

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:  
5258223550ea9741d7776a1609f644763d3985c62c98917388916a03114e

**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  
27 2018 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
по дисциплине «Физика»**

направление подготовки **44.03.04 Профессиональное обучение  
(по отраслям)**  
направленность (профиль) **Сельское хозяйство: технология  
производства и переработки сельскохозяйственной продукции**

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 2015г №608н;
- основной образовательной программы ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ по направлению подготовки 44.03.04 «Профессиональное обучение (сельское хозяйство: технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции)».

**Составитель:** кандидат физико-математических наук, доцент Голованова Е.В.

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

«04» июль 2018 г., протокол №12

Зав. кафедрой



Голованова Е. В.

**Согласована** с выпускающей кафедрой профессионального обучения и социально-педагогических дисциплин № 11 от «4» 07 2018 г.

Зав. кафедрой



Н.Н. Никулина

**Одобрена** методической комиссией экономического факультета

«6» 07 2018 года, 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) ОПОП, к которому относится дисциплина

Физика относится к дисциплинам базовой части (Б.1.Б.05.) 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
<b>Требования к предварительной подготовке обучающихся</b>	<p><b>знать:</b> основы элементарной и высшей математики, формулировки основных физических законов;</p> <p><b>уметь:</b> производить математические выкладки при решении физических задач; читать и строить графики физических процессов; работать с векторными величинами;</p> <p><b>владеть:</b> основными методами решения физических задач; навыками пользования физическими приборами; методикой измерений и нахождения погрешностей.</p>

Курс «Физики» позволяет обучающимся получить углубленные знания основных физических явлений, фундаментальных понятий, законов классической и современной физики и навыки для успешной профессиональной деятельности.

### III. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ

#### ДИСЦИПЛИНЫ, СООТВЕТСТВУЮЩИЕ ФОРМИРУЕМЫМ КОМПЕТЕНЦИЯМ

Коды компетенций	Формулировка компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
<b>ОК-3</b>	способностью использовать основы естественнонаучных и экономических знаний при оценке эффективности результатов деятельности в различных сферах	<p><i>знать:</i> роль и значение физических знаний в развитии современной техники, решения прикладных задач в агрономии, ставить цели и определять пути их достижения;</p> <p><i>уметь:</i> пользоваться основными физическими законами и алгоритмами для решения практических задач;</p> <p><i>владеть:</i> навыками самостоятельного физического представления задачи, вступать в дискуссии, аргументировано защищать свои методы решения задач.</p>
<b>ОПК-2</b>	способностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессионально педагогической деятельности.	<p><i>знать:</i> основные физические явления, понятия, законы теории классической и современной физики, границы их применимости;</p> <p><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;</p> <p><i>владеть:</i> 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

<b>Вид работы</b>	<b>Объем учебной работы, час</b>
<b>Формы обучения</b> (вносятся данные по реализуемым формам)	<b>Очная</b>
<b>Семестр (курс) изучения дисциплины</b>	<b>2 семестр</b>
<b>Общая трудоемкость, всего, час</b>	<b>144</b>
<i>зачетные единицы</i>	<b>4</b>
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем</b>	<b>58</b>
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	<b>36</b>
В том числе:	
Лекции	18
Лабораторные занятия	10
Практические занятия	8
<b>Внеаудиторная работа (всего)</b>	<b>22</b>
В том числе:	
Контроль самостоятельной работы	_*
Консультации согласно графику кафедры (1 час в неделю по каждой форме обучения) 1 час x 18 нед	18
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>86</b>
<b>Самостоятельная работа обучающихся(всего)</b>	<b>86</b>
в том числе:	
Самостоятельная работа по проработке лекционного материала (от 20 до 60% от объема лекций)	10
Самостоятельная работа по подготовке к лабораторно-практическим занятиям (от 20 до 60% от объема лаб.-практ.занятий)	10
Работа над темами (вопросами), вынесенными на самостоятельное изучение	48
Самостоятельная работа по видам индивидуальных заданий : подготовка реферата, доклада, презентации, контрольной работы студента-заочника	10
Подготовка к зачету	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.п ракт. зан.	Внеаудит. работа	Сам ост. рабо та					
<b>Модуль 1. Механика</b>	<b>38</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>22</b>					
1.Современная физическая картина мира.	2.5	0.5	-	консультация	2					
2.Кинематика поступатель	6.5	0.5	2		4					

ного и вращательного движения.									
3. Динамика поступательного и вращательного движения.	7	1	2		4				
4. Законы сохранения в механике.	5	1			4				
5. Механические колебания.	5	1			4				
6. Механика жидкостей и газов.	4	-	-		4				
<i>Итоговое занятие по модулю 1</i>	2	-	2		-				
<b>Модуль 2. Молекулярная физика и термодинамика</b>	<b>32</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>20</b>				
1. Основы молекулярно-кинетической теории газов.	8	1	1	консультация	6				
2. Термодинамика.	9	2	1		6				
3. Реальные газы, жидкости,	9	1			8				

кристаллические и аморфные тела.										
<i>Итоговое занятие по модулю 2</i>	2	-	2		-					
<b>Модуль 3. Основы физики электрических, оптических и ядерных взаимодействий.</b>	<b>52</b>	<b>10</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>26</b>					
1. Электростатика.	6	2	2	консультация	2					
2. Электрический ток.	5	1			4					
3. Магнетизм.	8	2	2		4					
4. Электромагнитные колебания и волны.	5	1			4					
5. Оптика.	8	2	2		4					
6. Атом и атомные излучения.	5	1			4					
7. Ядра и элементарные частицы	7	1			6					
<i>Итоговое занятие по модулю 3/</i>	2	-	2			-				



<i>контроль с/раб</i>									
<i>Подготовка реферата, доклада, презентации и (контрольной работы)</i>	10	-	-	-	10				
<i>Зачет</i>	12	-	-	4	8				

#### 4.3 Общая структура дисциплины и виды учебной работы обучения

Наименование модулей и разделов дисциплины	Объемы видов учебной работы по формам обучения, час									
	Очная форма обучения					Заочная форма обучения				
	Всего	Лекции	Лаб.прат. зан.	Внеаудит. работа	Самост. работа					
<b>Модуль 1. Механика</b>	<b>38</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>22</b>					
1. Современная физическая картина мира.	2.5	0.5	-	консультация	2					
Физика как наука о природе. Физическая картина мира. Основы квантовой и релятивистской механики. Фундаментальные физические взаимодействия.										
2. Кинематика поступательного и вращательного движения.	6.5	0.5	2		4					

<p>Кинематика          поступательного          движения. Материальная          точка, система отчета,          виды механического          движения, пространство          и время. Траектория,          путь, перемещение.          Скорость и ускорение.          Тангенциальная и          нормальная          составляющая ускорения.          Частные случаи          поступательного          движения. Кинематика          вращательного          движения. Угол поворота,          угловая скорость,          угловое ускорение. Связь          между линейными и          угловыми величинами.          Частные случаи          вращательного движения.</p>								
<p>3. Динамика          поступательного и          вращательного движения.</p>	7	1	2		4			
<p>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</p>								







<p>суперпозиции сил.  Электростатическое поле. Напряженность 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.</p>							
<p>2. Электрический ток.</p>	5	1			4		
<p>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</p>							







Шреденгера. Ядерная модель атома Резерфорда. Постулаты Бора. Спонтанное излучение и поглощение света. Понятие об индуцированном излучении. Понятие о квантовых числах. Принцип Паули. Периодическая система элементов Менделеева.										
7. Ядра и элементарные частицы	7	1			6					
Заряд и масса атомных ядер. Состав ядра. Энергия связи ядра. Ядерные силы. Правила смещения при радиоактивном распаде. Основной закон радиоактивного распада. 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					
<b>Зачет</b>	<b>12</b>	<b>-</b>	<b>-</b>		<b>4</b>	<b>8</b>				

**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	Лабор. - практ.з аня	Внеаудитор н. раб. и промeжyт.а ттест.	Самост. работа		
<b>Всего по дисциплине</b>		<b>ОК-3 ОПК-2</b>	<b>144</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>22</b>	<b>86</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>ОК-3 ОПК-2</b>	<b>38</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>22</b>		<b>20</b>
1	Современная физическая картина мира.	ОК-3 ОПК-2	2.5	0.5	-		2	Устный опрос, Решение задач	
2	Кинематика поступательного и вращательно	ОК-3 ОПК-2	6.5	0.5	2		4	Устный опрос, Решение	

	го движения.							задач,	
3	Динамика поступательного и вращательного движения.	ОК-3 ОПК-2	7	1	2		4	Устный опрос, Решение задач, защита лабораторных работ	
4	Законы сохранения в механике.	ОК-3 ОПК-2	5	1			4	Устный опрос, защита лабораторных работ	
5	Механические колебания.	ОК-3 ОПК-2	5	1			4	Устный опрос, Решение задач, защита лабораторных работ	
6	Механика жидкостей и газов	ОК-3 ОПК-2	4	-	-		4	Устный опрос, Решение задач	
	Итоговый контроль знаний по темам модуля 1.			-	2		-	Тестирование, решение задач	

<b>Модуль 2. Молекулярная физика и термодинамика</b>		<b>ОК-3 ОПК-2</b>	<b>32</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>20</b>	<b>20</b>
1	Основы молекулярно-кинетической теории газов.	ОК-3 ОПК-2	8	1	1		6	Устный опрос, Решение задач
2	Термодинамика.	ОК-3 ОПК-2	9	2	1		6	Устный опрос
3	Реальные газы, жидкости, кристаллические и аморфные тела.	ОК-3 ОПК-2	9	1			8	Устный опрос, Решение задач,
Итоговый контроль знаний по темам модуля 2.			2	-	2		-	Тестирование, решение задач
<b>Модуль 3. Основы физики электрических, оптических и ядерных взаимодействий</b>		<b>ОК-3 ОПК-2</b>	<b>52</b>	<b>10</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>26</b>	<b>20</b>
1	Электростатика.	ОК-3 ОПК-2	6	2	2		2	Устный опрос тестирование

2	Электрический ток.	ОК-3 ОПК-2	5	1			4	Устный опрос, Решение задач,
3	Магнетизм.	ОК-3 ОПК-2	8	2	2		4	Устный опрос, защита лабораторных работ
4	Электромагнитные колебания и волны.	ОК-3 ОПК-2	5	1			4	Устный опрос, Решение задач,
5	Оптика.	ОК-3 ОПК-2	8	2	2		4	Устный опрос, Решение задач, тестирование
6	Атом и атомные излучения.	ОК-3 ОПК-2	5	1			4	Устный опрос, Решение задач,
7	Ядра и элементарные частицы.	ОК-3 ОПК-2	7	1			6	Устный опрос, Решение задач, защита лабораторных работ

Итоговый контроль знаний по темам модуля 3.		2	-	2		-	Тестирование, решение задач		
<b>III. Творческий рейтинг</b>		<b>10</b>	-	-	-	<b>10</b>	Участие в конференциях	<b>5</b>	
<b>IV. Выходной рейтинг</b>		<b>12</b>	-	-	<b>4</b>	<b>8</b>	<i>зачет</i>	<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	30

	уровень освоения информационно-теоретического компонента в целом и основ практической деятельности в частности.	
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;

Критерии зачета:

- оценку «зачтено» 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;
- оценка «не зачтено» 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. 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

### 6.3.1. Методические указания по освоению 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\\_FuliqsA&list=PL7AD1DA880903B392B](https://www.youtube.com/watch?v=U3I_FuliqsA&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.

- Информационная система «Единое окно доступа к информационным ресурсам» - <http://window.edu.ru/>
- Центральная научная сельскохозяйственная библиотека <http://www.cnsnb.ru/>
- Российская государственная библиотека <http://www.rsl.ru>
- Физика БелГАУ <https://vk.com/club56104691>

## 6.5. Перечень программного обеспечения, информационных технологий

1. Виртуальный практикум « Открытая Физика 1.1». Интерактивный курс физики для использования в ВУЗах.
2. Интерактивный курс физики «Открытая физика 2.5.» ч.1, ч.2.
3. Office 2016 Russian OLP NL AcademicEdition – офисный пакет приложений
4. Система автоматизации библиотек "Ирбис 64"
5. Mozilla Firefox
6. 7-Zip
7. ПО SunRav TestOfficePro. Обновление. Академическая лицензия
8. ПО Anti-virus.



## **VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Для преподавания дисциплины используются:

- учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущей и промежуточной аттестации;
- учебная лаборатория физики, оснащенная лабораторным оборудованием;
- помещение для самостоятельной работы обучающихся, оснащенное компьютерной техникой с подключением к сети Интернет и электронной информационно-образовательной среде вуза.

## VIII. ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1

**СВЕДЕНИЯ О ДОПОЛНЕНИИ И ИЗМЕНЕНИИ  
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ  
НА 20\_\_ / 20\_\_ УЧЕБНЫЙ ГОД**

**Физика**

дисциплина (модуль)

44.03.04 «Профессиональное обучение (сельское хозяйство: технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции)»

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 _____	Профессионального обучения и социально-педагогических дисциплин
от _____ № _____ Дата	от _____ № _____ дата

Методическая комиссия экономического факультета

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

Председатель методической 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  
(сельское хозяйство: технология производства и переработки  
сельскохозяйственной продукции)

### 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
ОК-3	способностью использовать основы естественнонаучных и экономических знаний при оценке эффективности результатов деятельности в различных сферах	Первый этап (пороговой уровень)	<i>знать:</i> роль и значение физических знаний в развитии современной техники, решения прикладных задач в агрономии, ставить цели и определять пути их достижения;	Модуль 1. Механика	Устный опрос	итоговое тестирование, вопросы к зачету
					Тестирование, решение задач	
				Модуль 2. Молекулярная физика и термодинамика	Устный опрос	итоговое тестирование, вопросы к зачету
				Тестирование, решение задач		
		Модуль 3. Основы физики электрических, оптических и ядерных взаимодействий		Устный опрос	итоговое тестирование, вопросы к зачету	
				Защита лабораторных работ		
Второй этап (продвинутый уровень)	Уметь: пользоваться основными физическими законами и алгоритмами для решения практических задач;		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					

					работ	зачету
				<b>Модуль 3. Основы физики электрических, оптических и ядерных взаимодействий</b>	Устный опрос	итоговое тестирование, вопросы к зачету
					Защита лабораторных работ	
					Тестирование, решение задач	
		Третий этап (высокий уровень)	Владеть: навыками самостоятельного физического представления задачи, вступать в дискуссии, аргументировано защищать свои методы решения задач.	<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		
				Тестирование, решение задач		
<b>ОПК-2</b>	способностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессионально педагогической деятельности.	Первый этап (пороговой уровень)	<i>знать:</i> основные физические явления, понятия, законы и теории классической и современной физики, границы их применимости;	<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	

				<b>электрических, оптических и ядерных взаимодействий</b>	Защита лабораторных работ Тестирование, решение задач	тестирование, вопросы к зачету
	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	Защита лабораторных работ	итоговое тестирование, вопросы к зачету
				Устный опрос		
			<b>Модуль 2. Молекулярная физика и термодинамика</b>	Устный опрос	Защита лабораторных работ	итоговое тестирование, вопросы к зачету
				Устный опрос		
			<b>Модуль 3. Основы физики электрических, оптических и ядерных взаимодействий</b>	Устный опрос	Защита лабораторных работ	итоговое тестирование, вопросы к зачету
				Тестирование, решение задач		
Третий этап (высокий уровень)	<i>владеть:</i> приемами и методами решения конкретных задач из различных областей физики; начальными навыками проведения экспериментальных исследований	<b>Модуль 1. Механика</b>	Устный опрос	Защита лабораторных работ	итоговое тестирование, вопросы к зачету	
			Устный опрос			
		<b>Модуль 2. Молекулярная физика и термодинамика</b>	Устный опрос	Защита лабораторных работ	итоговое тестирование, вопросы к зачету	
			Устный опрос			

			различных физических явлений и оценки погрешности измерений.	<b>Модуль 3. Основы физики электрических, оптических и ядерных взаимодействий</b>	Устный опрос	итоговое тестирование, вопросы к зачету
					Защита лабораторных работ	
					Тестирование, решение задач	

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

Компетенция	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня компетенции)	Уровни и критерии оценивания результатов обучения, шкалы оценивания			
		<i>Компетентность</i>	<i>Пороговый уровень компетентности</i>	<i>Продвинутый уровень компетентности</i>	<i>Высокий уровень</i>
		<i>Не сформирована</i>			
		<i>не зачтено</i>	<i>зачтено</i>	<i>зачтено</i>	<i>зачтено</i>
<b>ОК-3</b>	способностью использовать основы естественнонаучных и экономических знаний при оценке эффективности результатов деятельности в различных сферах	способность использовать основы естественнонаучных и экономических знаний при оценке эффективности результатов деятельности в различных сферах не сформирована.	Частично способен использовать основы естественнонаучных и экономических знаний при оценке эффективности результатов деятельности в различных сферах	Владеет способностью использовать основы естественнонаучных и экономических знаний при оценке эффективности результатов деятельности в различных сферах	Свободно владеет способностью использовать основы естественнонаучных и экономических знаний при оценке эффективности результатов деятельности в различных сферах
	<i>знать:</i> роль и значение физических	Допускает грубые ошибки при решении	Может определять роль и значение	<i>Знает</i> роль и значение физических знаний в	<i>Свободно разбирается в</i> роли и



	знаний в развитии современной техники, решения прикладных задач в агрономии, ставить цели и определять пути их достижения;	физических и прикладных задач. Не умеет ставить цели и определять пути их достижения.	физических знаний в развитии современной техники, решения прикладных задач в агрономии, ставить цели и определять пути их достижения, но допускает отдельные ошибки при решении прикладных задач, при постановке целей и определения путей их достижения.	развитии современной техники. Знает методы решения прикладных задач в агрономии. Может ставить цели и определять пути их достижения.	значении физических знаний в развитии современной техники, свободно владеет методами решения прикладных задач в агрономии, умеет ставить цели и определять пути их достижения.
	<b>уметь</b> : пользоваться основными физическими законами и алгоритмами для решения практических задач;	Не умеет пользоваться основными физическими законами и алгоритмами для решения практических задач;	Частично умеет пользоваться основными физическими законами и алгоритмами для решения практических задач, допускает негрубые ошибки.	Умеет пользоваться основными физическими законами и алгоритмами для решения практических задач;	Свободно умеет пользоваться основными физическими законами и алгоритмами для решения практических задач;
	<b>владеть</b> : навыками самостоятельного физического	Не владеет навыками самостоятельного физического	Частично владеет навыками самостоятельного	Владеет навыками самостоятельного физического	Свободно владеет навыками самостоятельного

	представления задачи, вступать в дискуссии, аргументировано защищать свои методы решения задач.	представления задачи, навыками аргументированной защиты своих методов решения задачи.	физического представления задачи, вступать в дискуссии, аргументировано защищать свои методы решения задач.	представления задачи, вступать в дискуссии, аргументировано защищать свои методы решения задач.	физического представления задачи, вступать в дискуссии, аргументировано защищать свои методы решения задач.
ОПК-2	способностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной педагогической деятельности.	способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной педагогической деятельности не сформирована	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> основные физические явления, понятия, законы и теории классической и современной физики, границы их применимости.	Допускает грубые ошибки при оценке основных физических явлений, понятий, законов и теорий классической и современной физики, границ их применимости.	Частично знает основные физические явления, понятия, законы и теории классической и современной физики, границы их применимости, допускает ошибки, не имеющие принципиального значения.	Знает основные физические явления, понятия, законы и теории классической и современной физики, границы их применимости, допускает незначительные ошибки.	Свободно знает основные физические явления, понятия, законы и теории классической и современной физики, границы их применимости.

	<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>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;</p>	<p>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;</p>	<p>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;</p>	<p>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;</p>
	<p><b>владеть:</b> приемами и методами решения конкретных задач из различных областей физики; начальными навыками проведения экспериментальных</p>	<p>Не владеет приемами и методами решения конкретных задач из различных областей физики; начальными навыками проведения экспериментальных</p>	<p>Частично владеет приемами и методами решения конкретных задач из различных областей физики; начальными навыками проведения</p>	<p>Владеет приемами и методами решения конкретных задач из различных областей физики; начальными навыками проведения экспериментальных</p>	<p>Свободно владеет приемами и методами решения конкретных задач из различных областей физики; начальными навыками проведения</p>

	исследований различных физических явлений и оценки погрешности измерений.	исследований различных физических явлений и оценки погрешности измерений. Допускает грубые ошибки.	экспериментальных исследований различных физических явлений и оценки погрешности измерений. Допускает неприципиальные ошибки.	исследований различных физических явлений и оценки погрешности измерений.	экспериментальных исследований различных физических явлений и оценки погрешности измерений.
--	---	--	---	---	---

### 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

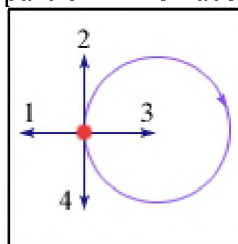
#### Первый этап (пороговой уровень)

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

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

- 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
  - 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
  - Какое количество теплоты нужно передать одному молю одноатомного идеального газа, чтобы изобарно увеличить его объем в 3 раза? Начальная температура газа  $T$ .
    - $5RT$
    - $3RT$
    - $2RT$
    - $2,5RT$
  - Явление испускания электронов веществом под действием электромагнитного излучения называется ...
    - фотоэффектом
    - электризацией
    - фотосинтезом
    - ударной ионизацией
- $\frac{A}{Z}X?$
- Сколько нуклонов входит в состав ядра
    - $A + Z$
    - $Z$
    - $A$
    - $A - Z$
  - 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?

$n\lambda = 2\pi r_n$

$\lambda = 2\pi n r_n$

$\lambda n = r_n$

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

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

### 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  $u$ , сталкивается с неподвижным вагоном массой  $2m$  и сцепляется с ним. Каким суммарным импульсом обладают два вагона после столкновения?

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

0	$mu$
$2mu$	$3mu$

#### 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:

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

**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.

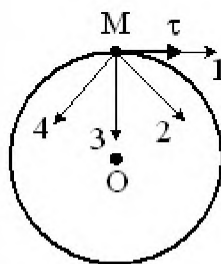
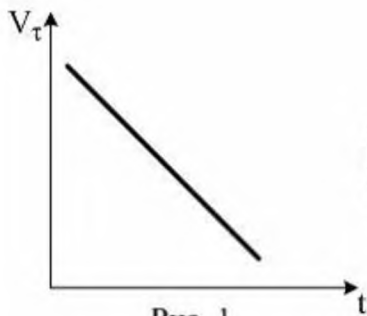
31. Магнитный поток. Теорема Гаусса для магнитного поля.
32. ЭДС индукции. Закон Фарадея. Правило Ленца.
33. Самоиндукция. Индуктивность. Энергия магнитного поля.
34. Колебательный контур. Период собственных колебаний контура.
35. Переменный ток. Мощность в цепи переменного тока.
36. Электромагнитные 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  $\vec{V}$ . На рис. 1 показан график зависимости проекции скорости  $V_\tau$  от времени ( $\vec{\tau}$  — единичный вектор

положительного направления,  $V_\tau$  — проекция  $\vec{V}$  на это направление). При этом вектор полного ускорения на рис.2 имеет направление ...



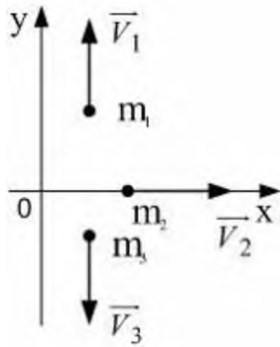
#### ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1)	4	2)	1
3)	3	4)	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



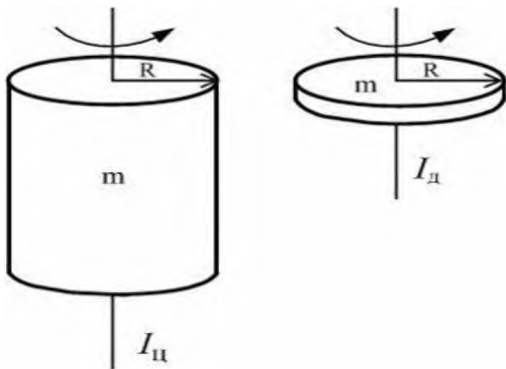
Если скорости шаров равны  $v_1=3\text{ м/с}$ ,  $v_2=2\text{ м/с}$ ,  $v_3=1\text{ м/с}$ , то величина скорости **центра масс** этой системы в м/с равна...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1)	$\frac{5}{3}$	2)	4
3)	$\frac{2}{3}$	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:

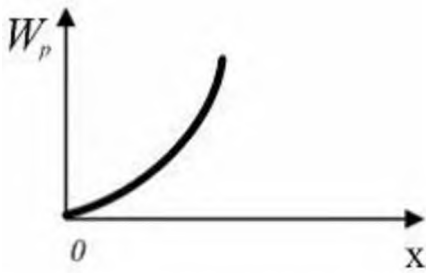
1)	$I_{\text{ц}} < I_{\text{д}}$	2)	$I_{\text{ц}} > I_{\text{д}}$
3)	$I_{\text{ц}} = I_{\text{д}}$		

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

В потенциальном поле сила  $\vec{F}$  пропорциональна градиенту потенциальной энергии  $W_p$ .

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





то зависимость проекции силы  $F_x$  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 ...

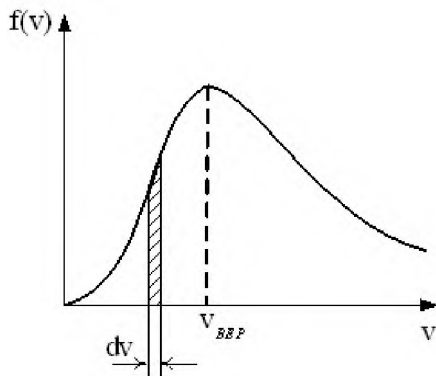
ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

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  $f(v) = \frac{dN}{Ndv}$  – 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)

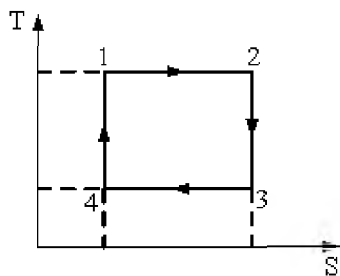
Средняя кинетическая энергия молекул газа при температуре  $T$  зависит от их структуры, что связано с возможностью различных видов движения атомов в молекуле. Средняя кинетическая энергия молекул гелия (He) равна ...

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

1)	$\frac{5}{2}kT$	2)	$\frac{7}{2}kT$
3)	$\frac{1}{2}kT$	4)	$\frac{3}{2}kT$

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

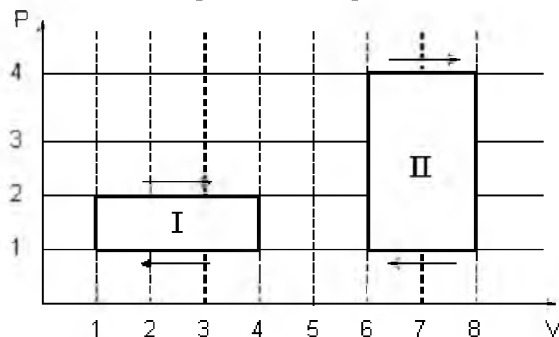
На рисунке изображен цикл Карно в координатах  $(T, S)$ , где  $S$  – энтропия. Теплота подводится к системе на участке ...

**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)

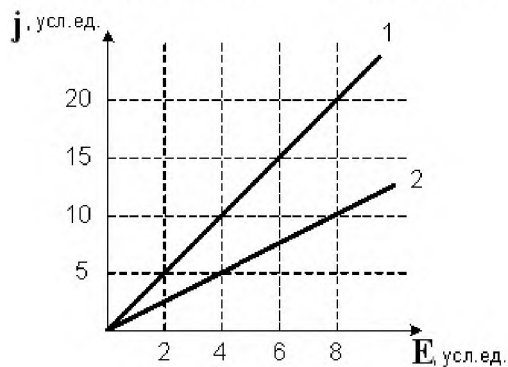
Точечный заряд  $+q$  находится в центре сферической поверхности. Если добавить заряд  $+q$  за пределами сферы, то поток вектора напряженности электростатического поля  $\vec{E}$  через поверхность сферы...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1)	не изменится	2)	уменьшится
3)	увеличится		

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

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



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

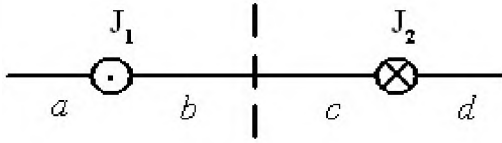
ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

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  $\vec{B}$  результирующего магнитного поля равна нулю в некоторой точке интервала...

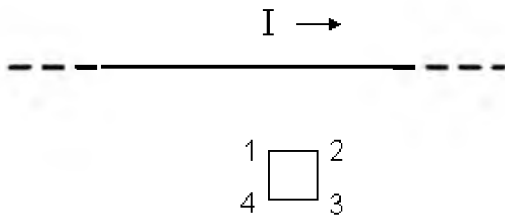


ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

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.



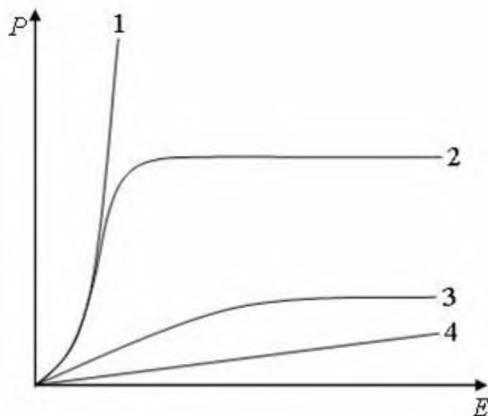
При **выключении** в проводнике тока заданного направления, в рамке...

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:

$$\oint_{(L)} \vec{E} d\vec{l} = - \int_{(S)} \frac{\partial \vec{B}}{\partial t} d\vec{S}$$

$$\oint_{(L)} \vec{H} d\vec{l} = \int_{(S)} \left( \vec{j} + \frac{\partial \vec{D}}{\partial t} \right) d\vec{S}$$

$$\int_{(S)} \vec{D} d\vec{S} = \int_{(V)} \rho dV$$

$$\int_{(S)} \vec{B} d\vec{S} = 0$$

Следующая система уравнений:

$$\oint_{(L)} \vec{E} d\vec{l} = - \int_{(S)} \frac{\partial \vec{B}}{\partial t} d\vec{S}$$

$$\oint_{(L)} \vec{H} d\vec{l} = \int_{(S)} \frac{\partial \vec{D}}{\partial t} d\vec{S}$$

$$\int_{(S)} \vec{D} d\vec{S} = 0$$

$$\int_{(S)} \vec{B} d\vec{S} = 0$$

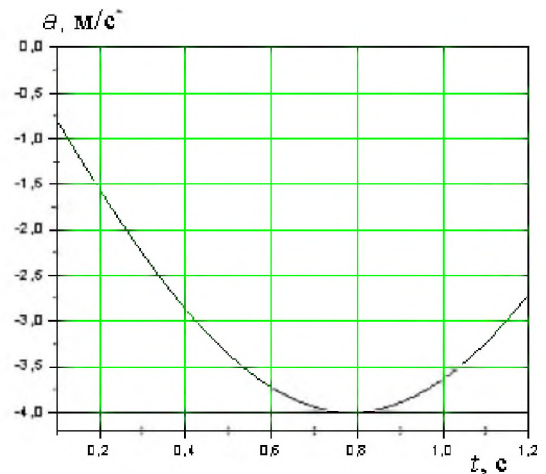
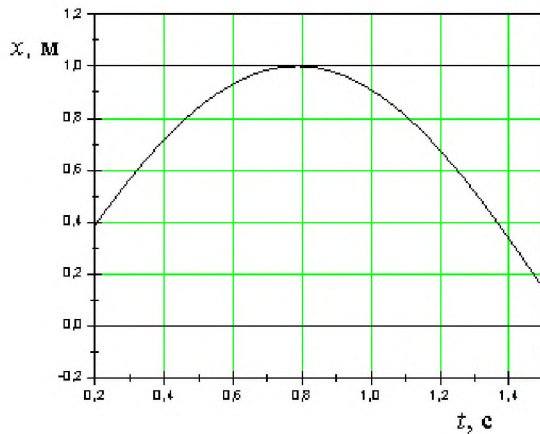
справедлива для переменного электромагнитного поля ...

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  $A_0$ . При разности фаз  $\Delta\varphi = \frac{3\pi}{2}$  амплитуда результирующего колебания равна...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1)	$2A_0$	2)	$\frac{5}{2}A_0$
3)	$A_0\sqrt{2}$	4)	0

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

Уравнение плоской синусоидальной волны, распространяющейся вдоль оси OX, имеет

вид  $\xi = 0,01\sin(10^3t - 2x)$ . Тогда скорость распространения волны (в м/с) равна...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

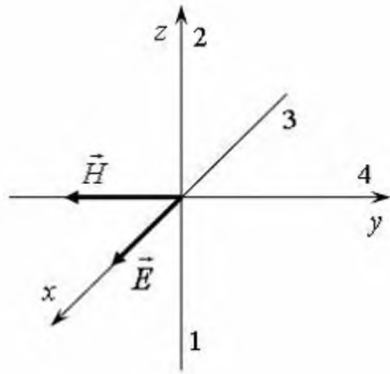
1)	1000	2)	2
3)	500		

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

На рисунке показана ориентация векторов напряженности электрического ( $\vec{E}$ ) и

магнитного ( $\vec{H}$ ) 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  $J_{ест}$  от обычного источника. При вращении поляризатора вокруг направления распространения луча интенсивность света за поляризатором

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1)	меняется от $J_{ест}$ до $J_{max}$	2)	не меняется и равна $\frac{1}{2} J_{ест}$
3)	не меняется и равна $J_{ест}$	4)	меняется от $J_{min}$ до $J_{max}$

**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)	$\alpha$ -частица	4)	нейтрон

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

Установите соответствие уравнений Шредингера их физическому смыслу:

- |  |  |
|--|--|
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. нестационарное</li> <li>2. стационарное для микрочастицы в потенциальной одномерной яме</li> <li>3. стационарное для электрона в атоме водорода</li> <li>4. стационарное для гармонического осциллятора</li> </ol> | <p>А. <math display="block">\nabla \psi + \frac{2m}{\hbar^2} \left( E + \frac{ze^2}{4\pi\epsilon_0 r} \right) \psi = 0</math></p> <p>Б. <math display="block">\frac{\partial^2 \omega}{\partial x^2} + \frac{2m}{\hbar^2} \left( E - \frac{m\omega^2 x^2}{2} \right) \psi = 0</math></p> <p>В. <math display="block">\frac{\partial^2 \psi}{\partial x^2} + \frac{2m}{\hbar^2} E \psi = 0</math></p> <p>Г. <math display="block">-\frac{\hbar^2}{2m} \nabla \psi + U\psi = i\hbar \frac{\partial \psi}{\partial t}</math></p> <p>Д. <math display="block">\nabla \psi + \frac{2m}{\hbar^2} E \psi = 0</math></p> |
|--|--|



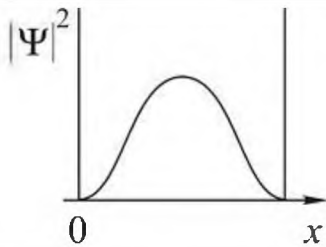
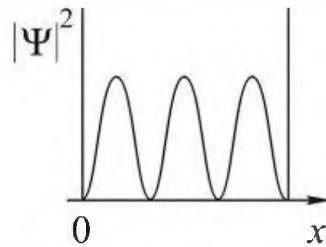
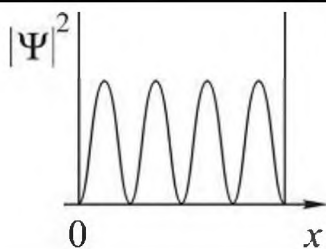
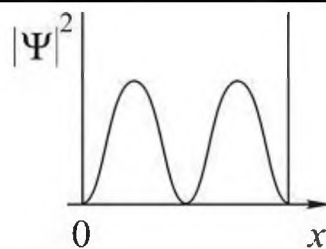
ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

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  ${}^{238}_{92}\text{U}$  превратился в стабильный изотоп свинца  ${}^{206}_{82}\text{Pb}$ .

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  $\mu^- \rightarrow e^- + \nu_e + \nu_\mu$  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		

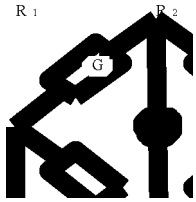
**Перечень лабораторных работ****Лабораторная работа № 1.2 механические колебания**

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°, 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)

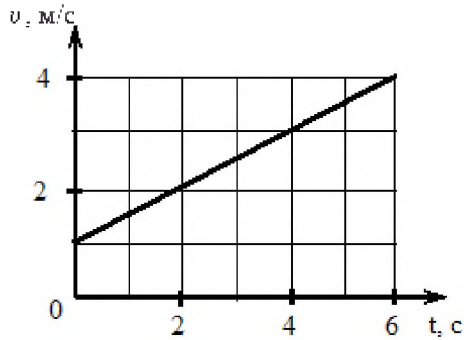
Тело массы  $m = 100$  г бросили с поверхности земли с начальной скоростью  $v_0 = 10$  м/с под углом  $\alpha = 30^\circ$  к горизонту. Если пренебречь сопротивлением воздуха, средняя мощность, развиваемая силой тяжести за время падения тела на землю, равна ...

#### 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)

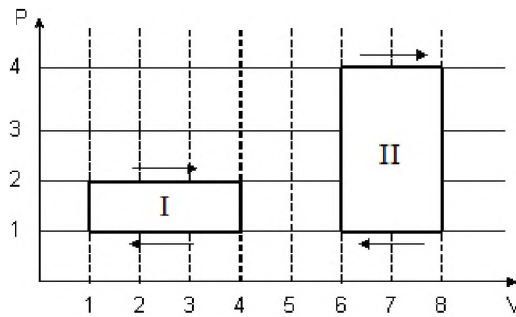
На черную пластинку падает поток света. Если число фотонов, падающих на единицу площади поверхности в единицу времени, увеличить в 4 раза, а черную пластинку заменить зеркальной, то световое давление увеличится в \_\_\_\_\_ раз.

**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)

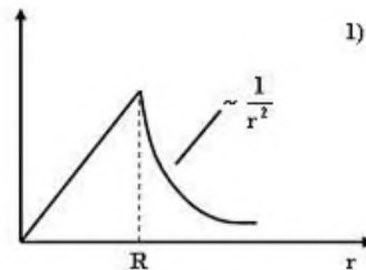
На (P, V)-диаграмме изображены 2 циклических процесса.



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:



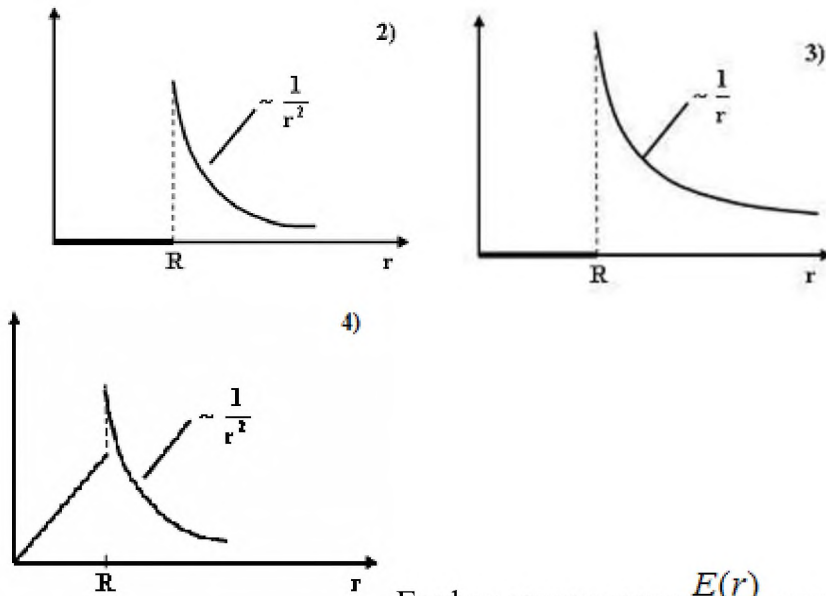


График зависимости  $E(r)$  для заряженной металлической сферы радиуса  $R$  показан на рисунке ...

**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

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

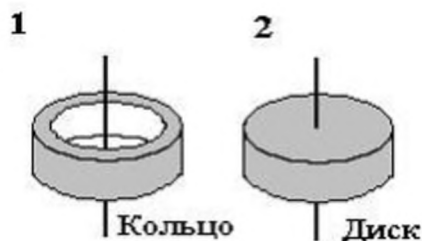
составляет  $\frac{\text{мкДж}}{\text{м}^3}$ .

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

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

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

На рисунке показаны тела одинаковой массы и размеров, вращающиеся вокруг



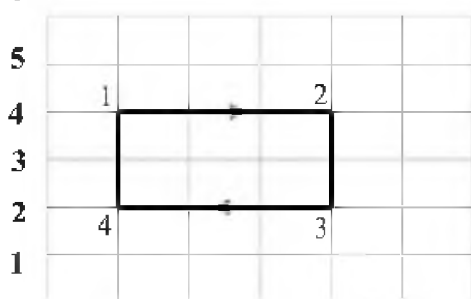
вертикальной оси с одинаковой частотой.

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)

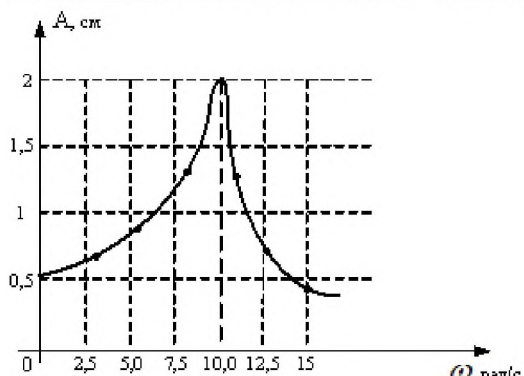
Диаграмма циклического процесса идеального одноатомного газа представлена на рисунке.



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.



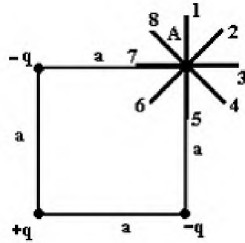
Длина нити маятника (в см) равна ...

**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)

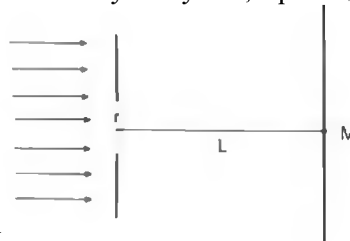
Два проводника заряжены до потенциалов 34 В и  $-16$  В. Заряд 100 нКл нужно перенести со второго проводника на первый. При этом необходимо совершить работу (в мкДж), равную ...

**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 угол  $\alpha = 30^\circ$  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  $\gamma$  для смеси газов, содержащей гелий массой 8 г и водород массой 2 г.
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 устный опрос, защиты лабораторных работ, тестирование, решение задач.

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 письменно-устного опроса, или тестирования на последнем занятии. Для дисциплин и видов учебной работы студента, по которым формой итогового отчета является зачет, 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 зачет).

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 зачета) 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 *зачета/ экзамена*, 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 51 и более.

Оценка «не зачтено» ставится в том случае, если итоговый рейтинг студента составил менее 51 баллов.