канн. - Москва: ООО "КУРС"; Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2014. - 360 с. - <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=443435>

### **6.2. Дополнительная литература**

1. Хавруняк В. Г. Курс физики: Учебное пособие / В.Г. Хавруняк. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 400 с. <http://znanium.com/bookread2.php?book=375844>

### **6.3. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

Самостоятельная работа студентов заключается в инициативном поиске информации о наиболее актуальных проблемах, которые имеют большое практическое значение и являются предметом научных дискуссий в рамках изучаемой дисциплины.

Самостоятельная работа планируется в соответствии с календарными планами рабочей программы по дисциплине и в методическом единстве с тематикой учебных аудиторных занятий.

### **6.3.1. Методические указания по освоению дисциплины**

Приступая к изучению дисциплины, обучающимся необходимо внимательно ознакомиться с тематическим планом занятий, списком рекомендованной литературы.

Преподавание дисциплины предусматривает: лекции, практические занятия, самостоятельную работу (изучение теоретического материала; подготовка к практическим занятиям; выполнение домашних заданий, в т.ч. доклады, эссе; выполнение тестовых заданий, подготовка к устным опросам, зачету), консультации преподавателя.

Лекции по дисциплине читаются как в традиционной форме, так и с использованием активных форм обучения. Главной задачей каждой лекции является раскрытие сущности темы и анализ ее главных положений. Рекомендуется на первой лекции довести до внимания студентов структуру курса и его разделы, а также рекомендуемую литературу. В дальнейшем указывать начало каждого раздела, суть и его задачи, а, закончив изложение, подводить итог по этому разделу, чтобы связать его со следующим. Содержание лекций определяется рабочей программой курса. Каждая лекция должна охватывать определенную тему курса и представлять собой логически вполне законченную работу. Лучше сократить тему, но не допускать перерыва ее в таком месте, когда основная идея еще полностью не раскрыта. Для максимального усвоения дисциплины рекомендуется изложение лекционного материала с элементами обсуждения. Лекционный материал должен быть снабжен конкретными примерами. Целями проведения практических занятий являются: установление связей теории с практикой в форме экспериментального подтверждения положений теории; развитие логического мышления; умение выбирать оптимальный метод решения; обучение студентов умению анализировать полученные результаты; контроль самостоятельной работы обучающихся по освоению курса.

Каждое практическое занятие целесообразно начинать с повторения теоретического материала, который будет использован на нем. Для этого очень важно четко сформулировать цель занятия и основные знания, умения и навыки, которые студент должен приобрести в течение занятия. На практических занятиях преподаватель принимает решенные и оформленные надлежащим образом различные задания, он должен проверить правильность их оформления и выполнения, оценить глубину знаний данного теоретического материала, умение анализировать и решать поставленные задачи, выбирать эффективный способ решения, умение делать выводы.

В ходе подготовки к практическому занятию обучающимся следует внимательно ознакомиться с планом, вопросами, вынесенными на обсуждение, изучить соответствующий лекционный материал, предлагаемую литературу. Нельзя ограничиваться только имеющейся учебной литературой (учебниками и учебными пособиями). Обращение к монографиям, статьям из специальных журналов, хрестоматийным выдержкам, а также к материалам средств массовой информации позволит в значительной мере углубить проблему, что разнообразит процесс ее обсуждения. С другой стороны, обучающимся следует помнить, что они должны не просто воспроизводить сумму полученных знаний по заданной теме, но и творчески переосмыслить существующее в современной науке подходы к пониманию тех или иных проблем, явлений, событий, продемонстрировать и убедительно аргументировать собственную позицию.

Теоретический материал по тем темам, которые вынесены на самостоятельное изучение, обучающийся прорабатывает в соответствии с вопросами для подготовки к зачету. Пакет заданий для самостоятельной работы выдается в начале семестра, определяются конкретные сроки их выполнения и сдачи. Результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем и учитываются при аттестации обучающегося (при сдаче зачета). Задания для самостоятельной работы составляются, как правило, по темам и вопросам, по которым не предусмотрены аудиторные занятия, либо требуется

дополнительно проработать и проанализировать рассматриваемый преподавателем материал в объеме запланированных часов.

Для закрепления теоретического материала обучающиеся выполняют различные задания (тестовые задания, рефераты, задачи, кейсы, эссе и пр.). Их выполнение призвано привлечь внимание обучающихся на наиболее сложные, ключевые и дискуссионные аспекты изучаемой темы, помочь систематизировать и лучше усвоить пройденный материал. Такие задания могут быть использованы как для проверки знаний обучающихся преподавателем в ходе проведения промежуточной аттестации на практических занятиях, а также для самопроверки знаний обучающимися.

При самостоятельном выполнении заданий обучающиеся могут выявить тот круг вопросов, который усвоили слабо, и в дальнейшем обратить на них особое внимание. Контроль самостоятельной работы обучающихся по выполнению заданий осуществляется преподавателем с помощью выборочной и фронтальной проверок на практических занятиях.

Консультации преподавателя проводятся в соответствии с графиком, утвержденным на кафедре. Обучающийся может ознакомиться с ним на информационном стенде. При необходимости дополнительные консультации могут быть назначены по согласованию с преподавателем в индивидуальном порядке.

Примерный курс лекций, содержание и методика выполнения практических заданий, методические рекомендации для самостоятельной работы содержатся в УМК дисциплины.

Акупиян, А. Н. Лекции по физике. Модуль 2. Электростатика, постоянный электрический ток, магнетизм, электромагнитные колебания и волны / А. Н. Акупиян ;БелГСХА им. В.Я. Горина. - Белгород : Изд-во БелГСХА им. В.Я. Горина, 2012. - 118 с.

Акупиян, А. Н. Лекции по физике. Модуль 3. Квантовая физика, физика атома и атомного ядра, радиоактивность, элементарные частицы / А. Н. Акупиян ;БелГСХА им. В.Я. Горина. - Белгород : Изд-во БелГСХА им. В.Я. Горина, 2012. - 58 с.

Основы физики: методическое пособие по физике для студентов заочной формы обучения / И.Ф. Богатырев, А.Н. Акупиян, М.А. Шаршанова; БелГСХА. - Белгород : Изд-во БелГСХА, 2006. - 82 с.

### **6.3.2 Видеоматериалы**

- Лекции по физике [Видео]. – Режим доступа:  
[https://www.youtube.com/watch?v=U3I\\_FuligsA&list=PL7AD1DA880903B392B](https://www.youtube.com/watch?v=U3I_FuligsA&list=PL7AD1DA880903B392B)
- Физические опыты [Видео]. – Режим доступа:  
<https://www.youtube.com/watch?v=rdWWvjH8cPM&list=PL29239CE0580C76B>

### **6.4.Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы**

1. Информационная система «Единое окно доступа к информационным ресурсам» - <http://window.edu.ru/>
2. Российское образование. Федеральный портал <http://www.edu.ru>
3. Центральная научная сельскохозяйственная библиотека <http://www.cnsnb.ru/>
4. Российская государственная библиотека <http://www.rsl.ru>
5. Физика БелГАУ <https://vk.com/club56104691>
6. Виртуальный практикум «Открытая Физика 1.1». Интерактивный курс физики для использования в ВУЗах.
7. Интерактивный курс физики «Открытая физика 2.5.» ч.1, ч.2.
8. <http://lib.bsaa.edu.ru> – ЭБ Белгородского ГАУ

### **6.5. Перечень программного обеспечения, информационных технологий**

Операционная система Windows;  
Пакет программ MicrosoftOffice;



## VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

АУДИТОРИИ	ОБОРУДОВАННЫЕ УЧЕБНЫЕ КАБИНЕТЫ	ДИСЦИПЛИНЫ
УЧЕБНАЯ АУДИТОРИЯ ЛЕКЦИОННО ГО ТИПА	техническими средствами обучения для представления учебной информации (мультимедийное оборудование для демонстрации презентаций и видеофильмов, проектор, экран, компьютер, аудиоусилительная система);	МАТЕМАТИКА, ФИЗИКА.
УЧЕБНАЯ АУДИТОРИЯ	для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущей и промежуточной аттестации; Имеется 16 аудиторных столов, 33 стула, стенды физических величин-6. Помещение для самостоятельной работы обучающихся, оснащенное компьютерной техникой с подключением к сети Интернет и электронной информационно-образовательной среде вуза.	МАТЕМАТИКА, ФИЗИКА.
УЧЕБНАЯ ЛАБОРАТОРИЯ ФИЗИКИ	, оснащенные лабораторным оборудованием (компьютеры PII – PIV (мониторы, клавиатуры и мышь в комплекте - 5 шт.), специализированное программное обеспечение «Виртуальный практикум по физике «Открытая физика 1.1», лабораторные комплексы: ЛКМ-1; ЛКЭ-1; ЛКЭ-2; ЛКО-1, плакаты, демонстрационные приспособления по темам общей физики, учебники, учебно-методические пособия по разделам общей физики);	МАТЕМАТИКА, ФИЗИКА.

НА 20\_\_ / 20\_\_ УЧЕБНЫЙ ГОД

Физика

дисциплина (модуль)

44.03.04. Профессиональное обучение  
(производство продовольственных продуктов)

направление подготовки/специальность

**ДОПОЛНЕНО** (с указанием раздела РПД)

**ИЗМЕНЕНО** (с указанием раздела РПД)

**УДАЛЕНО** (с указанием раздела РПД)

Реквизиты протоколов заседаний кафедр, на которых пересматривалась  
программа

Кафедра математики, физики и химии	Профессионального обучения и социально-педагогических дисциплин
от _____ № _____ Дата	от _____ № _____ дата

Методическая комиссия экономического факультета

«\_\_» \_\_\_\_\_ 201 года, протокол № \_\_\_\_\_

Председатель метод.комиссии \_\_\_\_\_ Черных А.И.

Декан экономического факультета

Наседкина Т.И.

«\_\_» \_\_\_\_\_ 201 г.

## **ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**для проведения промежуточной аттестации обучающихся**

по дисциплине **Физика**

направление подготовки 44.03.04. Профессиональное обучение

(производство продовольственных продуктов)

Квалификация – «бакалавр»

Майский, 201\_

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

Код контролируемой компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения	Наименование модулей и (или) разделов дисциплины	Наименование оценочного средства	
					Текущий контроль	Промежуточная аттестация
ОПК-2	способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессионально педагогической деятельности.	Первый этап (пороговой уровень)	<i>знать</i> : объективно воспринимать, систематизировать и анализировать информацию о явлениях и процессах в ходе профессионально педагогической деятельности	Модуль 1. Механика	устный опрос	итоговое тестирование, вопросы к зачету
					решение задач	
					тестовый контроль	
				Модуль 2. Молекулярная физика и термодинамика	устный опрос	итоговое тестирование, вопросы к зачету
					решение задач	
					тестовый контроль	
		Модуль 3. Основы физики электрических, оптических и ядерных взаимодействий	устный опрос	итоговое тестирование, вопросы к зачету		
			защита лабораторных работ			
			тестовый контроль			
Второй этап (продвинутой уровень)	<i>Уметь</i> : анализировать, систематизировать, обобщать необходимую информацию, применять алгоритмы постановки целей и способов их достижения,	Модуль 1. Механика	устный опрос	итоговое тестирование, вопросы к зачету		
			защита лабораторных работ			
			Модуль 2. Молекулярная физика и термодинамика		устный опрос	итоговое тестирование, вопросы к зачету
		защита лабораторных работ				
		Модуль 3. Основы физики	устный опрос			

				электрических, оптических и ядерных взаимодействий	защита лабораторных работ решение задач тестовый контроль	тестирование, вопросы к зачету
		Третий этап (высокий уровень)	Владеть навыками обработки, систематизирования и представления информации, методами решения прикладных задач, возникающих в ходе профессионально педагогической деятельности научной и технической информации;	Модуль 1. Механика	устный опрос защита лабораторных работ	итоговое тестирование, вопросы к зачету
				Модуль 2. Молекулярная физика и термодинамика	устный опрос защита лабораторных работ	итоговое тестирование, вопросы к зачету
				Модуль 3. Основы физики электрических, оптических и ядерных взаимодействий	устный опрос защита лабораторных работ	итоговое тестирование, вопросы к зачету
					решение задач тестовый контроль	
ПК-32	способностью выполнять работы соответствующего квалификационного уровня	Первый этап (пороговой уровень)	знать: основные физические явления, понятия, законы теории классической и современной физики, границы их применимости;	Модуль 1. Механика	устный опрос защита лабораторных работ	итоговое тестирование, вопросы к зачету
				Модуль 2. Молекулярная физика и термодинамика	устный опрос защита лабораторных работ	итоговое тестирование, вопросы к зачету
				Модуль 3. Основы физики электрических,	устный опрос защита	итоговое тестирование,

				<b>оптических и ядерных взаимодействий</b>	лабораторных работ	вопросы к зачету
					решение задач	
					тестовый контроль	
	Второй этап (продвинутый уровень)	<i>уметь:</i> выделить конкретное физическое содержание в прикладных задачах будущей специальности; оценивать степень достоверности результатов, полученных с помощью экспериментальных или теоретических методов исследования; ориентироваться в потоке научной и технической информации	<b>Модуль 1. Механика</b>	устный опрос	итоговое тестирование, вопросы к зачету	
				защита лабораторных работ		
			<b>Модуль 2. Молекулярная физика и термодинамика</b>	устный опрос	итоговое тестирование, вопросы к зачету	
				защита лабораторных работ		
			<b>Модуль 3. Основы физики электрических, оптических и ядерных взаимодействий</b>	устный опрос	итоговое тестирование, вопросы к зачету	
				защита лабораторных работ		
				решение задач		
тестовый контроль						
Третий этап (высокий уровень)	<i>владеть:</i> приемами и методами решения конкретных задач из различных областей физики; начальными навыками проведения экспериментальных исследований различных физических явлений и	<b>Модуль 1. Механика</b>	устный опрос	итоговое тестирование, вопросы к зачету		
			защита лабораторных работ			
		<b>Модуль 2. Молекулярная физика и термодинамика</b>	устный опрос	итоговое тестирование, вопросы к зачету		
			защита лабораторных работ			
		<b>Модуль 3. Основы физики</b>	устный опрос	итоговое		

			оценки погрешности измерений.	электрических, оптических и ядерных взаимодействий	защита лабораторных работ	тестирование, вопросы к зачету
					решение задач	
					тестовый контроль	

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

Компетенция	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня компетенции)	Этапы (уровни) и критерии оценивания результатов обучения, шкалы оценивания			
		<i>Компетентность не сформирована</i>	<i>Пороговый уровень компетентности</i>	<i>Продвинутый уровень компетентности</i>	<i>Высокий уровень</i>
		<i>не зачтено</i>	<i>зачтено</i>	<i>зачтено</i>	<i>Зачтено</i>
ОПК-2	способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной педагогической деятельности.	способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной педагогической деятельности	Частично способен выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной педагогической деятельности.	Способен выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной педагогической деятельности.	Свободно владеет способностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной педагогической деятельности.
	<i>знать:</i> объективно воспринимать, систематизировать и анализировать информацию о явлениях и процессах в ходе профессионально педагогической деятельности	Допускает грубые ошибки при восприятии, систематизации и анализе информации о явлениях и процессах в ходе профессионально педагогической деятельности	Частично знает основные приемы систематизации и анализа информацию о явлениях и процессах в ходе профессионально педагогической деятельности	Знает основные приемы систематизации и анализа информацию о явлениях и процессах в ходе профессионально педагогической деятельности	Свободно знает приемы систематизации и анализа информацию о явлениях и процессах в ходе профессионально педагогической деятельности

	<i>Уметь</i> анализировать, систематизировать, обобщать необходимую информацию, применять алгоритмы постановки целей и способов их достижения,	Не умеет анализировать, систематизировать, обобщать необходимую информацию, применять алгоритмы постановки целей и способов их достижения,	Частично умеет анализировать, систематизировать, обобщать необходимую информацию, применять алгоритмы постановки целей и способов их достижения,	Умеет анализировать, систематизировать, обобщать необходимую информацию, применять алгоритмы постановки целей и способов их достижения	Свободно умеет анализировать, систематизировать, обобщать необходимую информацию, применять алгоритмы постановки целей и способов их достижения,
	<i>Владеть</i> навыками обработки, систематизирования и представления информации, методами решения прикладных задач, возникающих в ходе профессионально педагогической деятельности научной и технической информации;	Не владеет навыками обработки, систематизирования и представления информации, методами решения прикладных задач, возникающих в ходе профессионально педагогической деятельности научной и технической информации;	Частично владеет навыками обработки, систематизирования и представления информации, методами решения прикладных задач, возникающих в ходе профессионально педагогической деятельности научной и технической информации;	Владеет навыками обработки, систематизирования и представления информации, методами решения прикладных задач, возникающих в ходе профессионально педагогической деятельности научной и технической информации;	Свободно владеет навыками обработки, систематизирования и представления информации, методами решения прикладных задач, возникающих в ходе профессионально педагогической деятельности научной и технической информации;
<b>ПК-32</b>	способностью выполнять работы соответствующего квалификационного уровня	Не обладает способностью выполнять работы соответствующего квалификационного уровня	Частично обладает способностью выполнять работы соответствующего квалификационного уровня	Обладает способностью выполнять работы соответствующего квалификационного уровня	Обладает способностью самостоятельно выполнять работы соответствующего квалификационного уровня
	<i>знать:</i> основные физические явления, понятия,	Допускает грубые ошибки при оценке основных физических	Частично знает основные физические явления, понятия,	Знает основные физические явления, понятия, законы и	Свободно знает основные физические явления, понятия,



	законы и теории классической и современной физики, границы их применимости;	явлений, понятий, законов и теорий классической и современной физики, границ их применимости.	законы и теории классической и современной физики, границы их применимости, допускает ошибки, не имеющие принципиального значения.	теории классической и современной физики, границы их применимости, допускает незначительные ошибки	законы и теории классической и современной физики, границы их применимости
	<b>уметь:</b> выделить конкретное физическое содержание в прикладных задачах будущей специальности; оценивать степень достоверности результатов, полученных с помощью экспериментальных или теоретических методов исследования; ориентироваться в потоке научной и технической информации;	Не умеет выделить конкретное физическое содержание в прикладных задачах будущей специальности; оценивать степень достоверности результатов, полученных с помощью экспериментальных или теоретических методов исследования; ориентироваться в потоке научной и технической информации;	Частично умеет выделить конкретное физическое содержание в прикладных задачах будущей специальности; оценивать степень достоверности результатов, полученных с помощью экспериментальных или теоретических методов исследования; ориентироваться в потоке научной и технической информации;	Умеет выделить конкретное физическое содержание в прикладных задачах будущей специальности; оценивать степень достоверности результатов, полученных с помощью экспериментальных или теоретических методов исследования; ориентироваться в потоке научной и технической информации;	Свободно умеет выделить конкретное физическое содержание в прикладных задачах будущей специальности; оценивать степень достоверности результатов, полученных с помощью экспериментальных или теоретических методов исследования; ориентироваться в потоке научной и технической информации;
	<b>владеть:</b> приемами и методами решения конкретных задач из различных областей физики;	Не владеет приемами и методами решения конкретных задач из различных областей физики; начальными	Частично владеет приемами и методами решения конкретных задач из различных областей физики;	Владеет приемами и методами решения конкретных задач из различных областей физики; начальными	Свободно умеет выделить конкретное физическое содержание в прикладных задачах будущей специальности;

	начальными навыками проведения экспериментальных исследований различных физических явлений и оценки погрешности измерений	навыками проведения экспериментальных исследований различных физических явлений и оценки погрешности измерений. Допускает грубые ошибки.	начальными навыками проведения экспериментальных исследований различных физических явлений и оценки погрешности измерений. Допускает неприципиальные ошибки.	навыками проведения экспериментальных исследований различных физических явлений и оценки погрешности измерений.	оценивать степень достоверности результатов, полученных с помощью экспериментальных или теоретических методов исследования; ориентироваться в потоке научной и технической информации;
--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**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**

**Перечень тестов для определения входного рейтинга  
(степени подготовленности студента к изучению дисциплины)**

1. На полу лифта, начинающего движение вертикально вверх с ускорением  $a$ , лежит груз массой  $m$ . Чему равен модуль веса этого груза?

$m(g + a)$

$mg$

$m(g - a)$

0

2. Пловец плывет по течению реки. Чему равна скорость пловца относительно берега реки, если скорость пловца относительно воды 1,5 м/с, а скорость течения реки 0,5 м/с?

2 м/с

1,5 м/с

1 м/с

0,5 м/с

3. Какое количество теплоты нужно передать одному молю одноатомного идеального газа, чтобы изобарно увеличить его объем в 3 раза? Начальная температура газа  $T$ .

$5RT$

$3RT$

$2RT$

$2,5RT$

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

фотоэффектом

электризацией

фотосинтезом

ударной ионизацией



5. Сколько нуклонов входит в состав ядра

$A + Z$

$Z$

$A$

$A - Z$

6. Какие явления доказывают, что молекулы находятся в непрерывном хаотическом движении?

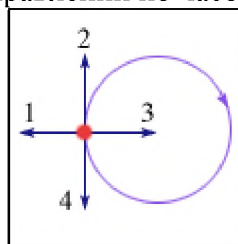
Броуновское движение

Диффузия

Изменение объема при нагревании

Испарение жидкости

7. Тело движется равномерно по окружности в направлении по часовой стрелке (рис.). Как



направлен вектор ускорения при таком движении?

3

1

4

2

8. Как изменится период колебаний математического маятника, если его длина уменьшится в 9 раз?

Уменьшится в 9 раз

Увеличится в 9 раз

Уменьшится в 3 раза

Увеличится в 3 раза

9. В сосуд с водой целиком погрузили три тела одинаковой массы. Первое тело деревянное, второе – алюминиевое, третье – стальное. Меньшая Архимедова сила действует на:

деревянное тело

на все три тела действует одинаковая Архимедова сила

алюминиевое тело

стальное тело

10. Напряженность электрического поля измеряют с помощью пробного заряда  $q_{\text{п}}$ . Как изменится модуль напряженности, если величину пробного заряда увеличить в 2 раза?

Ответ неоднозначен

Уменьшится в 2 раза

Увеличится в 2 раза

Не изменится

11. Дифракционная решетка с периодом  $d$  освещается нормально падающим световым пучком с длиной волны  $\lambda$ . Какое из приведенных ниже выражений определяет угол  $\varphi$ , под которым наблюдается первый главный максимум?

$\sin \varphi = \frac{d}{\lambda}$

$\cos \varphi = \frac{\lambda}{d}$

$\cos \varphi = \frac{d}{\lambda}$

$\sin \varphi = \frac{\lambda}{d}$

12. Протон состоит из

мезонов

нейтрона, позитрона и нейтрино

Протон не имеет составных частей

кварков

13. Чему равна кинетическая энергия тела массой 3 кг, движущегося со скоростью 4 м/с?

6 Дж

24 Дж

48 Дж

12 Дж

14. Какова траектория протона, влетевшего в магнитное поле под углом  $30^\circ$  к вектору  $\vec{B}$  индукции магнитного поля?

Парабола

Окружность

Винтовая линия

Прямая

15. Чему равно в номинальном режиме сопротивление лампы накаливания, на которой написано:  $U = 220 \text{ В}$ ,  $P = 100 \text{ Вт}$ ?

- 484 Ом
- $2,2 \cdot 10^4$  Ом
- 2,2 Ом
- 0,45 Ом

16. Изменение заряда конденсатора в колебательном контуре происходит по закону  $q = 10^{-4} \cos 10\pi t$  (Кл). Чему равна частота электромагнитных колебаний в контуре?

- 5 Гц
- 10 Гц
- $\frac{5}{\pi}$  Гц
- $\pi$
- $10\pi$  Гц

17. К закрепленной одним концом проволоке сечением  $0,2 \text{ см}^2$  подвешен груз массой 1 кг. Рассчитайте механическое напряжение в проволоке.

- $5 \cdot 10^5$  Па
- $2 \cdot 10^5$  Па
- $0,2 \cdot 10^5$  Па
- $0,5 \cdot 10^5$  Па

18. Какие из приведенных ниже выражений связывают длину волны де Бройля с радиусом  $r_n$  стационарной орбиты атома водорода?

- $n\lambda = 2\pi r_n$
- $\lambda = 2\pi n r_n$
- $\lambda n = r_n$
- $\lambda = r_n / (2\pi)$
- $\lambda n = r_n / (2\pi)$

### **Первый этап (пороговой уровень)**

**ЗНАТЬ** (помнить и понимать): студент помнит, понимает и может продемонстрировать широкий спектр фактических, концептуальных, процедурных знаний.

### **Текущий контроль**

#### **Перечень вопросов**

1. Кинематика поступательного и вращательного движения .
2. Динамика поступательного и вращательного движения.
3. Законы сохранения в механике.
4. Механические колебания.
5. Механика жидкостей и газов.
6. Основы молекулярно-кинетической теории газов.
7. Термодинамика.
8. Электростатика.
9. Постоянный ток.
10. Электрический ток в средах.
11. Магнетизм.
12. Электромагнитные колебания, переменный ток.
13. Волны. Электромагнитные волны.
14. Основы СТО
15. Геометрическая оптика.
16. Волновая оптика.
17. Тепловое излучение.
18. Корпускулярная оптика.
19. Основы квантовой механики.

20. Основы физики атома.
21. Атомные излучения.
22. Основы физики атомного ядра.
23. Элементарные частицы.

### Тестовые задания

#### ЗАДАНИЕ N 1 (выберите один вариант ответа)

Какой путь пройдет свободно падающее из состояния покоя тело за 5 секунду? Ускорение свободного падения принять равным  $10 \text{ м/с}^2$ .

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

45 м	50 м
125 м	250 м

#### ЗАДАНИЕ N 2 (выберите один вариант ответа)

Какая из названных величин векторная: масса, сила?

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

Только масса	Только сила
И масса, и сила	Ни масса, ни сила

#### ЗАДАНИЕ N 3 (выберите один вариант ответа)

Лошадь тянет телегу. Сравните модули силы  $\vec{F}_1$  действия лошади на телегу и  $\vec{F}_2$  действия телеги на лошадь при равномерном движении телеги.

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

$F_1 = F_2$	$F_1 > F_2$
$F_1 < F_2$	$F_1 \gg F_2$

#### ЗАДАНИЕ N 4 (выберите один вариант ответа)

Брусек массой  $0,2 \text{ кг}$  равномерно тянут с помощью динамометра по горизонтальной поверхности стола. Показания динамометра –  $0,5 \text{ Н}$ . Чему равен коэффициент трения скольжения? Ускорение свободного падения примите равным  $10 \text{ м/с}^2$ .

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

0,2	0,25
0,4	0,5

#### ЗАДАНИЕ N 5 (выберите один вариант ответа)

Железнодорожный вагон массой  $m$ , движущийся со скоростью  $v$ , сталкивается с неподвижным вагоном массой  $2m$  и сцепляется с ним. Каким суммарным импульсом обладают два вагона после столкновения?

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

0	$mv$
$2mv$	$3mv$

#### ЗАДАНИЕ N 6 (выберите один вариант ответа)

Какое выражение определяет потенциальную энергию тела, поднятого над Землей на высоту  $h \ll R$  ( $R$  – радиус Земли)?

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

$mv^2 / 2$	$v$
$mgh$	$kx^2 / 2$

#### ЗАДАНИЕ N 7 (выберите один вариант ответа)

Какие явления доказывают, что молекулы находятся в непрерывном хаотическом движении?

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

Испарение жидкости	Диффузия
Изменение объема при нагревании	Броуновское движение

**ЗАДАНИЕ N 8** (выберите один вариант ответа)

Как изменится давление идеального газа на стенки сосуда, если в данном объеме скорость каждой молекулы удвоилась, а концентрация молекул не изменилась?

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

Не изменится	Увеличится в 2 раза
Увеличится в 4 раза	Ответ не однозначен

**ЗАДАНИЕ N 9** (выберите один вариант ответа)

Какое выражение соответствует первому закону термодинамики, примененному к изохорному процессу?

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

$\Delta U = Q$	$\Delta U = A$
$\Delta U = 0$	$Q = -A$

**ЗАДАНИЕ N 10** (выберите один вариант ответа)

Тепловой двигатель за цикл получает от нагревателя 200 Дж и отдает холодильнику 150 Дж. Чему равен КПД двигателя?

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

25 %	33 %
67 %	75 %

**ЗАДАНИЕ N 11** (выберите один вариант ответа)

Капля, имеющая положительный заряд (+e), при освещении потеряла один электрон. Каким стал заряд капли?

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

0	(-2e)
(+2e)	Правильный ответ не приведен

**ЗАДАНИЕ N 12** (выберите один вариант ответа)

Электрическое поле создано неподвижным положительно заряженным шаром (+q<sub>1</sub>). Как изменятся напряженность и потенциал поля в точке А, если в точке В будет находиться другой положительный заряд (+q<sub>2</sub>) и |q<sub>2</sub>| < |q<sub>1</sub>|?



**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

Напряженность в точке А увеличится, потенциал уменьшится	Напряженность в точке А уменьшится, потенциал увеличится
Напряженность и потенциал в точке А уменьшатся	Напряженность и потенциал в точке А увеличатся

**ЗАДАНИЕ N 13** (выберите один вариант ответа)

Как изменится сопротивление проводника, если его разрезать на две равные части и соединить эти части параллельно?

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

Не изменится	Уменьшится в 2 раза
Уменьшится в 4 раза	Правильный ответ не приведен

**ЗАДАНИЕ N 14 ( выберите один вариант ответа)**

Чему равна сила тока, протекающего через общую часть электрической цепи?

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

0,25 А	0,33 А
0,5 А	1 А

**ЗАДАНИЕ N 15( выберите один вариант ответа)**

Как взаимодействуют между собой два параллельных проводника, если по ним протекают токи в одном направлении?

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

Притягиваются	Отталкиваются
Сила взаимодействия равна нулю	Правильный ответ не приведен

**ЗАДАНИЕ N 16( выберите один вариант ответа)**

Какая формула соответствует выражению для модуля силы Ампера?

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

$F = qE$	$F = qvB \sin \alpha$
$F = \frac{q_1 q_2}{4\pi\epsilon_0 r^2}$	$F = IB\Delta l \sin \alpha$

**ЗАДАНИЕ N 17( выберите один вариант ответа)**

Какова траектория протона, влетевшего в магнитное поле под углом  $30^\circ$  к вектору  $\vec{B}$  индукции магнитного поля?

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

Прямая	Парабола
Окружность	Винтовая линия

**ЗАДАНИЕ N 18( выберите один вариант ответа)**

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

Показатели преломления воды, стекла и алмаза относительно воздуха равны 1,33, 1,5, 2,42. В каком из этих веществ предельный угол полного отражения имеет минимальное значение?

В воде	В стекле
В алмазе	Во всех веществах угол полного отражения одинаков

**ЗАДАНИЕ N 19( выберите один вариант ответа)**

Две световые волны являются когерентными, если

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

$v_1 = v_2$	$\Delta\phi = 0$
$\Delta\phi = \text{const}$	$v_1 = v_2, \Delta\phi = \text{const}$

**ЗАДАНИЕ N 20( выберите один вариант ответа)**

Температура абсолютно черного тела уменьшилась от 2000 К до 1000 К. Длина волны, на которую приходится максимум излучений

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

увеличилась в 2 раза	уменьшилась в 2 раза
увеличилась в 16 раз	уменьшилась в 16 раз



**ЗАДАНИЕ N 21** (*выберите один вариант ответа*)

Как изменится частота «красной» границы фотоэффекта, если шарик радиусом  $R$  сообщить положительный заряд?

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

Не изменится	Увеличится
Уменьшится	Ответ неоднозначный

**ЗАДАНИЕ N 22** (*выберите один вариант ответа*)

Какие из перечисленных ниже явлений можно количественно описать с помощью волновой теории?

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

Фотоэффект.

Фотохимическое действие света.

1	2
1 и 2	Ни 1, ни 2

**ЗАДАНИЕ N 23** (*выберите один вариант ответа*)

Какое из приведенных ниже высказываний правильно описывает способность атомов к излучению и поглощению энергии при переходе между двумя различными стационарными состояниями?

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

Атом может излучать и поглощать фотоны любой энергии	Атом может излучать фотоны любой энергии, а поглощать лишь с некоторыми значениями энергии
Атом может поглощать фотоны любой энергии, а излучать лишь с некоторыми значениями энергии	Атом может излучать и поглощать фотоны лишь с некоторыми значениями энергии

**ЗАДАНИЕ N 24** (*выберите один вариант ответа*)

В состав ядра входят

протоны

нейтроны

электроны

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

Только 1	1 и 3
1 и 2	1, 2 и 3

**ЗАДАНИЕ N 25** (*выберите один вариант ответа*)

Естественное  $\beta$ -излучение представляет собой поток

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

электронов	протонов
ядер атомов гелия	квантов электромагнитного излучения, испускаемых атомными ядрами

### Перечень лабораторных работ

Лабораторная работа № 1.2 механические колебания

Лабораторная работа № 1.4 адиабатический процесс

Лабораторная работа № 2.1 теорема остроградского– гаусса для электростатического поля в вакууме

**Лабораторная работа № 2.2 исследование зависимости мощности и к.п.д. источника постоянного тока от внешней нагрузки**

**Лабораторная работа №3.2 изучение дифракции фраунгофера от одной щели**

**Лабораторная работа № 3.4 определение удельного заряда частицы методом отклонения в магнитном поле**

### **Перечень задач**

1. Первую половину пути автомобиль двигался со скоростью 54 км/ч, а вторую половину пути — со скоростью 72 км/ч. Найти среднюю скорость автомобиля. Ответ дать во внесистемных единицах и в СИ.
2. Автомобиль массой 10 т движется по прямолинейному горизонтальному участку дороги со скоростью 54 км/ч. После выключения двигателя он остановился через 2 мин. Найти коэффициент трения.
3. Якорь мотора делает 480 об/мин. Определить момент сил, действующий на это тело, если мощность, развиваемая мотором, равна 10 кВт.
4. Под действием переменной силы  $F$  тело переместилось вдоль прямой на расстояние 20 м. Во время движения проекция  $F$  силы на направление перемещения изменялась равномерно от 0 до 20 Н. Найти работу переменной силы  $F$ .
5. Горизонтальная платформа, имеющая форму диска, вращается вокруг вертикальной оси, делая 10 об/мин. На краю платформы стоит человек, масса которого 60 кг. Определить частоту вращения, если человек перейдет в центр платформы. Масса платформы 250 кг, ее радиус 3.5 м. Человека считать точечной массой.
6. Обруч массой 2 кг катится без скольжения по горизонтальной плоскости. Скорость его центра инерции 2 м/с. На какую высоту он поднимется по наклонной плоскости ?
7. Найти работу сил гравитационного поля по перемещению тела в поле Земли с высоты 10000 км до поверхности Земли. Масса тела 10 т.
8. Написать уравнение гармонического колебательного движения с амплитудой 5 см, если в 1 мин совершается 150 колебаний и начальная фаза равна  $45^\circ$ . Вывести для этого случая зависимость скорости и ускорения от времени.
9. Найти разность фаз между двумя точками звуковой волны в воздухе. Отстоящими друг от друга на расстоянии 30 см, если частота колебаний 100 Гц, а температура воздуха  $0^\circ\text{C}$ .
10. Сколько молекул газа находится в 2 л при температуре  $27^\circ\text{C}$  и давлении 5 Па ?
11. Водород в объеме  $V_1 = 5$  л, находившийся под давлением  $P = 1$  атм, адиабатически сжат до объема  $V_2 = 1$  л. Найти работу сжатия.
12. Используя данные предыдущей задачи, найти изменение внутренней энергии газа и теплоту, сообщенную газу.

13. Найти напряженность поля в точке, в которой на заряд  $5 \cdot 10^{-9}$  Кл действует сила  $3 \cdot 10^{-4}$  Н. Найти заряд, создающий поле, если рассматриваемая точка удалена от него на 10 см.
14. Используя данные и результаты расчетов предыдущей задачи, найти потенциал электростатического поля в точке, удаленной от зарядов  $q_1$  и  $q_2$  на расстояние 20 см.
15. В проводнике сопротивлением 2 Ом, подключенном к элементу с ЭДС 1,1 В, идет ток 0,5 А. Какова сила тока при коротком замыкании элемента?
16. По проводнику сопротивлением 3 Ом течет равномерно возрастающий ток. Количество теплоты, выделившееся в проводнике за 1 мин, равно 2000 Дж. Определить заряд, прошедший через проводник за это время, если в момент времени, принятый за начальный, ток в проводнике был равен нулю.
17. Электрон влетает в однородное магнитное поле напряженностью 1200 А/м. Определить период его вращения в магнитном поле. К задаче приложить рисунок.
18. Плоский контур с током, представляющий собой прямоугольник со сторонами 10 и 20 см помещен в однородное магнитное поле, индукция которого  $7 \cdot 10^{-3}$  Тл. По контуру течет ток 5 А. Найти момент сил, действующий на контур с током, если его плоскость составляет угол  $100^\circ$  с линиями поля. К задаче представить рисунок.
19. Используя условие предыдущей задачи, определить, какую работу нужно совершить, чтобы угол между плоскостью контура и линиями поля составил  $120^\circ$ ?
20. В однородном магнитном поле, индукция которого 0.15 Тл, вращается прямоугольная рамка размерами 200 мм  $\times$  400 мм. Рамка содержит 850 витков. Найти зависимость ЭДС индукции от времени, если период вращения рамки составляет 0,02 с. Чему равно максимальное значение ЭДС индукции.
21. Во сколько раз увеличится масса протона при ускорении его от начальной скорости, равной нулю, до скорости равной 0.85 скорости света.
22. Луч света падает на плоскую границу раздела двух сред, частично отражается и частично преломляется. Определите угол падения, при котором отраженный луч перпендикулярен преломленному лучу.
23. Дифракционная решетка шириной 4 см имеет 2000 штрихов и освещается нормально падающим не монохроматическим светом. На экране, удаленном на расстояние 50 см, максимум второго порядка удален от центрального на 3,35 см. Найти длину волны света.
24. Длина волны, соответствующая максимуму энергии излучения в спектре абсолютно черного тела, равна 500 нм. Излучающая поверхность равна  $5 \text{ см}^2$ . Определить мощность излучения.
25. Красная граница фотоэффекта для некоторого металла равна 500 нм. Определите минимальное значение энергии фотона, вызывающего фотоэффект.

26. Какой изотоп получится из актиния  ${}_{89}\text{Ac}^{225}$  после трех  $\alpha$  - распадов и одного  $\beta$  - распада. Определить активность  $10^{-7}$  г актиния - 225, если период полураспада 10 дней.

**Второй этап (продвинутый уровень)**

**УМЕТЬ** (применять, анализировать, оценивать, синтезировать): уметь использовать изученный материал в конкретных условиях и в новых ситуациях; осуществлять декомпозицию объекта на отдельные элементы и описывать то, как они соотносятся с целым, выявлять структуру объекта изучения; оценивать значение того или иного материала – научно-технической информации, исследовательских данных и т. д.; комбинировать элементы так, чтобы получить целое, обладающее новизной

**Текущий контроль**

**Перечень вопросов**

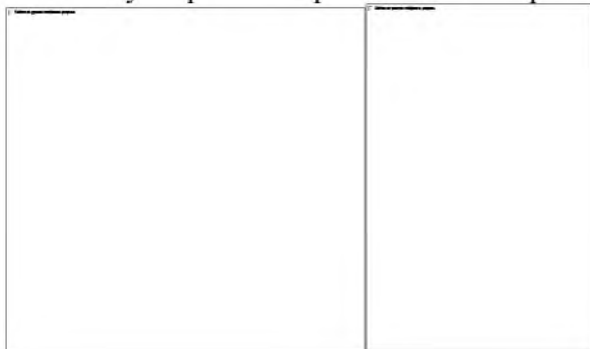
1. Кинематика поступательного движения. Скорость и ускорение.
2. Кинематика вращательного движения.
3. Динамика поступательного движения.
4. Законы Ньютона.
5. Закон всемирного тяготения.
6. Работа. Кинетическая и потенциальная энергии.
7. Динамика вращательного движения.
8. Закон сохранения импульса и момента импульса замкнутой системы.
9. Закон сохранения полной механической энергии.
10. Механические колебания.
11. Волны. Длина волны.
12. Механика жидкости.
13. Основные положения молекулярно-кинетической теории.
14. Внутренняя энергия. Виды теплообмена.
15. I начало термодинамики.
16. Термодинамическая вероятность и энтропия.
17. II начало термодинамики.
18. Тепловые машины. Цикл Карно.
19. Электрический заряд. Свойства заряда.
20. Закон Кулона. Принцип суперпозиции сил.
21. Электростатическое поле. Напряженность электростатического поля.
22. Проводники в электростатическом поле. Диэлектрики в электростатическом поле.
23. Потенциал электростатического поля. Принцип суперпозиции потенциалов.
24. Конденсаторы. Соединение конденсаторов. Энергия конденсатора.
25. Электрический ток. Сила тока.
26. Законы Ома для участка цепи и полной цепи. ЭДС. Закон Джоуля-Ленца.
27. Параллельное и последовательное соединение проводников.
28. Магнитное поле. Магнитная индукция. Линии магнитной индукции.
29. Закон Био-Савара-Лапласа. Закон Ампера. Сила Лоренца.
30. Магнитные свойства веществ. Магнитная проницаемость.
31. Магнитный поток. Теорема Гаусса для магнитного поля.
32. ЭДС индукции. Закон Фарадея. Правило Ленца.
33. Самоиндукция. Индуктивность. Энергия магнитного поля.
34. Колебательный контур. Период собственных колебаний контура.
35. Переменный ток. Мощность в цепи переменного тока.

36. Электромагнитные волны. Свойства электромагнитных волн.
37. Скорость света и закон сложения скоростей. Основные постулаты СТО.
38. Развитие представлений о природе света. Законы геометрической оптики.
39. Монохроматичность. Интерференция света. Когерентность.
40. Дифракция света. Дифракция Френеля. Дифракция Фраунгофера.
41. Поляризация света. Анализатор. Закон Малюса.
42. Дисперсия света. Спектры.
43. Тепловое излучение. Законы излучения абсолютно черного тела.
44. Корпускулярно-волновой дуализм. Энергия кванта света.
45. Фотоэффект. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Давление света.
46. Волновые свойства частиц. Физический смысл волн де-Бройля.
47. Понятие о волновой функции. Физический смысл уравнения Шредингера.
48. Соотношение неопределенностей Гейзенберга.
49. Модели атома. Постулаты Бора.
50. Понятие о квантовых числах. Принцип Паули.
51. Понятие об индуцированном излучении. Оптические квантовые генераторы.
52. Заряд и масса атомных ядер. Спин и магнитный момент ядра.
53. Состав ядра. Энергия связи ядра. Ядерные силы.
54. Радиоактивное излучение и его виды.
55. Классификация элементарных частиц.

### Тестовые задания

#### ЗАДАНИЕ N 1 (выберите один вариант ответа)

Материальная точка  $M$  движется по окружности со скоростью . На рис. 1 показан график зависимости проекции скорости  от времени ( единичный вектор положительного направления,  – проекция  на это направление). При этом вектор полного ускорения на рис. 2 имеет направление ...

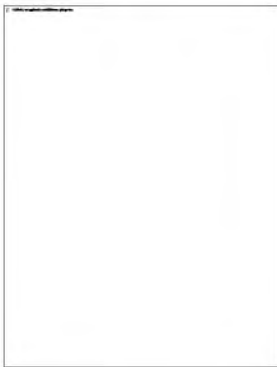


#### ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

<b>1)</b>	4	<b>2)</b>	1
<b>3)</b>	3	<b>4)</b>	2

#### ЗАДАНИЕ N 2 (выберите один вариант ответа)

Система состоит из трех шаров с массами  $m_1=1$  кг,  $m_2=2$  кг,  $m_3=3$  кг, которые движутся так, как показано на рисунке



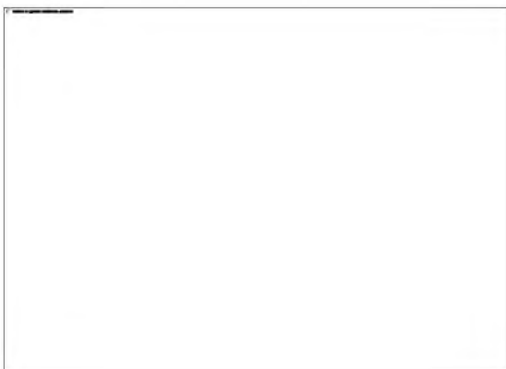
Если скорости шаров равны  $v_1=3\text{ м/с}$ ,  $v_2=2\text{ м/с}$ ,  $v_3=1\text{ м/с}$ , то величина скорости **центра масс** этой системы в м/с равна...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1)	<input type="checkbox"/>	2)	4
3)	<input type="checkbox"/>	4)	10

**ЗАДАНИЕ N 3** (выберите один вариант ответа)

Диск и цилиндр имеют одинаковые массы и радиусы (рис.). Для их моментов инерции справедливо соотношение...



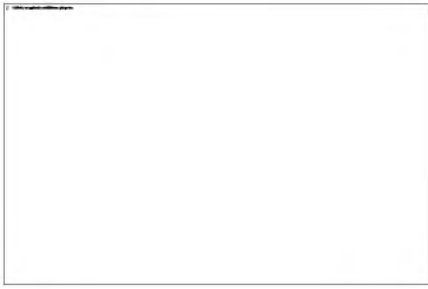
ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1)	$I_{\text{ц}} < I_{\text{д}}$	2)	$I_{\text{ц}} > I_{\text{д}}$
3)	$I_{\text{ц}} = I_{\text{д}}$		

**ЗАДАНИЕ N 4** (выберите один вариант ответа)

В потенциальном поле сила  пропорциональна градиенту потенциальной энергии .

Если график зависимости потенциальной энергии  от координаты  $x$  имеет вид



то зависимость проекции силы  на ось X будет....

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

1)		2)	
3)		4)	

**ЗАДАНИЕ N 5**(выберите один вариант ответа)

Сплошной и полый цилиндры, имеющие одинаковые массы и радиусы, вкатываются без проскальзывания на горку. Если начальные скорости тел одинаковы, то...

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

1)	выше поднимется полый цилиндр	2)	выше поднимется сплошной цилиндр
3)	оба тела поднимутся на одну и ту же высоту		

**ЗАДАНИЕ N 6**(выберите один вариант ответа)

Космический корабль с двумя космонавтами летит со скоростью  $V=0,8c$  ( $c$  – скорость света в вакууме). Один из космонавтов медленно поворачивает метровый стержень из положения 1, параллельного направлению движения, в положение 2, перпендикулярное этому направлению. Тогда длина стержня с точки зрения другого космонавта ...

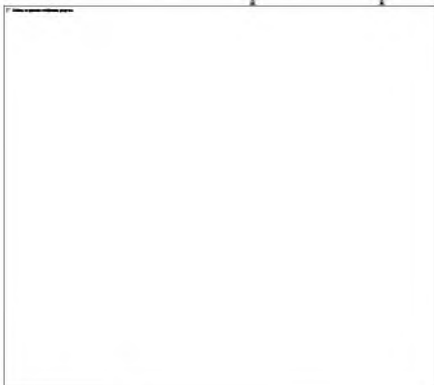
**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

1)	изменится от 1,0 м в положении 1 до 0,6 м в положении 2	2)	равна 1,0 м при любой его ориентации
3)	изменится от 0,6 м в положении 1 до 1,0 м в положении 2	4)	изменится от 1,0 м в положении 1 до 1,67 м в положении 2

**ЗАДАНИЕ N 7** (выберите один вариант ответа)

На рисунке представлен график функции распределения молекул идеального газа по

скоростям (распределение Максвелла), где  – доля молекул, скорости которых заключены в интервале скоростей от  $v$  до  $v+dv$  в расчете на единицу этого интервала.



Для этой функции верным утверждением является...

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

1)	с ростом температуры площадь под кривой растет	2)	с ростом температуры величина максимума растет
3)	с ростом температуры максимум кривой смещается вправо		

**ЗАДАНИЕ N 8** (выберите один вариант ответа)

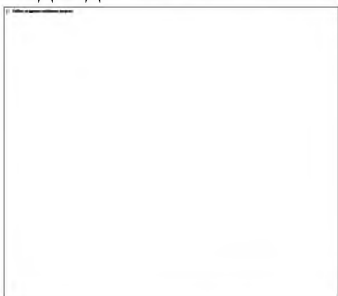
Средняя кинетическая энергия молекул газа при температуре  $T$  зависит от их структуры, что связано с возможностью различных видов движения атомов в молекуле. Средняя кинетическая энергия молекул гелия (He) равна ...

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

1)	<input type="text"/>	2)	<input type="text"/>
3)	<input type="text"/>	4)	<input type="text"/>

**ЗАДАНИЕ N 9** (выберите один вариант ответа)

На рисунке изображен цикл Карно в координатах  $(T,S)$ , где  $S$  – энтропия. Теплота подводится к системе на участке ...

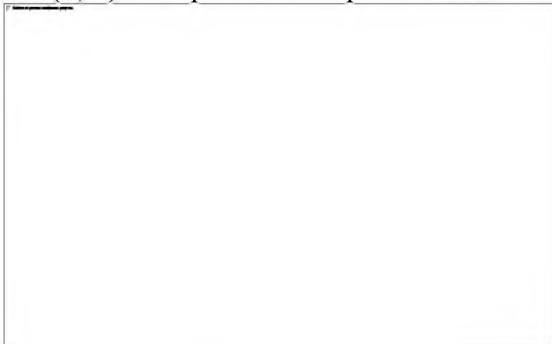
**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**



1)	3 – 4	2)	2 – 3
3)	4 – 1	4)	1 – 2

**ЗАДАНИЕ N 10** (выберите один вариант ответа)

На (P, V)-диаграмме изображены два циклических процесса.



Отношение работ, совершенных в каждом цикле  $A_I/A_{II}$ , равно...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1)	-2	2)	1/2
3)	2	4)	-1/2

**ЗАДАНИЕ N 11** (выберите один вариант ответа)

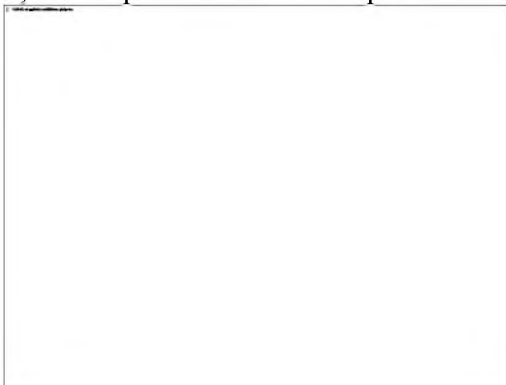
Точечный заряд  $+q$  находится в центре сферической поверхности. Если добавить заряд  $+q$  за пределами сферы, то поток вектора напряженности электростатического поля  через поверхность сферы...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1)	не изменится	2)	уменьшится
3)	увеличится		

**ЗАДАНИЕ N 12** (выберите один вариант ответа)

На рисунке представлена зависимость плотности тока  $\mathbf{j}$ , протекающего в проводниках 1 и 2, от напряженности электрического поля  $\mathbf{E}$ .



Отношение удельных проводимостей этих элементов  $s_1/s_2$  равно ...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1)	2	2)	4
----	---	----	---

3)	1/4	4)	1/2
----	-----	----	-----

**ЗАДАНИЕ N 13** (выберите один вариант ответа)

На рисунке изображены сечения двух параллельных прямолинейных длинных проводников с противоположно направленными токами, причем  $J_1=2J_2$ . Индукция результирующего магнитного поля равна нулю в некоторой точке интервала...

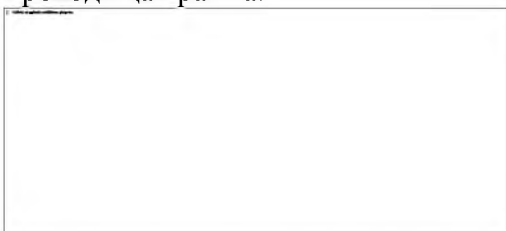


**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

1)	$d$	2)	$a$
3)	$b$	4)	$c$

**ЗАДАНИЕ N 14** (выберите один вариант ответа)

На рисунке показан длинный проводник с током, около которого находится небольшая проводящая рамка.



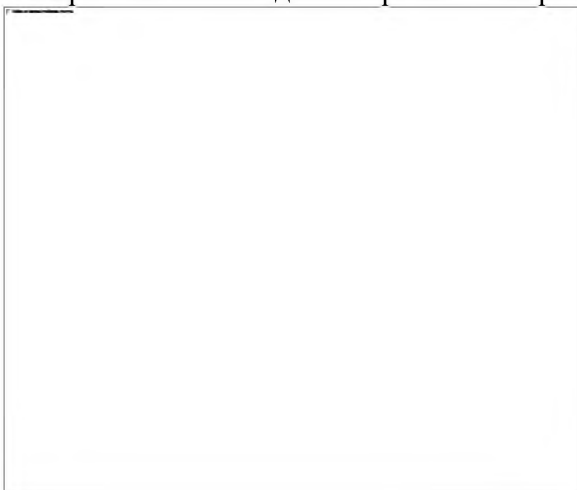
При **выключении** в проводнике тока заданного направления, в рамке...

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

1)	возникнет индукционный ток в направлении 1-2-3-4	2)	возникнет индукционный ток в направлении 4-3-2-1
3)	индукционного тока не возникнет		

**ЗАДАНИЕ N 15** (выберите один вариант ответа)

На рисунке представлены графики, отражающие характер зависимости поляризованности  $P$  диэлектрика от напряженности поля  $E$ .



Укажите зависимость, соответствующую **неполярным** диэлектрикам.

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1)	3	2)	2
3)	1	4)	4

**ЗАДАНИЕ N 16** (выберите один вариант ответа)

Полная система уравнений Максвелла для электромагнитного поля имеет вид:

<input type="text"/>
<input type="text"/>
<input type="text"/>
<input type="text"/>

Следующая система уравнений:

<input type="text"/>
<input type="text"/>
<input type="text"/>
<input type="text"/>

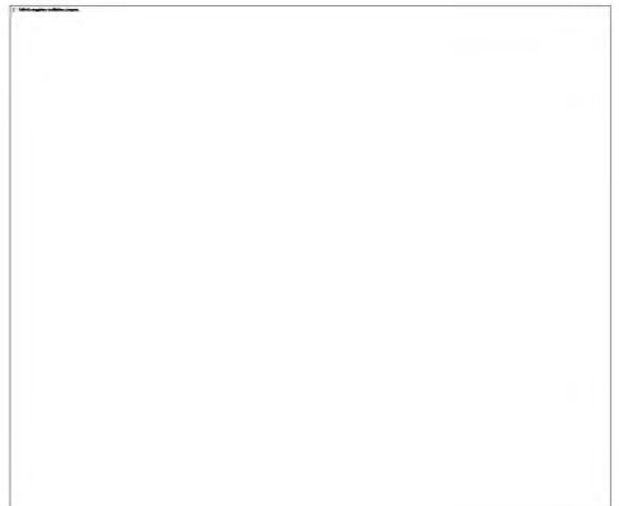
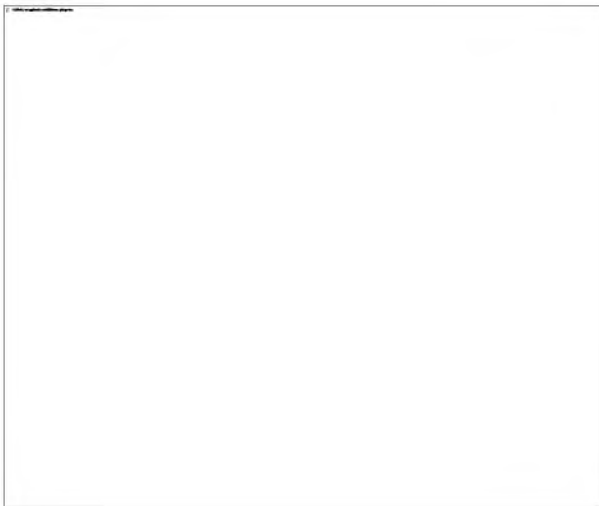
справедлива для переменного электромагнитного поля ...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1)	в отсутствие заряженных тел	2)	в отсутствие токов проводимости
3)	в отсутствие заряженных тел и токов проводимости	4)	при наличии заряженных тел и токов проводимости

**ЗАДАНИЕ N 17** (выберите один вариант ответа)

На рисунках изображены зависимости от времени координаты и ускорения материальной точки, колеблющейся по гармоническому закону.



Циклическая частота колебаний точки равна

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1)	$3 \text{ с}^{-1}$	2)	$1 \text{ с}^{-1}$
3)	$4 \text{ с}^{-1}$	4)	$2 \text{ с}^{-1}$

**ЗАДАНИЕ N 18** (выберите один вариант ответа)

Складываются два гармонических колебания одного направления с одинаковыми

периодами и равными амплитудами . При разности фаз  амплитуда результирующего колебания равна...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1)	<input type="text"/>	2)	<input type="text"/>
3)	<input type="text"/>	4)	0

**ЗАДАНИЕ N 19** (выберите один вариант ответа)

Уравнение плоской синусоидальной волны, распространяющейся вдоль оси OX, имеет

вид . Тогда скорость распространения волны (в м/с) равна...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1)	1000	2)	2
3)	500		

**ЗАДАНИЕ N 20** (выберите один вариант ответа)

На рисунке показана ориентация векторов напряженности электрического () и

магнитного () полей в электромагнитной волне. Вектор плотности потока энергии

электромагнитного поля ориентирован в направлении...



ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1)	3	2)	4
3)	1	4)	2

**ЗАДАНИЕ N 21** (выберите один вариант ответа)

Если закрыть  $n$  открытых зон Френеля, а открыть только первую, то амплитудное значение вектора напряженности электрического поля...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1)	увеличится в 2 раза	2)	уменьшится в 2 раза
3)	увеличится в $n$ раз	4)	не изменится

**ЗАДАНИЕ N 22** (выберите один вариант ответа)

На идеальный поляризатор падает свет интенсивности  от обычного источника. При вращении поляризатора вокруг направления распространения луча интенсивность света за поляризатором

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1)	меняется от <input type="text"/> до <input type="text"/>	2)	не меняется и равна <input type="text"/>
3)	не меняется и равна <input type="text"/>	4)	меняется от <input type="text"/> до <input type="text"/>

**ЗАДАНИЕ N 23** (выберите один вариант ответа)

Абсолютно черное тело и серое тело имеют одинаковую температуру. При этом интенсивность излучения...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1)	определяется площадью поверхности тела	2)	больше у абсолютно черного тела
3)	одинаковая у обоих тел	4)	больше у серого тела

**ЗАДАНИЕ N 24** (выберите один вариант ответа)

Давление света зависит от ...

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

1)	степени поляризованности света	2)	показателя преломления вещества, на которое падает свет
3)	энергии фотона	4)	скорости света в среде

**ЗАДАНИЕ N 25** (выберите один вариант ответа)

Установить соответствие квантовых чисел, определяющих волновую функцию электрона в атоме водорода, их физическому смыслу:

1.  $n$  А. определяет ориентации электронного облака в пространстве
2.  $l$  Б. определяет форму электронного облака
3.  $m$  В. определяет размеры электронного облака
- Г. собственный механический момент

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

1)	1-В, 2-Б, 3-А	2)	1-В, 2-А, 3-Г
3)	1-Г, 2-Б, 3-А	4)	1-А, 2-Б, 3-В

**ЗАДАНИЕ N 26** (выберите один вариант ответа)

Если частицы имеют одинаковую длину волны де Бройля, то наименьшей скоростью обладает ...

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

1)	протон	2)	позитрон
3)	 -частица	4)	нейтрон

**ЗАДАНИЕ N 27** (выберите один вариант ответа)

Установите соответствие уравнений Шредингера их физическому смыслу:

1. нестационарное

А.

2. стационарное для микрочастицы в потенциальной одномерной яме

Б.

3. стационарное для электрона в атоме водорода

В.

4. стационарное для гармонического осциллятора

Г.

Д.



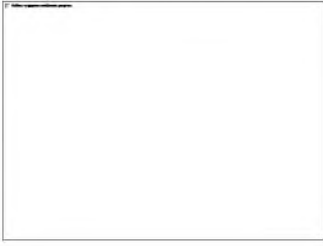
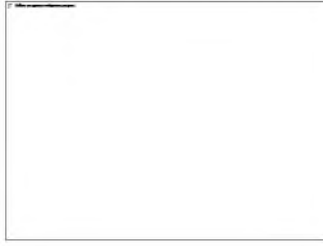
ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1)	1-Г, 2-В, 3-А, 4-Б	2)	1-А, 2-Б, 3-Г, 4-В
3)	1-В, 2-Б, 3-А, 4-Д	4)	1-Г, 2-Б, 3-А, 4-В

**ЗАДАНИЕ N 28** (выберите один вариант ответа)

На рисунках приведены картины распределения плотности вероятности нахождения микрочастицы в потенциальной яме с бесконечно высокими стенками. Состоянию с квантовым числом  $n=4$  соответствует ...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1)		2)	
3)		4)	

**ЗАДАНИЕ N 29** (выберите один вариант ответа)

При  $\alpha$ -распаде значение зарядового числа  $Z$  меняется ...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1)	на два	2)	на четыре
3)	не меняется	4)	на три

**ЗАДАНИЕ N 30** (выберите один вариант ответа)

Сколько  $\alpha$  – и  $\beta^-$  – распадов должно произойти, чтобы  превратился в стабильный изотоп свинца .

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1)	6 $\alpha$ – и распадов 8 $\beta^-$ – распадов	2)	10 $\alpha$ – и распадов 4 $\beta^-$ – распадов
3)	8 $\alpha$ – распадов и 6 $\beta^-$ – распадов	4)	9 $\alpha$ – и распадов 5 $\beta^-$ – распадов

**ЗАДАНИЕ N 31** (выберите один вариант ответа)

Реакция  **не может** идти из-за нарушения закона сохранения ...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1)	барионного заряда	2)	лептонного заряда
----	-------------------	----	-------------------

3)	электрического заряда	4)	спинового момента импульса
----	-----------------------	----	----------------------------

**ЗАДАНИЕ N 32** (выберите один вариант ответа)

В процессе электромагнитного взаимодействия принимают участие ...

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

1)	нейтроны	2)	фотоны
3)	нейтрино		

**Перечень лабораторных работ**

**Лабораторная работа № 1.2 механические колебания**

Лабораторная работа № 1.4 адиабатический процесс

**Лабораторная работа № 2.1 теорема остроградского– гаусса для электростатического поля в вакууме**

**Лабораторная работа № 2.2 исследование зависимости мощности и к.п.д. источника постоянного тока от внешней нагрузки**

**Лабораторная работа № 2.3 магнитное поле**

**Лабораторная работа № 2.5 электромагнитная индукция**

**Лабораторная работа № 3.2 изучение дифракции фраунгофера от одной щели**

**Лабораторная работа № 3.4 определение удельного заряда частицы методом отклонения в магнитном поле**

**Перечень задач**

1. Материальная точка движется прямолинейно. Уравнение движения  $S = A + Bt + Ct^2 + Dt^3$  ( $S$  — в метрах,  $t$  — в секундах). Каковы скорость и ускорение точки в моменты времени  $t_1 = 0$ ,  $t_2 = 9$  с? Каковы средние величины скорости и ускорения за первые 9 секунд движения, если для Вашего варианта  $A = 3$  м,  $B = 3$  м/с,  $C = 2$  м/с<sup>2</sup>,  $D = 0$ ?
2. Диск вращается согласно уравнению  $\varphi = a + bt + ct^2 + dt^3$ , где  $\varphi$  — угол поворота радиуса в радианах,  $t$  — время в секундах. Определить угловую скорость и ускорение в моменты времени  $t_1 = 12$  с и  $t_2 = 14$  с. Каковы средние значения угловой скорости и углового ускорения в промежутке времени от  $t_1 = 12$  до  $t_2 = 14$  с включительно, если для Вашего варианта  $a = 2$ ,  $b = 3$  с<sup>-1</sup>,  $c = 0.2$  с<sup>-2</sup>,  $d = 0.02$  с<sup>-3</sup>?
3. Используя данные предыдущей задачи определить: 1) частоту вращения диска в момент времени  $t_2$  в об/с и об/мин; 2) в момент времени  $t_2$  определить скорость, нормальное, тангенциальное и полное ускорение точек, находящихся на расстоянии 11 см от оси вращения.
4. С каким ускорением по наклонной плоскости будет двигаться брусок массой 2 кг, если он приводится в движение грузом массой 1 кг, привязанным к нити, которая переброшена через блок, закрепленный на верхнем конце наклонной плоскости? Угол наклона плоскости к горизонтали  $30^\circ$ , а коэффициент трения бруска о плоскость 0.15.
5. На конце однородного медного стержня длиной 30 см и диаметром 1 см укреплен

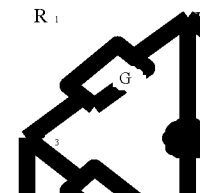


- алюминиевый шарик радиусом 5 см. Вычислить момент инерции системы относительно оси, проходящей через конец стержня и перпендикулярно к нему. С каким угловым ускорением будет двигаться эта система, если на нее будет действовать момент сил 2 Н·м?
6. Под действием постоянного момента сил 20 Н·м тело начало вращаться и сделало 200 полных оборотов. Определить работу момента сил, если его направление совпадает с направлением угловой скорости. За какой промежуток времени тело сделало 200 оборотов?
  7. Из орудия массой 1200 кг вылетел снаряд массой 10 кг со скоростью 1000 м/с под углом  $60^\circ$  к горизонту. Найти скорость отдачи.
  8. Горизонтальная платформа массой 80 кг вращается вокруг вертикальной оси, делая 100 об/мин. В центре платформы стоит человек и держит в расставленных руках гири, какое число оборотов в минуту будет делать платформа, если человек, опустив руки, уменьшит свой момент инерции от 2.96 до 0.98 кг·м<sup>2</sup>? Платформу считать круглым однородным диском.
  9. Сплошной однородный диск массой 1 кг катится по горизонтальной плоскости. Скорость его центра инерции равна 2 м/с. На какую высоту он поднимется по наклонной плоскости?
  10. При давлении 10 атмосфер плотность кислорода равна 12.2 кг/м<sup>3</sup>. Определить температуру газа.
  11. При сжатии 0.5 кг кислорода при постоянном давлении была произведена работа, равная 600 Дж. Как и на сколько градусов изменилась температура газа?
  12. Используя данные задачи 11, определить изменение внутренней энергии газа и теплоту, сообщенную газу.
  13. На двух тонких шелковых нитях длиной 45 см подвешены два маленьких соприкасающихся шарика массой по 0.001 г. На какой угол разойдутся нити, если шарикам сообщить одинаковые заряды по  $3.2 \cdot 10^{-10}$  Кл?
  14. Электростатическое поле создается зарядом  $q_1 = 3.2 \cdot 10^{-8}$  Кл. Найти работу сил поля по переносу электрона из точки, расположенной на расстоянии 10 м от заряда  $q_1$ , в точку, расположенную на расстоянии 10 см от заряда  $q_1$ .
  15. На расстоянии 3 см от точечного заряда 4 нКл, находящегося в жидком диэлектрике, напряженность поля равна 10 кВ/м. Какова относительная диэлектрическая проницаемость этого диэлектрика?
  16. В плоском горизонтально расположенном конденсаторе, расстояние между пластинами которого  $d = 1$  см, находится заряженная капелька массой  $m = 5 \cdot 10^{-11}$  г. При отсутствии электрического поля капелька вследствие сопротивления воздуха падает с некоторой постоянной скоростью. Если к пластинам конденсатора приложить разность потенциалов  $\Delta \varphi = 600$  В, то капелька падает вдвое медленнее. Найти заряд капельки.
  17. В вершинах квадрата со стороной 20 см находятся 2 отрицательных и

2 положительных заряда, абсолютные величины которых одинаковы и равны  $3.2 \cdot 10^{-8}$  Кл. Найти напряженность и потенциал суммарного поля в точке пересечения диагоналей.

18. Сила тока в проводнике сопротивлением 21 Ом изменяется во времени по закону  $I = 100 - 2t$ , где  $I$  – выражено в амперах, а  $t$  – в секундах. Найти: 1) закон изменения напряжения на проводнике от времени; 2) заряд, прошедший через проводник за промежуток времени от  $t_1 = 2$  с до  $t_2 = 5$  с; 3) количество теплоты выделившееся в проводнике за этот промежуток времени.

19. Найти силу тока в отдельных ветвях мостика Уитстона при условии, что сила тока, идущего через гальванометр, равна нулю. ЭДС источника тока 2 В;  $R_1 = 30$  Ом;  $R_2 = 45$  Ом;  $R_3 = 200$  Ом. Сопротивлением источника тока пренебречь.



20. Протон и электрон, двигаясь с одинаковой скоростью, попадают в однородное магнитное поле перпендикулярно линиям поля. Определить отношение радиусов кривизны траектории частиц. Принять, что масса протона в 1840 раз больше массы электрона. К задаче приложить рисунок.

21. В цепь переменного тока частотой 50 Гц и эффективным напряжением 220 В включены последовательно емкость 35,4 мкФ, активное сопротивление 100 Ом и индуктивность 0,7 Гн. Найти полное сопротивление цепи и мощность, которую ток развивает в данной цепи.

22. На дне сосуда, наполненного водой ( $n = 1,33$ ) до высоты  $h = 25$  см, находится точечный источник света. На поверхности воды плавает непрозрачная пластинка так, что центр пластинки находится над источником света. Определите минимальный диаметр пластинки, при котором свет не пройдет сквозь поверхность воды.

23. Вертикальную мыльную пленку наблюдают в отраженном свете через желтое стекло (0,6 мкм) и через зеленое стекло (0,5 мкм). Найти расстояние между соседними зелеными полосами, если расстояние между соседними желтыми полосами равно 2 мм.

24. Определите энергию фотона, при которой его эквивалентная масса равна массе покоя электрона. Ответ выразите в электрон-вольтах.

25. Какой изотоп образуется из  ${}_{92}\text{U}^{233}$  после двух  $\alpha$  - распадов и одного  $\beta$  - распада. Определить постоянную распада и активность 0,1 г этого изотопа, если период полураспада равен  $1,6 \cdot 10^5$  лет.

### Третий этап (высокий уровень)

**ВЛАДЕТЬ** наиболее общими, универсальными методами действий, познавательными, творческими, социально-личностными навыками.

### Текущий контроль

#### Перечень вопросов

1. Механическое движение. Система отсчета. Траектория, путь, перемещение.
2. Кинематика поступательного движения. Скорость и ускорение.
3. Частные случаи поступательного движения.
4. Основные уравнения кинематики поступательного движения.

5. Кинематика вращательного движения.
6. Тангенциальная и нормальная составляющая ускорения.
7. Угол поворота, угловая скорость, угловое ускорение.
8. Связь между линейными и угловыми величинами.
9. Частные случаи вращательного движения.
10. Основные уравнения кинематики вращательного движения.
11. Динамика поступательного движения. Масса, импульс, сила.
12. Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отчета.
13. Второй закон Ньютона. Вес тела. Силы трения, упругости, тяжести.
14. Принцип относительности Галилея. Третий закон Ньютона.
15. Закон всемирного тяготения.
16. Работа, работа переменной силы.
17. Кинетическая и потенциальная энергии.
18. Механическая мощность.
19. Динамика вращательного движения.
20. Момент силы, условие равновесия тела, имеющего ось вращения.
21. Момент инерции твердого тела.
22. Способы определения момента инерции, теорема Штейнера.
23. Основное уравнение динамики вращательного движения. Момент импульса.
24. Работа момента силы. Кинетическая энергия вращающегося тела.
25. Силы внутренние и внешние. Замкнутые системы.
26. Закон сохранения импульса и момента импульса замкнутой системы.
27. Консервативные системы. Закон сохранения полной механической энергии.
28. Механические колебания. Уравнения гармонических колебаний.
29. Математический маятник. Пружинный маятник. Период колебаний маятника.
30. Вынужденные колебания. Резонанс. Затухающие колебания.
31. Волны. Длина волны. Уравнение бегущей волны.
32. Гидростатическое и гидродинамическое давление. Закон Паскаля.
33. Течение идеальной жидкости. Уравнение неразрывности струи.
34. Уравнение Бернулли.
35. Течение вязкой жидкости. Ламинарное и турбулентное течение.
36. Закон Пуазейля. Уравнение Ньютона.
37. Основные положения молекулярно-кинетической теории.
38. Модели газа для решения задач МКТ и термодинамики.
39. Основное уравнение МКТ.
40. Молекулярно-кинетическое толкование температуры.
41. Изопроцессы в газах. Закон Дальтона.
42. Явление переноса: диффузия, вязкость, теплопроводность.
43. Энергия, теплота, работа в термодинамике.
44. Внутренняя энергия. Виды теплообмена.
45. Молекулярно-кинетическая теория теплоемкости: распределение энергии по степеням свободы.
46. I начало термодинамики.
47. Работа газа в изопроцессах.
48. Адиабатический процесс.
49. Термодинамическая вероятность и энтропия.
50. Изменение энтропии.
51. II начало термодинамики.
52. Тепловые машины. Цикл Карно.
53. Электрический заряд. Свойства заряда.
54. Закон Кулона. Принцип суперпозиции сил.
55. Электростатическое поле. Напряженность электростатического поля.

56. Силовые линии электростатического поля. Принцип суперпозиции полей.
57. Поток вектора напряженности электростатического поля. Теорема Гаусса.
58. Проводники в электростатическом поле.
59. Сверхпроводимость.
60. Диэлектрики в электростатическом поле.
61. Диэлектрическая проницаемость.
62. Потенциальная энергия.
63. Потенциал электростатического поля. Принцип суперпозиции потенциалов.
64. Конденсаторы. Соединение конденсаторов. Энергия конденсатора.
65. Электрический ток. Сила тока. Плотность тока.
66. Законы Ома для участка цепи и полной цепи. ЭДС.
67. Закон Джоуля-Ленца.
68. Параллельное и последовательное соединение проводников.
69. Разветвленная электрическая цепь. Правила Кирхгофа.
70. Электрический ток в жидкостях. Закон Фарадея.
71. Электрический ток в газах. Плазма и ее свойства.
72. Электрический ток в вакууме.
73. Магнитное поле.
74. Магнитная индукция. Линии магнитной индукции.
75. Закон Био-Савара-Лапласа.
76. Магнитные поля простейших конфигураций токов.
77. Закон Ампера. Взаимодействие проводников с током.
78. Сила Лоренца. Движение заряженной частицы в магнитном поле.
79. Магнитные свойства веществ. Магнитная проницаемость.
80. Диа-, пара-, ферромагнетики.
81. Магнитный поток. Теорема Гаусса для магнитного поля.
82. ЭДС индукции. Закон Фарадея. Правило Ленца.
83. Самоиндукция. Индуктивность. Энергия магнитного поля.
84. Электромагнитные колебания.
85. Колебательный контур. Период собственных колебаний контура.
86. Вынужденные электрические колебания.
87. Переменный ток. Мощность в цепи переменного тока.
88. Индуктивное, емкостное и полное сопротивление цепи переменного тока.
89. Волны. Длина волны. Уравнение бегущей волны.
90. Звук. Скорость звука в различных средах. Ультразвук и инфразвук.
91. Электромагнитные волны. Свойства электромагнитных волн. Шкала электромагнитных волн.
92. Скорость света и закон сложения скоростей. Основные постулаты СТО.
93. Относительность одновременности и длины. Релятивистские преобразования координат.
94. Релятивистский закон сложения скоростей. Соотношение между релятивистской и ньютоновской механикой.
95. Развитие представлений о природе света. Законы геометрической оптики.
96. Отражение и преломление света. Полное внутреннее отражение.
97. Линза. Формула тонкой линзы.
98. Монохроматичность. Интерференция света. Когерентность. Применение интерференции.
99. Дифракция света. Дифракция Френеля. Дифракция Фраунгофера. Дифракционная решетка.
100. Поляризация света. Анализатор. Закон Малюса. Методы получения поляризованного света. Вращение плоскости поляризации.
101. Дисперсия света. Спектры.

102. Тепловое излучение. Законы излучения абсолютно черного тела.
103. Корпускулярно-волновой дуализм. Энергия кванта света.
104. Фотоэффект. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта.
105. Давление света.
106. Волновые свойства частиц. Физический смысл волн де-Бройля.
107. Понятие о волновой функции. Физический смысл уравнения Шредингера.
108. Соотношение неопределенностей Гейзенберга.
109. Движение свободной частицы. Частица в потенциальной яме прямоугольной формы.
110. Линейный гармонический осциллятор в квантовой механике.
111. Модели атома. Постулаты Бора.
112. Понятие о квантовых числах. Принцип Паули.
113. Рентгеновские спектры. Тормозные и характеристические рентгеновские лучи. Молекулярные спектры.
114. Спонтанное излучение и поглощение света. Люминесценция.
115. Понятие об индуцированном излучении. Оптические квантовые генераторы. Лазерное излучение и его свойства.
116. Заряд и масса атомных ядер. Спин и магнитный момент ядра.
117. Состав ядра. Энергия связи ядра. Ядерные силы.
118. Радиоактивное излучение и его виды. Правила смещения при радиоактивном распаде.
119. Основной закон радиоактивного распада. Активность и ее измерение. Гамма-лучи.
120. Методы наблюдения и регистрации радиоактивных излучений и частиц.
121. Два подхода к структуре элементарных частиц. Понятие о космических лучах и их свойствах. Классификация элементарных частиц.
122. Мюоны и их свойства. Мезоны и их свойства. Античастицы.
123. Гипероны. Странность и четность элементарных частиц.
124. Классификация взаимодействий в ядерной физике. Современная физическая картина мира.

### Тестовые задания

#### ЗАДАНИЕ N 1 (приведите правильный ответ)

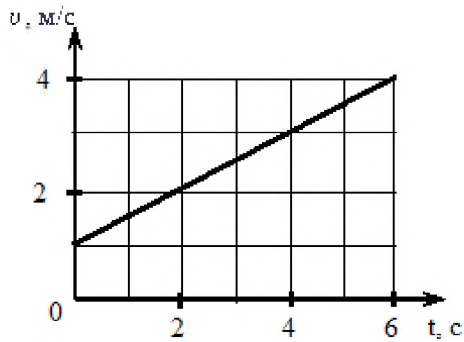
Тело массы  $m = 100$  г бросили с поверхности земли с начальной скоростью  $v_0 = 10$  м/с под углом  $\alpha = 30^\circ$  к горизонту. Если пренебречь сопротивлением воздуха, средняя мощность, развиваемая силой тяжести за время падения тела на землю, равна ...

#### ЗАДАНИЕ N 2 (приведите правильный ответ)

Частица движется в двумерном поле, причем ее потенциальная энергия задается функцией  $U = -2xy$ . Работа сил поля по перемещению частицы (в Дж) из точки С (1, 1, 1) в точку В (2, 2, 2) равна ... (Функция  $U$  и координаты точек заданы в единицах СИ.)

#### ЗАДАНИЕ N 3 (приведите правильный ответ)

На рисунке приведен график зависимости скорости тела  $v$  от времени  $t$ .



Если масса тела равна 2 кг, то сила (в Н), действующая на тело, равна ...

**ЗАДАНИЕ N 4** (приведите правильный ответ)

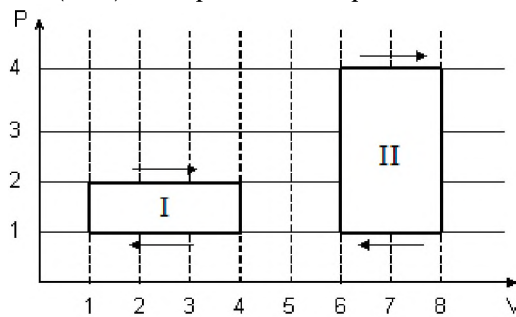
На черную пластинку падает поток света. Если число фотонов, падающих на единицу площади поверхности в единицу времени, увеличить в 4 раза, а черную пластинку заменить зеркальной, то световое давление увеличится в \_\_\_\_\_ раз.

**ЗАДАНИЕ N 5** (приведите правильный ответ)

При наблюдении интерференции фиолетового света в опыте Юнга расстояние между соседними темными полосами на экране равно 2 мм. Если источник фиолетового света заменить источником красного света, длина волны которого в 1,5 раза больше, то это расстояние станет равным \_\_\_\_\_ мм.

**ЗАДАНИЕ N 6** (приведите правильный ответ)

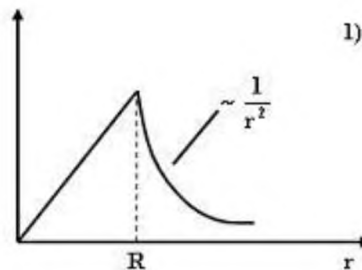
На (P, V)-диаграмме изображены 2 циклических процесса.



Отношение работ  $\frac{A_{II}}{A_I}$ , совершенных в этих циклах, равно ...

**ЗАДАНИЕ N 7** (приведите правильный ответ)

На рисунках представлены графики зависимости напряженности поля  $E(r)$  для



различных распределений заряда:

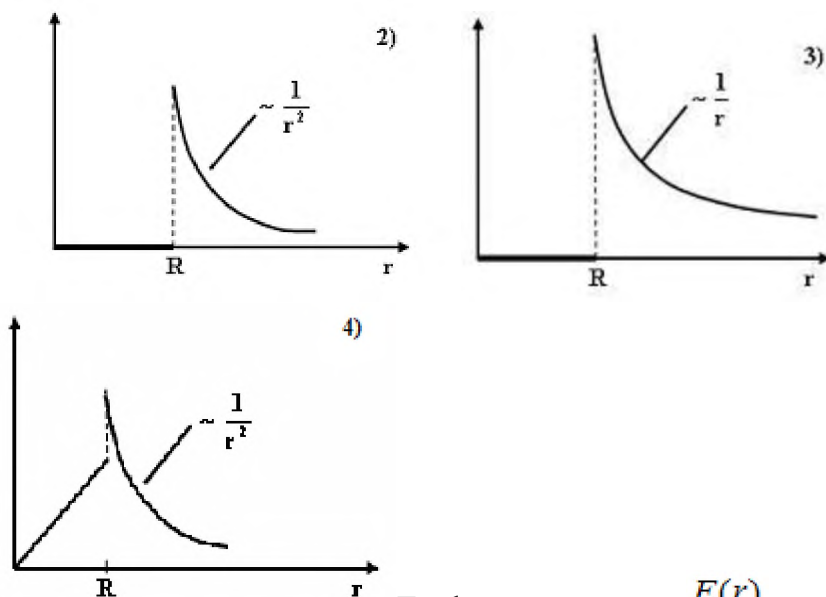


График зависимости  $E(r)$  для заряженной металлической сферы радиуса  $R$  показан на рисунке ...

**ЗАДАНИЕ N 8** (приведите правильный ответ)

Частица совершила перемещение по некоторой траектории из точки 1 с радиус-вектором  $\vec{r}_1 = \vec{i} - 3\vec{j}$  в точку 2 с радиус-вектором  $\vec{r}_2 = 3\vec{i} + 2\vec{j}$ . При этом на нее действовала сила  $\vec{F} = 3\vec{i} + 4\vec{j}$  (радиус-векторы  $\vec{r}_1$ ,  $\vec{r}_2$  и сила  $\vec{F}$  заданы в единицах СИ). Работа, совершенная силой  $\vec{F}$ , равна ...

**ЗАДАНИЕ N 9** (приведите правильный ответ)

Если в электромагнитной волне, распространяющейся в среде с показателем преломления  $n = 2$ , значения напряженностей электрического и магнитного полей соответственно

равны  $E = 750 \frac{В}{м}$ ,  $H = 2 \frac{А}{м}$ , то объемная плотность энергии

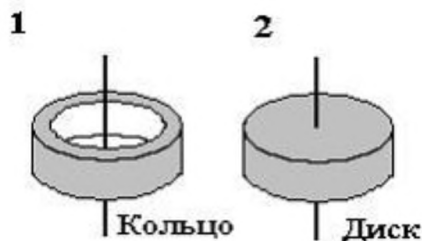
составляет  $\frac{мкДж}{м^3}$ .

**ЗАДАНИЕ N 10** (приведите правильный ответ)

В колебательном контуре, состоящем из катушки индуктивности  $L = 10 Гн$ , конденсатора  $C = 10 мкФ$  и сопротивления  $R = 5 Ом$ , время релаксации в секундах равно ...

**ЗАДАНИЕ N 11** (приведите правильный ответ)

На рисунке показаны тела одинаковой массы и размеров, вращающиеся вокруг



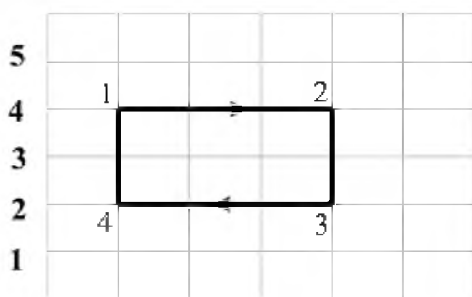
вертикальной оси с одинаковой частотой.

Момент

импульса первого тела  $L_1 = 0,1$  Дж·с. Если  $m = 1$  кг,  $R = 10$  см, то кинетическая энергия второго тела (в мДж) равна ...

**ЗАДАНИЕ N 12** (приведите правильный ответ)

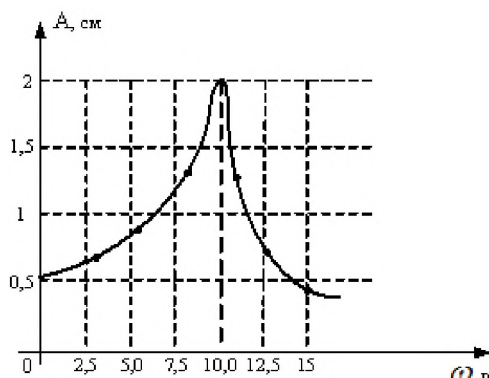
Диаграмма циклического процесса идеального одноатомного газа представлена на рисунке.



Отношение работы газа за цикл к работе при охлаждении газа по модулю равно ...

**ЗАДАНИЕ N 13** (приведите правильный ответ)

На рисунке представлена зависимость амплитуды вынужденных колебаний математического маятника от частоты внешней силы при слабом затухании.



Длина нити маятника (в см) равна ...

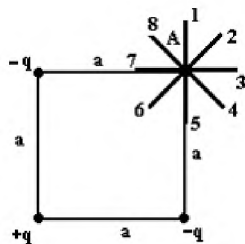
**ЗАДАНИЕ N 14** (приведите правильный ответ)

Если увеличить в 2 раза амплитуду волны и при этом увеличить в 2 раза скорость распространения волны (например, при переходе из одной среды в другую), то плотность потока энергии увеличится в \_\_\_\_\_ раз.

**ЗАДАНИЕ N 15** (приведите правильный ответ)



Электростатическое поле создано системой точечных зарядов  $-q$ ,  $+q$  и  $-q$



Градиент потенциала поля в точке А ориентирован в направлении ...

**ЗАДАНИЕ N 16** (приведите правильный ответ)

Давление  $P$  света на поверхность, имеющую коэффициент отражения  $\rho = 0,5$ , при

$$E = 200 \frac{\text{Вт}}{\text{м}^2}$$

энергетической освещенности составляет \_\_\_\_\_ мкПа.

**ЗАДАНИЕ N 17** (приведите правильный ответ)

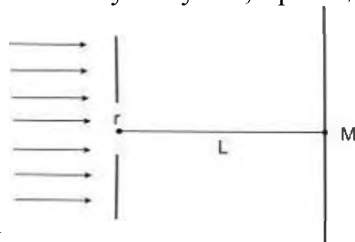
Два проводника заряжены до потенциалов 34 В и  $-16$  В. Заряд 100 нКл нужно перенести со второго проводника на первый. При этом необходимо совершить работу (в мкДж), равную ...

**ЗАДАНИЕ N 18** (приведите правильный ответ)

В упругой среде плотностью  $\rho$  распространяется плоская синусоидальная волна с частотой  $\omega$  и амплитудой  $A$ . При переходе волны в другую среду, плотность которой в 2 раза меньше, амплитуду увеличивают в 4 раза, тогда объемная плотность энергии, переносимой волной, увеличится в \_\_\_\_\_ раз(-а).

**ЗАДАНИЕ N 19** (приведите правильный ответ)

На диафрагму с круглым отверстием радиусом 2 мм падает нормально параллельный пучок света длиной волны 0,5 мкм. На пути лучей, прошедших через отверстие, на



расстоянии 1 м помещают экран.

точки М укладываются \_\_\_\_\_ зона(-ы) Френеля.

В отверстии диафрагмы для

**ЗАДАНИЕ N 20** (приведите правильный ответ)

Отношение скоростей протона и  $\alpha$ -частицы, длины волн де Бройля которых одинаковы, равно ...

**ЗАДАНИЕ N 21** (приведите правильный ответ)

Если через интервал времени  $\tau$  осталось нераспавшимся 25% первоначального количества радиоактивных ядер, то это время равно \_\_\_\_\_ периодам(-у) полураспада.

### Перечень лабораторных работ

Лабораторная работа № 1.1 проверка закона сохранения механической энергии

**Лабораторная работа № 1.2 механические колебания**

**Лабораторная работа № 1.3 диффузия в газах**

Лабораторная работа № 1.4 адиабатический процесс

Лабораторная работа № 1.5 деформация твердого тела

Лабораторная работа № 1.6 методы определения вязкости жидкости

**Лабораторная работа № 2.1 теорема остроградского– гаусса для электростатического поля в вакууме**

**Лабораторная работа № 2.2 исследование зависимости мощности и к.п.д. источника постоянного тока от внешней нагрузки**

**Лабораторная работа № 2.3 магнитное поле**

**Лабораторная работа № 2.4 свободные колебания в RLC контуре**

**Лабораторная работа № 2.5 электромагнитная индукция**

**Лабораторная работа № 2.6 измерение диэлектрической проницаемости**

**Лабораторная работа № 2.7 постоянный электрический ток**

**Лабораторная работа № 3.1 определение радиуса кривизны линзы с помощью колец Ньютона**

**Лабораторная работа № 3.2 изучение дифракции Фраунгофера от одной щели**

**Лабораторная работа № 3.3 определение периода кристаллической решётки методом дифракции электронов**

**Лабораторная работа № 3.4 определение удельного заряда частицы методом отклонения в магнитном поле**

**Лабораторная работа № 3.5 измерение длины волны лазерного излучения**

### **Перечень задач**

1. Система грузов массами  $m_1 = 0,5$  кг и  $m_2 = 0,6$  кг находится в лифте, движущемся вверх с ускорением  $a = 4,9$  м/с<sup>2</sup>. Определите силу натяжения нити, если коэффициент трения между грузом массы  $m_1$  и опорой 0,1.
2. Тело массой  $m = 5$  кг падает с высоты  $h = 20$  м. Определите сумму потенциальной и кинетической энергий тела в точке, находящейся от поверхности Земли на высоте 5 м. Трением тела о воздух пренебречь. Сравните эту энергию с первоначальной энергией тела.
3. Два шара массами 9 кг и 12 кг подвешены на нитях длиной 1,5 м. Первоначально шары соприкасаются между собой, затем меньший шар отклонили на угла  $\alpha = 30^\circ$  и отпустили. Считая удар неупругим, определите высоту  $h$ , на которую поднимутся оба шара после удара.
4. Точка совершает гармонические колебания с амплитудой  $A = 10$  см и периодом  $T = 5$  с. Определите для точки: 1) максимальную скорость; 2) максимальное ускорение.
5. Средняя квадратичная скорость некоторого газа при нормальных условиях равна 480 м/с. Сколько молекул содержит 1 г этого газа?

6. Определите показатель адиабаты удля смеси газов, содержащей гелий массой 8 г и водород массой 2г.
7. Определите напряженность электростатического поля в точке расположенной вдоль прямой, соединяющей заряды  $Q_1 = 10$  нКл и  $Q_2 = -8$  нКл и находящейся на расстоянии 8 см от отрицательного заряда. Расстояние между зарядами 20 см.
8. Вольтметр включенный в сеть последовательно с сопротивлением  $R_1$ , показал напряжение  $U_1 = 198$  В, а при включении последовательно с сопротивлением  $R_2 = 2R_1$  показал  $U_2 = 180$  В. Определите сопротивление  $R_1$  и напряжение в сети, если сопротивление вольтметра  $r = 900$  Ом.
9. В однородное магнитное поле с индукцией 0,3 Тл помещена прямоугольная рамка с подвижной стороной, длина которой 15 см. Определите ЭДС индукции, возникающей в рамке, если ее подвижная сторона перемещается перпендикулярно линиям магнитной индукции со скоростью  $v = 10$  м/с.
10. При наблюдении затухающих колебаний выяснилось, что для двух последовательных колебаний амплитуда второго меньше амплитуды первого на 60%. Период затухающих колебаний  $T = 0,5$  с. Определите: 1) коэффициент затухания; 2) для тех же условий частоту незатухающих колебаний.
11. Человек с лодки рассматривает предмет, лежащий на дне водоема ( $n = 1,33$ ). Определите его глубину, если при определении "на глаз" по вертикальному направлению глубина водоема кажется равной 1,5 м.
12. Принимая Солнце за черное тело и учитывая, что его максимальной спектральной плотности энергетической светимости соответствует длина волны 500 нм, определите: 1) температуру поверхности Солнца; 2) энергию, излучаемую Солнцем в виде электромагнитных волн за 10 мин; 3) массу, теряемую Солнцем за это время за счет излучения.
13. Выведите зависимость между длиной волны де Бройля релятивистской частицы и ее кинетической энергией.
14. Заряженная частица, ускоренная разностью потенциалов  $U = 500$  В, имеет длину волны де Бройля 1,282 пм. Принимая заряд этой частицы равным заряду электрона, определите ее массу.
15. Определите работу выхода  $A$  электронов из вольфрама, если "красная граница" фотоэффекта для него  $\lambda_0 = 275$  нм.

**Критерии оценивания тестового задания (при входном рейтинге, 5 баллов):**

Тестовые задания оцениваются по шкале: 1 балл за правильный ответ, 0 баллов за неправильный ответ. Итоговая оценка по тесту формируется путем суммирования набранных

баллов и отнесения их к общему количеству вопросов в задании. Помножив полученное значение на 100%, можно привести итоговую оценку к балльной следующим образом:

Процент правильных ответов:

71 – 100% от 4 до 5 баллов,

41 – 70 % от 2 до 3 баллов,

0 – 40 % от 0 до 1 баллов

**Критерии оценивания собеседования (при защите лабораторных работ 21 балл):**

от 19 до 21 баллов: ответ содержательный, уверенный и четкий; показано свободное владение материалом различной степени сложности; при ответе на дополнительные вопросы выявляется владение материалом; допускаются один-два недочета, которые студент сам исправляет по замечанию преподавателя;

от 15 до 18 баллов: твердо усвоен основной материал; ответы удовлетворяют требованиям, установленным для оценки «отлично», но при этом опускаются две негрубые ошибки; делаются несущественные пропуски при изложении фактического материала; при ответе на дополнительные вопросы демонстрируется понимание требуемого материала с несущественными ошибками;

от 11 до 14 баллов: обучаемый знает и понимает основной материал программы, основные темы, но в усвоении материала имеются пробелы; излагает его упрощенно, с небольшими ошибками и затруднениями; изложение теоретического материала приводится с ошибками, неточно или схематично; появляются затруднения при ответе на дополнительные вопросы;

От 0 до 10 баллов: отказ от ответа; отсутствие минимальных знаний по дисциплине; присутствуют грубые ошибки в ответе; практические навыки отсутствуют; студент не способен исправить ошибки даже с помощью рекомендаций преподавателя.

**Критерии оценивания собеседования (по ситуационным задачам 21 балл):**

от 19 до 21 баллов: ответ содержательный, уверенный и четкий; показано свободное владение материалом различной степени сложности; при ответе на дополнительные вопросы выявляется владение материалом; допускаются один-два недочета, которые студент сам исправляет по замечанию преподавателя;

От 15 до 18 баллов: твердо усвоен основной материал; ответы удовлетворяют требованиям, установленным для оценки «отлично», но при этом допускаются две негрубые ошибки; делаются несущественные пропуски при изложении фактического материала; при ответе на дополнительные вопросы демонстрируется понимание требуемого материала с несущественными ошибками;

От 11 до 14 баллов: обучаемый знает и понимает основной материал программы, основные темы, но в усвоении материала имеются пробелы; излагает его упрощенно, с небольшими ошибками и затруднениями; изложение теоретического материала приводится с ошибками, неточно или схематично; появляются затруднения при ответе на дополнительные вопросы;

От 0 до 10 баллов: отказ от ответа; отсутствие минимальных знаний по дисциплине; присутствуют грубые ошибки в ответе; практические навыки отсутствуют; студент не способен исправить ошибки даже с помощью рекомендаций преподавателя.

**Критерии оценивания тестового задания (при предэкзаменационном тестировании, 18 баллов):**

Тестовые задания оцениваются по шкале: 1 балл за правильный ответ, 0 баллов за неправильный ответ. Итоговая оценка по тесту формируется путем суммирования набранных баллов и отнесения их к общему количеству вопросов в задании. Помножив полученное значение на 100%, можно привести итоговую оценку к балльной следующим образом:

Процент правильных ответов:

90 – 100% от 17 до 18 баллов,

70 – 89 % от 13 до 16 баллов,

50 – 69 % от 9 до 12 баллов,

менее 50 % от 0 до 8 баллов.

**Критерии оценивания творческого задания (по творческому рейтингу, 5 баллов):**

Результат выполнения студентом индивидуального творческого задания различных уровней сложности, в том числе, участие в различных конференциях и конкурсах на протяжении всего курса изучения дисциплины оценивается по следующим видам работ:

- участие в конкурсе научно-исследовательских работ – от 4 до 5 баллов,
- участие в научной конференции – от 2 до 3 баллов,
- применение творческого подхода в учебном процессе – от 0 до 1 баллов.

### **Итоговое тестирование**

Банк тестовых заданий тестирования студентов находится на сервере Белгородского ГАУ в электронной информационно-обучающей среде, реализующей возможность дистанционного обучения (<http://www.do.belgau.edu.ru/>), и доступен по логину и паролю для каждого студента, который определяется номером зачетной книжки.

Промежуточная аттестация обучающихся проводится в форме *зачета*.

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

Процедура оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, производится преподавателем в форме текущего контроля и промежуточной аттестации.

Для повышения эффективности текущего контроля и последующей промежуточной аттестации студентов осуществляется структурирование дисциплины на модули. Каждый модуль учебной дисциплины включает в себя изучение законченного раздела, части дисциплины.

Основными видами текущего контроля знаний, умений и навыков в течение каждого модуля учебной дисциплины являются

- защита лабораторных работ
- решение задач
- тестовый контроль

Студент должен выполнить все контрольные мероприятия, предусмотренные в модуле учебной дисциплины к указанному сроку, после чего преподаватель проставляет балльные оценки, набранные студентом по результатам текущего контроля модуля учебной дисциплины.

Контрольное мероприятие считается выполненным, если за него студент получил оценку в баллах, не ниже минимальной оценки, установленной программой дисциплины по данному мероприятию.

Промежуточная аттестация обучающихся проводится в форме *зачета*.

*Зачет* проводится для оценки уровня усвоения обучающимся учебного материала лекционных курсов и лабораторно-практических занятий, а также самостоятельной работы. Оценка выставляется или по результатам учебной работы студента в течение семестра, или по итогам письменного-устного опроса, или тестирования на последнем занятии. Для дисциплин и видов учебной работы студента, по которым формой итогового отчета является вопросы к зачету, определена оценка «зачтено», «не зачтено».

Оценка «зачтено» ставится в том случае, если обучающийся:

владеет знаниями, выделенными в качестве требований к знаниям обучающихся в области изучаемой дисциплины;

демонстрирует глубину понимания учебного материала с логическим и аргументированным его изложением;

владеет основным понятийно-категориальным аппаратом по дисциплине;

демонстрирует практические умения и навыки в области исследовательской деятельности.

Оценка «не зачтено» ставится в том случае, если обучающийся:

демонстрирует знания по изучаемой дисциплине, но отсутствует глубокое понимание сущности учебного материала;

допускает ошибки в изложении фактических данных по существу материала, представляется неполный их объем;

демонстрирует недостаточную системность знаний;

проявляет слабое знание понятийно-категориального аппарата по дисциплине;

проявляет непрочность практических умений и навыков в области исследовательской деятельности.

В этом случае студент сдаёт зачёт в форме устных и письменных ответов на любые вопросы в пределах освоенной дисциплины.

Основным методом оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций является балльно-рейтинговая система, которая регламентируется положением «О балльно-рейтинговой системе оценки качества освоения образовательных программ в ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ». Основными видами поэтапного контроля результатов обучения студентов являются: входной контроль, текущий контроль, рубежный (промежуточный) контроль, творческий контроль, выходной контроль (экзамен или вопросы к зачету).

Уровень развития компетенций оценивается с помощью рейтинговых баллов.

<b>Рейтинги</b>	<b>Характеристика рейтингов</b>	<b>Максимум баллов</b>
Входной	Отражает степень подготовленности студента к изучению дисциплины. Определяется по итогам входного контроля знаний на первом практическом занятии.	5
Рубежный	Отражает работу студента на протяжении всего периода изучения дисциплины. Определяется суммой баллов, которые студент получит по результатам изучения каждого модуля.	60
Творческий	Результат выполнения студентом индивидуального творческого задания различных уровней сложности, в том числе, участие в различных конференциях и конкурсах на протяжении всего курса изучения дисциплины.	5
Выходной	Является результатом аттестации на окончательном этапе изучения дисциплины по итогам сдачи экзамена. Отражает уровень освоения информационно-теоретического компонента в целом и основ практической деятельности в частности.	30
Общий рейтинг	Определяется путём суммирования всех рейтингов	100

Общий рейтинг по дисциплине складывается из входного, рубежного, выходного (экзамена или вопросы к зачету) и творческого рейтинга.

Входной (стартовый) рейтинг – результат входного контроля, проводимого с целью проверки исходного уровня подготовленности студента и оценки его соответствия предъявляемым требованиям для изучения данной дисциплины.

Он проводится на первом занятии при переходе к изучению дисциплины (курса, раздела). Оптимальные формы и методы входного контроля: тестирование, программированный опрос, в т.ч. с применением ПЭВМ и ТСО, решение комплексных и расчетно-графических задач и др.

Рубежный рейтинг – результат рубежного (промежуточного) контроля по каждому модулю дисциплины, проводимого с целью оценки уровня знаний, умений и навыков студента по результатам изучения модуля. Оптимальные формы и методы рубежного

контроля: устные собеседования, письменные контрольные опросы, в т.ч. с использованием ПЭВМ и ТСО, результаты выполнения лабораторных и практических заданий. В качестве практических заданий могут выступать крупные части (этапы) курсовой работы или проекта, расчетно-графические задания, микропроекты и т.п.

Выходной рейтинг – результат аттестации на окончательном этапе изучения дисциплины по итогам сдачи вопросы к зачету, проводимого с целью проверки освоения информационно-теоретического компонента в целом и основ практической деятельности в частности. Оптимальные формы и методы выходного контроля: письменные экзаменационные или контрольные работы, индивидуальные собеседования.

Творческий рейтинг – составная часть общего рейтинга дисциплины, представляет собой результат выполнения студентом индивидуального творческого задания различных уровней сложности.

В рамках рейтинговой системы контроля успеваемости студентов, семестровая составляющая балльной оценки по дисциплине формируется при наборе заданной в программе дисциплины суммы баллов, получаемых студентом при текущем контроле в процессе освоения модулей учебной дисциплины в течение семестра.

Итоговая оценка /зачёта/ компетенций студента осуществляется путём автоматического перевода баллов общего рейтинга в стандартные оценки.

Максимальная сумма рейтинговых баллов по учебной дисциплине составляет 100 баллов.

Оценка «зачтено» ставится в том случае, если итоговый рейтинг студента составил 60 и более.

Оценка «не зачтено» ставится в том случае, если итоговый рейтинг студента составил менее 60 баллов.