

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:  
5258223550ea9fbeb377266699b644137d9986ab6255891f298f917a13f1fca

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

**«УТВЕРЖДАЮ»**  
Декан технологического факультета,  
к.с.-х.н., доцент  
  
Н.С. Трубчанинова  
« 06 » \_\_\_\_\_ 2020 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**по дисциплине**  
**«ФИЗИКА»**  
**для направления подготовки**  
**19.03.03 – Продукты питания животного происхождения**

Квалификация - бакалавр  
Год начала подготовки - 2020

**Майский, 2020**

Рабочая программа составлена с учетом требований:

- федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС) по направлению подготовки 19.03.03 Продукты питания животного происхождения, утвержденного и введенного в действие приказом Министерства образования и науки РФ № 199 от 12.03.2015г.;
- порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ № 301 от 05.04.2017 г.

Составитель(и): к. т. н. доцент Жезулен А. Н.

Рассмотрена на заседании кафедры математики, физики  
и химии.

«10» 05 2020 г., протокол № 9

Зав. кафедрой [подпись] Ревашова Е. В.  
подпись Ф.И.О.

Согласована с выпускающей кафедрой технологии сырья и продуктов животного происхождения «15» июня 2020г., протокол № 15

Зав. кафедрой [подпись] Шевченко Н.П.  
подпись Ф.И.О.

Одобрена методической комиссией технологического факультета  
«06» 07 2020 г., протокол № 4-20

Председатель методической комиссии технологического факультета [подпись] Сорокина Н.Н.

Руководитель основной профессиональной образовательной программы [подпись] Волощенко Л.В.

## I. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

**Физика** как наука является основой всего естествознания и имеет фундаментальное значение для понимания различных процессов в окружающем нас мире. Она оказывает влияние на другие науки и служит базой для профессиональной подготовки студентов всех технологических специальностей.

**1.1. Цель 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, квантовой и атомной физики;
- овладение методами лабораторных исследований;
- выработка умений по применению законов физики в профессиональной деятельности.

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

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

Физика относится к дисциплинам базовой части (Б1.Б.10) основной профессиональной образовательной программы.

### 2.2. Логическая взаимосвязь с другими частями ОПОП

Наименование предшествующих дисциплин, практик, на которых базируется данная дисциплина (модуль)	1. Математика (школьный курс)
	2. Физика (школьный курс)
	3. Геометрия(школьный курс)
Требования к предварительной подготовке обучающихся	<p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>➤ общие базовые сведения по математике, физике, векторной алгебре;</li><li>➤ элементарные компьютерные модели опытов;</li><li>➤ навыки управления информацией (способность извлекать и анализировать информацию из различных источников);</li></ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>➤ организовывать и планировать физические исследования;</li><li>➤ принимать решение по проблемам постановки опытов;</li></ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>➤ базовыми исследовательскими навыками и применять их на практике.</li></ul>

Дисциплина является предшествующей для реологии, стандартизации и сертификации продукции.

Преподавание курса физики неразрывно связано с проведением воспитательной работы со студентами. В связи с этим на практических занятиях рассматриваются вопросы, позволяющие раскрыть роль здорового образа жизни, влияние вредных привычек и т.д.

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

Коды компетенций	Формулировка компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОК-7	способностью к самоорганизации и самообразованию	<b>Знать:</b> фундаментальные законы природы и основные физические законы в области механики, термодинамики, электричества и магнетизма, атомной физики
		<b>Уметь:</b> применять физические законы для решения практических задач
		<b>Владеть:</b> методами проведения физических измерений, методами корректной оценки погрешностей при проведении физического эксперимента.

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

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

Вид работы	Объем учебной работы, час	
	Очная	Заочная
<b>Формы обучения</b> (вносятся данные по реализуемым формам)		
<b>Семестр (курс) изучения дисциплины</b>	<b>1</b>	-
Общая трудоемкость, всего, час	108	-
<i>зачетные единицы</i>	3	-
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем</b>		-
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	<b>42</b>	-
В том числе:		
Лекции	16	-
Лабораторные занятия	10	-
Практические занятия	16	-
<i>Иные виды работ в соответствии с учебным планом (учебная практика)</i>	-	-
<b>Контроль</b>	<b>20</b>	
<b>Внеаудиторная работа (всего)</b>	<b>16</b>	-
В том числе:		
Контроль самостоятельной работы (на 1 подгруппу в форме компьютерного тестирования)	-*	-
Консультации согласно графику кафедры	16	-
<i>Иные виды работ в соответствии с учебным планом (курсовая работа, РГЗ и др.)</i>	-	-
<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>4</b>	-
В том числе:		
Зачет	4	-
Экзамен (на 1 группу)	-	-
Консультация предэкзаменационная (на 1 группу)	-	-
<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>		
<b>Самостоятельная работа обучающихся (всего)</b>	<b>46</b>	-
в том числе:		
Самостоятельная работа по проработке лекционного материала	6	-

(60% от объема лекций)		
Самостоятельная работа по подготовке к лабораторно-практическим занятиям (60% от объема аудиторных занятий)	10	-
Работа над темами (вопросами), вынесенными на самостоятельное изучение	20	-
Самостоятельная работа по видам индивидуальных заданий : подготовка реферата (контрольной работы)	10	-
Подготовка к зачету	-	-

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	Лабораторно-практ. занятия	Внеаудиторная работа и пр. атт.	Самостоятельная работа	Всего	Лекции	Лабораторно-практ. занятия	Внеаудиторная работа и пр. атт.	Самостоятельная работа
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<b>Модуль 1. «Механика, молекулярная физика и термодинамика»</b>	<b>36</b>	<b>6</b>	<b>10</b>	<b>4</b>	<b>16</b>	-	-	-	-	-
1. Кинематика поступательного и вращательного движения	4	1	1	<i>Консультации</i>	2					
2. Динамика поступательного и вращательного движения	4	1	1		2					
3. Законы сохранения в механике	5	1	2		2					
4. Механические колебания	5	1	2		2					
5. Механика жидкостей и газов	3	-	1		2					
6. Основы молекулярно-кинетической теории газов	4	1	1		2					
7. Термодинамика	5	1	2		2					
<i>Итоговое занятие по модулю 1</i>	2	-	-		2					
<b>Модуль 2. «Электромагнитные взаимодействия и волны»</b>	<b>30</b>	<b>4</b>	<b>10</b>	<b>6</b>	<b>10</b>	-	-	-	-	-
1. Электростатика	4	1	2	<i>Консультации</i>	1					
2. Постоянный ток. Электрический ток в средах	4	1	2		1					
3. Магнетизм	5	1	2		2					
4. Электромагнитные колебания, переменный ток	5	1	2		2					
5. Волны. Электромагнит-	4	-	2		2					

Наименование модулей и разделов дисциплины	Объемы видов учебной работы по формам обучения, час									
	Очная форма обучения					Заочная форма обучения				
	Всего	Лекции	Лабораторно-практич. занятия	Внеаудиторная работа и пр. атт.	Самостоятельная работа	Всего	Лекции	Лабораторно-практич. занятия	Внеаудиторная работа и пр. атт.	Самостоятельная работа
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
ные волны. Основы СТО										
<i>Итоговое занятие по модулю 2</i>	2	-	-		2					
<b>Модуль 3 «Оптика, основы квантовой и атомной физики»</b>	<b>28</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>10</b>	-	-	-	-	-
1. Геометрическая оптика. Волновая оптика	4	1	1	Консультации	2					
2. Тепловое излучение. Корпускулярная оптика	2	-	1		1					
3. Основы квантовой механики	3	1	1		1					
4. Основы физики атома	3	1	1		1					
5. Атомные излучения	3	1	1		1					
6. Основы физики атомного ядра	3	1	1		1					
7. Элементарные частицы	2	1	-		1					
<i>Итоговое занятие по модулю 3</i>	2	-	-		2					
<i>Подготовка индивидуального задания</i>	<b>10</b>	-	-	-	<b>10</b>	-	-	-	-	-
<i>Зачет</i>	<b>4</b>	-	-	<b>4</b>		-	-	-	-	-

#### 4.3 Структура и содержание дисциплины по формам обучения

Наименование модулей и разделов дисциплины	Объемы видов учебной работы по формам обучения, час									
	Очная форма обучения					Заочная форма обучения				
	Всего	Лекции	Лаб. практ. зан.	Внеаудит. работа	Самост. работа	Всего	Лекции	Лаб. практ. зан.	Внеаудит. работа	Самост. работа
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<b>Модуль 1. «Механика, молекулярная фи-</b>	<b>36</b>	<b>6</b>	<b>10</b>	<b>4</b>	<b>16</b>	-	-	-	-	-

Наименование модулей и разделов дисциплины	Объемы видов учебной работы по формам обучения, час									
	Очная форма обучения					Заочная форма обучения				
	Всего	Лекции	Лаб.практ. зан.	Внеаудит. работа	Самост. работа	Всего	Лекции	Лаб.практ. зан.	Внеаудит. работа	Самост. работа
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<b>зика и термодинамика»</b>										
<b>1. Кинематика поступательного и вращательного движения</b>	4	1	1	Консультации	2					
1.1. 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	4	1	1		2					
<b>2. Динамика поступательного и вращательного движения</b>	4	1	1		2					
2.1. Динамика поступательного движения. Масса, импульс, сила. Первый закон Ньютона. Принцип относительности Галилея. Инерциальные системы отчета. Второй закон Ньютона. Третий закон Ньютона. Динамика вращательного движения. Момент силы. Момент инерции твердого тела. Способы определения момента инерции, теорема Штейнера. Основное уравнение динамики вращательного движения. Работа, работа переменной силы, кинетическая энергия. Работа момента силы. Кинетическая энергия вращающегося тела	4	1	1		2					
<b>3. Законы сохранения в механике</b>	5	1	2		2					
3.1. Силы внутренние и внешние. Замкнутые системы. Закон сохранения импульса и момента импульса замкнутой системы. Консервативные системы. Закон сохранения полной механической энергии	5	1	2	2						
<b>4. Механические колебания</b>	4	1	2	2						

Наименование модулей и разделов дисциплины	Объемы видов учебной работы по формам обучения, час									
	Очная форма обучения					Заочная форма обучения				
	Всего	Лекции	Лаб.практ. зан.	Внеаудит. работа	Самост. работа	Всего	Лекции	Лаб.практ. зан.	Внеаудит. работа	Самост. работа
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
4.1. Механические колебания. Уравнения гармонических колебаний. Пружинный маятник. Математический маятник. Физический маятник. Период колебаний маятника. Затухающие колебания. Вынужденные колебания. Резонанс.	4	1	2		2					
5. Механика жидкостей и газов	3	-	1		2					
5.1. Гидростатическое и гидродинамическое давление. Закон Паскаля. Течение идеальной жидкости. Уравнение неразрывности струи. Уравнение Бернулли. Течение вязкой жидкости. Ламинарное и турбулентное течение. Закон Пуазейля. Уравнение Ньютона.	3	-	1		2					
6. Основы молекулярно-кинетической теории газов	4	1	1		2					
6.1. Основы молекулярно - кинетической теории. Основные положения МКТ. Модели газа для решения задач МКТ и термодинамики. Давление потока частиц на стенку. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории. Молекулярно-кинетическое толкование температуры. Изопроцессы в газах. Закон Дальтона.	4	1	1		2					
7. Термодинамика	5	1	2		2					
Основы термодинамики. Предмет и метод термодинамики. Энергия, теплота, работа в термодинамике. Внутренняя энергия. Работа газа в изопроцессах. Молекулярно-кинетическая теория теплоемкости: распределение энергии по степеням свободы. Внутренняя энергия и теплоемкость идеального газа. I начало термодинамики. Адиабатический процесс. Термодинамическая вероятность и энтропия. Изменение энтропии. II начало термодинамики. Тепловые машины. Цикл Карно.	5	1	2		2					



Наименование модулей и разделов дисциплины	Объемы видов учебной работы по формам обучения, час									
	Очная форма обучения					Заочная форма обучения				
	Всего	Лекции	Лаб.практ. зан.	Внеаудит. работа	Самост. работа	Всего	Лекции	Лаб.практ. зан.	Внеаудит. работа	Самост. работа
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<i>Итоговое занятие по модулю 1</i>	2	-	-		2					
<b>Модуль 2. «Электромагнитные взаимодействия и волны»</b>	<b>30</b>	<b>4</b>	<b>10</b>	<b>6</b>	<b>10</b>	-	-	-	-	-
<b>1. Электростатика</b>	4	1	2	Консультации	1					
1.1. Электрический заряд. Свойства заряда. Закон Кулона. Принцип 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.	4	1	2		1					
<b>2. Постоянный ток. Электрический ток в средах</b>	4	1	2		1					
2.1. Электрический ток. Сила тока. Плотность тока. Законы Ома для участка цепи и полной цепи. ЭДС. Закон Джоуля-Ленца. Параллельное и последовательное соединение проводников. Мощность цепи постоянного тока. КПД. Разветвленная электрическая цепь. Правила Кирхгофа для разветвленной электрической цепи. Электрический ток в жидкостях. Закон Фарадея. Электрический ток в газах. Плазма и ее свойства. Электрический ток в вакууме.	4	1	2		1					
<b>3. Магнетизм</b>	5	1	2		2					
3.1. Магнитное поле. Магнитная индукция. Линии магнитной индукции. Закон Био-Савара-Лапласа. Магнитные поля простейших конфигураций токов. Магнитный момент. Закон Ампера. Сила Лоренца. Магнит-	5	1	2		2					

Наименование модулей и разделов дисциплины	Объемы видов учебной работы по формам обучения, час									
	Очная форма обучения					Заочная форма обучения				
	Всего	Лекции	Лаб.практ. зан.	Внеаудит. работа	Самост. работа	Всего	Лекции	Лаб.практ. зан.	Внеаудит. работа	Самост. работа
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
ные свойства веществ. Диа-, пара-, ферромагнетика. Магнитный поток. ЭДС индукции. Закон Фарадея. Правило Ленца. Самоиндукция. Индуктивность. Энергия магнитного поля.										
<b>4. Электромагнитные колебания, переменный ток</b>	5	1	2		2					
4.1. Электромагнитные колебания. Колебательный контур. Период собственных колебаний контура. Затухающие колебания. Вынужденные электрические колебания. Переменный ток. Мощность в цепи переменного тока. Индуктивное, емкостное и полное сопротивление цепи переменного тока.	5	1	2		2					
<b>5. Волны. Электромагнитные волны. Основы СТО</b>	4	-	2		2					
5.1. Волны. Длина волны. Уравнение бегущей волны. Звук. Скорость звука в различных средах. Ультразвук и инфразвук. Электромагнитные волны. Свойства электромагнитных волн. Шкала электромагнитных волн. Скорость света и закон сложения скоростей. Основные постулаты СТО. Относительность одновременности и длины. Релятивистские преобразования координат. Релятивистский закон сложения скоростей. Соотношение между релятивистской и ньютоновской механикой.	4	-	2		2					
<i>Итоговое занятие по модулю 2</i>	2	-	-		2					
<b>Модуль 3 «Оптика, основы квантовой и атомной физики»</b>	<b>28</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>10</b>	-	-	-	-	-
<b>1. Геометрическая оптика. Волновая оптика</b>	7	1	1		2					

Наименование модулей и разделов дисциплины	Объемы видов учебной работы по формам обучения, час									
	Очная форма обучения					Заочная форма обучения				
	Всего	Лекции	Лаб.практ. зан.	Внеаудит. работа	Самост. работа	Всего	Лекции	Лаб.практ. зан.	Внеаудит. работа	Самост. работа
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1.1. Развитие представлений о природе света. Законы геометрической оптики. Отражение и преломление света. Полное внутреннее отражение. Линза. Формула тонкой линзы. Монохроматичность. Интерференция света. Когерентность. Применение интерференции. Дифракция света. Дифракция Френеля. Дифракция Фраунгофера. Дифракционная решетка. Поляризация света. Анализатор. Закон Малюса. Методы получения поляризованного света. Вращение плоскости поляризации. Дисперсия света. Спектры.	4	1	1		2					
<b>2. Тепловое излучение. Корпускулярная оптика</b>	3	-	1		2					
2.1 Тепловое излучение. Законы излучения абсолютно черного тела. Идеи Планка. Формула Планка для теплового излучения. Корпускулярно-волновой дуализм. Энергия кванта света. Фотоэффект. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Фотохимическое действие света. Масса и импульс фотона. Давление света. Понятие об эффекте Комптона.	2	-	1		1					
<b>3. Основы квантовой механики</b>	3	1	1		1					
3.1. Волновые свойства частиц. Длина волны электрона. Дифракция электронов. Волновые свойства нейтронов, атомов и молекул. Физический смысл волн де-Бройля. Понятие о волновой функции. Соотношение неопределенностей Гейзенберга. Движение свободной частицы. Частица в потенциальной яме прямоугольной формы. Линейный гармонический осциллятор в квантовой механике.	3	1	1	<b>Консультации</b>	1					
<b>4. Основы физики атома</b>	3	1	1		1					
4.1. Ядерная модель атома Резерфорда. Линейчатый спектр атома водорода. Постулаты Бора. Квантование энергии и вычисление постоянной Ридберга в теории Бора. Квантовомеханический смысл постулатов Бора. Прин-	3	1	1		1					

Наименование модулей и разделов дисциплины	Объемы видов учебной работы по формам обучения, час									
	Очная форма обучения					Заочная форма обучения				
	Всего	Лекции	Лаб.практ. зан.	Внеаудит. работа	Самост. работа	Всего	Лекции	Лаб.практ. зан.	Внеаудит. работа	Самост. работа
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
цип Паули. Периодическая система элементов Менделеева.										
<b>5. Атомные излучения</b>	3	1	1		1					
5.1. Рентгеновские спектры. Тормозные и характеристические рентгеновские лучи. Молекулярные спектры. Спонтанное излучение и поглощение света. Люминесценция. Понятие об индуцированном излучении. Оптические квантовые генераторы. Лазерное излучение и его свойства.	3	1	1		1					
<b>6. Основы физики атомного ядра</b>	3	1	1		1					
6.1. Заряд и масса атомных ядер. Спин и магнитный момент ядра. Состав ядра. Энергия связи ядра. Ядерные силы. Радиоактивное излучение и его виды. Правила смещения при радиоактивном распаде. Основной закон радиоактивного распада. Активность и ее измерение. Гамма-лучи. Методы наблюдения и регистрации радиоактивных излучений и частиц.	3	1	1		1					
<b>7. Элементарные частицы</b>	2	1	-		1					
7.1. Два подхода к структуре элементарных частиц. Понятие о космических лучах и их свойствах. Классификация элементарных частиц. Мюоны и их свойства. Мезоны и их свойства. Античастицы. Гипероны. Странность и четность элементарных частиц. Классификация взаимодействий в ядерной физике. Современная физическая картина мира.	2	1	-		1					
<i>Итоговое занятие по модулю 3</i>	2	-	-		2					
<i>Подготовка индивидуального задания</i>	10	-	-	-	10					
<b>Зачет</b>	4	-	-	4	-					

**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 (min)	Количество баллов (max)
			Общая трудоемкость	Лекции	Лабор.-практ.заня	Внеаудиторн. раб. и промежулт. аттест.	Самост. работа			
<b>Всего по дисциплине</b>		ОК-7	<b>108</b>	<b>16</b>	<b>26</b>	<b>20</b>	<b>46</b>	<b>зачет</b>	<b>51</b>	<b>100</b>
<b>II. Рубежный рейтинг</b>								Сумма баллов за модули	<b>31</b>	<b>60</b>
<b>Модуль 1. «Механика, молекулярная физика и термодинамика»</b>		ОК-7	<b>36</b>	<b>6</b>	<b>10</b>	<b>4</b>	<b>16</b>		<b>8</b>	<b>20</b>
1.	Кинематика поступательного и вращательного движения		4	1	1	<i>Консультации</i>	2	Устный опрос		
2.	Динамика поступательного и вращательного движения		4	1	1		2	Устный опрос		
3.	Законы сохранения в механике		5	1	2		2	Устный опрос		
4.	Механические колебания		5	1	2		2	Устный опрос		
5.	Механика жидкостей и газов		3	-	1		2	Устный опрос		
6.	Основы молекулярно-кинетической теории газов		4	1	1		2	Устный опрос		
7.	Термодинамика		5	1	2		2	Устный опрос		
Итоговый контроль знаний по темам модуля 1.			4	2	-		2	Тестирование, ситуационные задачи		
<b>Модуль 2. «Электромагнитные взаимодействия и волны»</b>		ОК-7	<b>30</b>	<b>4</b>	<b>10</b>	<b>6</b>	<b>10</b>		<b>8</b>	<b>20</b>
1.	Электростатика		4	1	2	<i>Консультации</i>	1	Устный		
2.	Постоянный ток. Электрический ток в средах		4	1	2		1	Устный опрос		
3.	Магнетизм		5	1	2		2	Устный		
4.	Электромагнитные колебания, переменный ток		5	1	2		2	Устный опрос		
5.	Волны. Электромагнитные волны. Основы СТО		4	-	2		2	Устный опрос		

Итоговый контроль знаний по темам модуля 2.		2	-	-		2	Тестирование, ситуационные задачи		
<b>Модуль 3 «Оптика, основы квантовой и атомной физики»</b>	ОК-7	<b>28</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>10</b>		<b>8</b>	<b>20</b>
1. Геометрическая оптика. Волновая оптика		4	1	1	Консультации	2	Устный опрос		
2. Тепловое излучение. Корпускулярная оптика		2	-	1		1	Устный опрос		
3. Основы квантовой механики		3	1	1		1	Устный опрос		
4. Основы физики атома		3	1	1		1	Устный опрос		
5. Атомные излучения		3	1	1		1	Устный опрос		
6. Основы физики атомного ядра		3	1	1		1	Устный опрос		
7. Элементарные частицы		2	1	-		1	Устный		
Итоговый контроль знаний по темам модуля 3.		2	-	-		2	Тестирование ситуационные задачи		
<i>II. Творческий рейтинг</i>		<b>10</b>	-	-	-	<b>10</b>		<b>2</b>	<b>5</b>
<i>III. Рейтинг личностных качеств</i>								<b>3</b>	<b>10</b>
<i>IV. Рейтинг сформированности прикладных практических требований</i>								+	+
<i>V. Промежуточная аттестация</i>		<b>4</b>	-		<b>4</b>	-	<b>Зачет</b>	<b>10</b>	<b>25</b>

## 5.2. Оценка знаний студента

### 5.2.1. Основные принципы рейтинговой оценки знаний

Оценка знаний по дисциплине осуществляется согласно Положению о балльно – рейтинговой системе оценки обучения в ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ.

Уровень развития компетенций оценивается с помощью рейтинговых баллов.

Рейтинги	Характеристика рейтингов	Максимум баллов
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
Рейтинг лич-	Оценка личностных качеств обучающихся, проявлен-	10

ностных качеств	ных ими в процессе реализации дисциплины (модуля) (дисциплинированность, посещаемость учебных занятий, сдача вовремя контрольных мероприятий, ответственность, инициатива и др.)	
Рейтинг сформированности прикладных практических требований	Оценка результата сформированности практических навыков по дисциплине (модулю), определяемый преподавателем перед началом проведения промежуточной аттестации и оценивается как «зачтено» или «не зачтено».	+
Промежуточная аттестация	Является результатом аттестации на окончательном этапе изучения дисциплины по итогам сдачи зачета или экзамена. Отражает уровень освоения информационно-теоретического компонента в целом и основ практической деятельности в частности.	25
Итоговый рейтинг	Определяется путём суммирования всех рейтингов	100

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

Не зачтено	Зачтено	Зачтено	Зачтено
менее 51 балла	51-67 баллов	67,1-85 баллов	85,1-100 баллов

### 5.2.3. Критерии оценки знаний студента на зачете

На зачете студент отвечает в письменно-устной форме на вопросы.

Оценка «зачтено» на зачете определяется на основании следующих критериев:

- студент усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплины и их значение для приобретаемой профессии, при этом проявил творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала;
- студент демонстрирует полное знание учебно-программного материала, успешно выполнил предусмотренные в программе задания, усвоил основную литературу, рекомендованную в программе;
- студент показал систематический характер знаний по дисциплине и способность к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.

Оценка «не зачтено» на зачете определяется на основании следующих критериев:

- студент допускает грубые ошибки в ответе на зачете и при выполнении заданий, при этом не обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя;
- студент демонстрирует проблемы в знаниях основного учебно-программного материала, допускает принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий;
- студент не может продолжать обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

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

## VI. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

## ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Основная учебная литература

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

### 6.2. Дополнительная литература

1. Грабовский, Р.И. Курс физики: учеб. пособие. / Р.И. Грабовский – 8-е изд. стер. - Спб.: Издательство "Лань", 2005. - 608 с.

#### 6.2.1. Периодические издания

Использование периодических изданий курсом не предусмотрено.

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

#### 6.3.1. Методические указания по освоению дисциплины

Приступая к изучению дисциплины, обучающимся необходимо внимательно ознакомиться с тематическим планом занятий, списком рекомендованной научной литературы. Следует уяснить последовательность выполнения индивидуальных учебных заданий.

##### **Самостоятельное изучение теоретического материала**

Теоретический материал по тем темам, которые вынесены на самостоятельное изучение, обучающийся прорабатывает в соответствии с вопросами для подготовки к экзамену. К началу сессии обучающийся готовит к аудиторной работе с преподавателем список вопросов, которые не удалось разобрать самостоятельно в межсессионный период.

##### **Подготовка к семинарским занятиям**

В ходе подготовки к семинарскому занятию обучающимся следует внимательно ознакомиться с планом, вопросами, вынесенными на обсуждение, изучить соответствующий лекционный материал, предлагаемую литературу. Нельзя ограничиваться только имеющейся учебной литературой (учебниками и учебными пособиями). Обращение к монографиям, статьям из специальных журналов, хрестоматийным выдержкам, а также к материалам средств массовой информации позволит в значительной мере углубить проблему, что разнообразит процесс ее обсуждения.

С другой стороны, обучающимся следует помнить, что они должны не просто воспроизводить сумму полученных знаний по заданной теме, но и творчески переосмыслить существующие подходы к пониманию тех или иных проблем, явлений, событий продемонстрировать и убедительно аргументировать собственную позицию.

В целом же активное заинтересованное участие обучающихся в семинарской работе способствует более глубокому изучению дисциплины, повышению уровня культуры будущих специалистов и формированию основ профессионального мышления. В ходе занятий отрабатываются умения применять полученные теоретические знания в различных ситуациях.

##### **Выполнение домашних, тестовых и иных индивидуальных заданий**

Для закрепления теоретического материала обучающиеся по каждой пройденной теме



выполняют индивидуальные задания. Выполнение индивидуальных заданий призвано обратить внимание обучающихся на наиболее сложные, ключевые и дискуссионные аспекты изучаемой темы, помочь систематизировать и лучше усвоить пройденный материал.

Индивидуальные задания содержат также тесты, которые могут быть использованы как для проверки знаний обучающихся преподавателем в ходе проведения промежуточной аттестации на семинарских занятиях, а также для самопроверки знаний обучающимися.

Тестирование позволяет преподавателю не только оценить успеваемость обучающихся на любом этапе их обучения, но и оказать помощь самим студентам в изучении курса. При проведении само тестирования обучающиеся могут выявить тот круг вопросов, который усвоили слабо, и в дальнейшем обратить на них особое внимание.

Контроль самостоятельной работы обучающихся по выполнению тестовых и иных домашних заданий осуществляется преподавателем с помощью выборочной и фронтальной проверок письменных и устных индивидуальных заданий на семинарских занятиях.

### **Подготовка к промежуточному контролю (тесту)**

Промежуточный контроль знаний по основным терминам и понятиям изучаемой дисциплины осуществляется на семинарских занятиях. При подготовке к аудиторным самостоятельным работам, обучающимся необходимо повторить пройденный материал и более внимательно сосредоточиться на усвоении терминологии курса.

Обучающийся получает допуск к экзамену при успешном выполнении всех видов учебных занятий.

Преподавание дисциплины предусматривает:

- лекции
- практические занятия
- лабораторные занятия
- устный опрос
- тестирование
- самостоятельную работу (изучение теоретического материала; подготовка к практическим занятиям; выполнение домашних заданий, в т.ч. рефераты, доклады, эссе; индивидуальные расчеты по методическим указаниям к изучению дисциплины, подготовка к устным опросам, экзамену и пр.)
- консультации преподавателя.

Лекции по дисциплине читаются как в традиционной форме, так и с использованием активных форм обучения.

Главной задачей каждой лекции является раскрытие сущности темы и анализ ее главных положений. Рекомендуется на первой лекции довести до внимания студентов структуру курса и его разделы, а также рекомендуемую литературу. В дальнейшем указывать начало каждого раздела, суть и его задачи, а, закончив изложение, подводить итог по этому разделу, чтобы связать его со следующим.

Содержание лекций определяется рабочей программой курса. Каждая лекция должна охватывать определенную тему курса и представлять собой логически вполне законченную работу. Лучше сократить тему, но не допускать перерыва ее в таком месте, когда основная идея еще полностью не раскрыта.

Для максимального усвоения дисциплины рекомендуется изложение лекционного материала с элементами обсуждения. Лекционный материал должен быть снабжен конкретными примерами.

Целями проведения лабораторных и практических занятий являются:

- установление связей теории с практикой в форме экспериментального подтверждения положений теории;
- развитие логического мышления;
- умение выбирать оптимальный метод решения;
- обучение студентов умению анализировать полученные результаты;
- контроль самостоятельной работы обучающихся по освоению курса.

Каждое практическое и лабораторное занятие целесообразно начинать с повторения теоретического материала, который будет использован на нем. Для этого очень важно четко сформулировать цель занятия и основные знания, умения и навыки, которые студент должен приобрести в течение занятия.

На практических и лабораторных занятиях преподаватель принимает решенные и оформленные надлежащим образом задания, должен проверить правильность решения задач, оценить глубину знаний данного теоретического материала, умение анализировать и решать поставленные задачи, выбирать эффективный способ решения, умение делать выводы.

Пакет заданий для самостоятельной работы рекомендуется выдавать в начале семестра, определив предельные сроки их выполнения и сдачи. Результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем и учитываются при аттестации обучающегося (при сдаче экзамена).

Задания для самостоятельной работы составляются, как правило, по темам и вопросам, по которым не предусмотрены аудиторские занятия, либо требуется дополнительно поработать и проанализировать рассматриваемый преподавателем материал в объеме запланированных часов.

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

### **6.3.2. Перечень учебно-методического обеспечения**

1. Акупиан, А. Н. Лекции по физике. Модуль 1. Механика, молекулярная физика, термодинамика / А. Н. Акупиан; БелГСХА им. В.Я. Горина. - Белгород : Изд-во БелГСХА им. В.Я. Горина, 2011. - 123 с.
2. Акупиан, А. Н. Лекции по физике. Модуль 2. Электростатика, постоянный электрический ток, магнетизм, электромагнитные колебания и волны / А. Н. Акупиан ; БелГСХА им. В.Я. Горина. - Белгород : Изд-во БелГСХА им. В.Я. Горина, 2012. - 118 с.
3. Акупиан, А. Н. Лекции по физике. Модуль 3. Квантовая физика, физика атома и атомного ядра, радиоактивность, элементарные частицы / А. Н. Акупиан ; БелГСХА им. В.Я. Горина. - Белгород : Изд-во БелГСХА им. В.Я. Горина, 2012. - 58 с.
4. Акупиан, А. Н. Лекции по физике. Модуль 4. Квантовая природа излучения, основы квантовой механики, физика излучений, элементы физики атомных ядер / А. Н. Акупиан ; БелГСХА им. В.Я. Горина. - Белгород : Изд-во БелГСХА им. В.Я. Горина, 2011. - 68 с.
5. Акупиан А. Н. Определение удельного заряда частицы с помощью масс-спектрометра: учебно-методическое пособие для проведения лабораторно-практических работ по физике на базе интерактивного лабораторного практикума "Открытая физика 1.1" / А. Н. Акупиан; БелГСХА им. В.Я. Горина. - Майский : Изд-во БелГСХА им. В.Я. Горина, 2014. - 26 с.
6. Акупиан А. Н. Исследование явления электромагнитной индукции: учебно-методическое пособие для проведения лабораторно-практических работ по физике на базе интерактивного лабораторного практикума "Открытая физика 1.1" / А. Н. Акупиан; БелГСХА им. В.Я. Горина. - Майский: Изд-во БелГСХА им. В.Я. Горина, 2014. - 31 с.
7. Определение модуля упругости твердых тел: методические указания по физике к лабораторной работе N2 для студентов инженерных и биологических специальностей сельскохозяйственных вузов / Э.П. Сурков, А.И. Кошелев, В.Ф. Павлов, И.Ф. Богатырев, А.Н. Акупиан; БГСХА. - Белгород: 2001. - 11 с.

8. Акупиян, А. Н. Практикум по физике: методические указания к лабораторным работам для студентов технологического факультета / А. Н. Акупиян, Е.С. Антонова - Белгород, изд. БелГСХА, 2010 – 58с.
9. Акупиян, А. Н. Измерение диэлектрической проницаемости: методические указания к лабораторной работе №6 на базе лабораторного комплекса ЛКЭ–1 для студентов инженерных и биологических специальностей. / А. Н. Акупиян, И.Ф. Богатырев, М.А. Шаршанова; БелГСХА - Белгород: Изд-во БелГСХА, 2005. - 16с.
10. Акупиян, А. Н. Методы определения вязкости жидкостей: Методические указания к лабораторной работе №3 для студентов биологических специальностей / А. Н. Акупиян, И.Ф. Богатырев, М.А. Шаршанова, В.Ф. Павлов; БелГСХА - Белгород: Изд-во БелГСХА, 2004. - 24с.

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

Электронные ресурсы свободного доступа	
<a href="http://elibrary.ru/defaultx.asp">http://elibrary.ru/defaultx.asp</a>	Всероссийский институт научной и технической информации
<a href="http://www.viniti.ru">http://www.viniti.ru</a>	Научная электронная библиотека
<a href="http://www.fasi.gov.ru/">http://www.fasi.gov.ru/</a>	Федеральное агентство по науке и инновациям.
<a href="http://www.mcx.ru/">http://www.mcx.ru/</a>	Министерство сельского хозяйства РФ
<a href="http://www.agro.ru/news/main.aspx">http://www.agro.ru/news/main.aspx</a>	Агропромышленный комплекс. Новости агротехники, агрохимии, животноводства, растениеводства, переработки сельхозпродукции и т.д. Отраслевая доска объявлений. Календарь выставок. Блоги.
<a href="http://www.iqlib.ru/">http://www.iqlib.ru/</a>	Электронно - библиотечная система, образовательные и просветительские издания.
<a href="http://www.scirus.com/">http://www.scirus.com/</a>	Научная поисковая система Scirus, предназначенная для поиска научной информации в научных журналах, персональных страницах ученых, сайтов университетов на английском и русском языках.
<a href="http://www.scintific.narod.ru/">http://www.scintific.narod.ru/</a>	Научные поисковые системы: каталог научных ресурсов, ссылки на специализированные научные поисковые системы, электронные архивы, средства поиска статей и ссылок.
<a href="http://www.ras.ru/">http://www.ras.ru/</a>	Российская Академия наук: структура РАН; инновационная и научная деятельность; новости, объявления, пресса.
<a href="http://nature.web.ru/">http://nature.web.ru/</a>	Российская Научная Сеть: информационная система, нацеленная на доступ к научной, научно-популярной и образовательной информации.
<a href="http://www.extech.ru/library/spravo/grnti/">http://www.extech.ru/library/spravo/grnti/</a>	Государственный рубрикатор научно-технической информации (ГРНТИ) - универсальная классификационная система областей знаний по научно-

	технической информации в России и государствах СНГ.
<a href="http://www.cnshb.ru/">http://www.cnshb.ru/</a>	Центральная научная сельскохозяйственная библиотека
<a href="http://www.agroportal.ru">http://www.agroportal.ru</a>	АГРОПОРТАЛ. Информационно-поисковая система АПК.
<a href="http://www.rsl.ru">http://www.rsl.ru</a>	Российская государственная библиотека
<a href="http://www.edu.ru">http://www.edu.ru</a>	Российское образование. Федеральный портал
<a href="http://n-t.ru/">http://n-t.ru/</a>	Электронная библиотека «Наука и техника»: книги, статьи из журналов, биографии.
<a href="http://www.nauki-online.ru/">http://www.nauki-online.ru/</a>	Науки, научные исследования и современные технологии
<a href="http://www.aonb.ru/iatp/guide/library.html">http://www.aonb.ru/iatp/guide/library.html</a>	Полнотекстовые электронные библиотеки
<b>Ресурсы ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ</b>	
<a href="http://lib.belgau.edu.ru">http://lib.belgau.edu.ru</a>	Электронные ресурсы библиотеки ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ
<a href="http://ebs.rgazu.ru/">http://ebs.rgazu.ru/</a>	Электронно-библиотечная система (ЭБС) "AgriLib"
<a href="http://znanium.com/">http://znanium.com/</a>	ЭБС «ZNANIUM.COM»
<a href="http://e.lanbook.com/books/">http://e.lanbook.com/books/</a>	Электронно-библиотечная система издательства «Лань»
<a href="http://www.garant.ru/">http://www.garant.ru/</a>	Информационное правовое обеспечение «Гарант» (для учебного процесса)
<a href="http://www.consultant.ru">http://www.consultant.ru</a>	СПС Консультант Плюс: Версия Проф
<a href="http://www2.viniti.ru/">http://www2.viniti.ru/</a>	Полнотекстовая база данных «Сельскохозяйственная библиотека знаний» - БД ВИНТИ РАН
<a href="http://window.edu.ru/catalog/">http://window.edu.ru/catalog/</a>	Информационная система «Единое окно доступа к информационным ресурсам»

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

### **7.1. Помещения, укомплектованные специализированной мебелью, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории**

<b>Виды помещений</b>	<b>Оборудование и технические средства обучения</b>
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа № 16Т.	Специализированная мебель, мультимедийный проектор, экран проектора, компьютер в сборе, аудиосистема (колонки), доска магнитно-маркерная.

<p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации № 322</p>	<p>Специализированная мебель, доска настенная, компьютеры P II – P IV (мониторы, клавиатуры и мышь в комплекте - 5 шт.), специализированное программное обеспечение «Виртуальный практикум по физике «Открытая физика 1.1» Лабораторные комплексы: ЛКМ-1; ЛКЭ-1,2 ; ЛКО-1. Плакаты, демонстрационные приспособления по темам общей физики, учебники, учебно-методические пособия по разделам общей физики</p>
<p>Помещения для самостоятельной работы обучающихся с возможностью подключения к Интернету и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Белгородского ГАУ (читальные залы библиотеки)</p>	<p>Специализированная мебель; комплект компьютерной техники в сборе (системный блок: Asus P4BGL-MX\Intel Celeron, 1715 MHz\256 Мб PC2700 DDR SDRAM\ST320014A (20 Гб, 5400 RPM, Ultra-ATA/100)\ NEC CD-ROM CD-3002A\Intel(R) 82845G/GL/GE/PE/GV Graphics Controller, монитор: Proview 777(N) / 786(N) [17" CRT], клавиатура, мышь.) в количестве 10 единиц с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечения доступа в электронную информационнообразовательную среду Белгородского ГАУ; настенный плазменный телевизор SAMSUNG PS50C450B1 Black HD (диагональ 127 см); аудиовидео кабель HDMI</p>
<p>Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования</p>	<p>Специализированная мебель, мультимедийный проектор, экран проектора, компьютер в сборе, аудиосистема (колонки), доска магнитно-маркерная. Плакаты, демонстрационные приспособления по темам общей физики, учебники, учебно-методические пособия по разделам общей физики</p>

## 7.2 Комплект лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

<p><b>Виды помещений</b></p>	<p><b>Оборудование</b></p>
<p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа № 16Т.</p>	<p>MS Windows WinStrtr 7 Acdmc Legalization RUS OPL NL. Договор №180 от 12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно; MS Office Std 2010 RUS OPL NL Acdmc. Договор №180 от 12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно; Anti-virus Kaspersky Endpoint Security для бизнеса (Сублицензионный договор №42 от 06.12.2019) - 522 лицензия. Срок действия лицензии по</p>

	01.01.2021
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации № 322	MS Windows WinStrtr 7 Acadm Legalization RUS OPL NL. Договор №180 от 12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно; MS Office Std 2010 RUS OPL NL Acadm. Договор №180 от 12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно; Anti-virus Kaspersky Endpoint Security для бизнеса (Сублицензионный договор №42 от 06.12.2019) - 522 лицензия. Срок действия лицензии по 01.01.2021
Помещения для самостоятельной работы обучающихся с возможностью подключения к Интернету и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Белгородского ГАУ (читальные залы библиотеки)	Microsoft Imagine Premium Electronic Software Delivery. Сублицензионный договор №937/18 на передачу неисключительных прав от 16.11.2018. Срок действия лицензии - бессрочно. MS Office Std 2010 RUSOPLNL Acadm. Договор №180 от 12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно. Anti-virus Kaspersky Endpoint Security для бизнеса (Сублицензионный договор №42 от 06.12.2019) - 522 лицензия. Срок действия лицензии по 01.01.2021. Информационно правовое обеспечение "Гарант" (для учебного процесса). Договор №ЭПС-12-119 от 01.09.2012. Срок действия - бессрочно. СПС КонсультантПлюс: Версия Проф. Консультант Финансист. КонсультантПлюс: Консультации для бюджетных организаций. Договор от 01.01.2017. Срок действия – бессрочно.
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	MS Windows WinStrtr 7 Acadm Legalization RUS OPL NL. Договор №180 от 12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно; MS Office Std 2010 RUS OPL NL Acadm. Договор №180 от 12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно; Anti-virus Kaspersky Endpoint Security для бизнеса (Сублицензионный договор №42 от 06.12.2019) - 522 лицензия. Срок действия лицензии по 01.01.2021

### **7.3.Электронные библиотечные системы и электронная информационно-образовательная среда**

- ЭБС «ZNANIUM.COM», договор на оказание услуг № 0326100001919000019 с Обществом с ограниченной ответственностью «ЗНАНИУМ» от 11.12.2019
- ЭБС «AgriLib», лицензионный договор №ПДД 3/15 на предоставление доступа к электронно-библиотечной системе ФГБОУ ВПО РГАЗУ от 15.01.2015 (доп. Соглашение №1 от 31.01.2020/33
- ЭБС «Лань», договор №27 с Обществом с ограниченной ответственностью «Издательство Лань» от 03.09.2019

– ЭБС «Рукопт», договор №ДС-284 от 15.01.2016 с открытым акционерным обществом «ЦКБ»БИБКОМ», с обществом с ограниченной ответственностью «Агентство «Книга-Сервис»;

## **VIII. ОСОБЕННОСТИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

В случае обучения в университете инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются особенности психофизического развития, индивидуальные возможности и состояние здоровья таких обучающихся.

Образование обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий). На аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и (или) тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т.д.). Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению университетом обеспечивается выпуск и использование на учебных занятиях альтернативных форматов печатных материалов (крупный шрифт или аудиофайлы) а также обеспечивает обучающихся надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации (диктофонов и т.д.). Допускается присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата материально-технические условия университе-

та обеспечивают возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, а также пребывания в них (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов, лифтов; наличие специальных кресел и других приспособлений). На аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации лицам с ограниченными возможностями здоровья, имеющим нарушения опорно-двигательного аппарата могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочесть задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).

## **VIII. ПРИЛОЖЕНИЯ**



**СВЕДЕНИЯ О ДОПОЛНЕНИИ И ИЗМЕНЕНИИ  
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ  
НА 202\_\_ / 202\_\_ УЧЕБНЫЙ ГОД**

Физика

дисциплина (модуль)

**19.03.03** - Продукты питания животного происхождения

направление подготовки/специальность

<b>ДОПОЛНЕНО</b> (с указанием раздела РПД)
<b>ИЗМЕНЕНО</b> (с указанием раздела РПД)
<b>УДАЛЕНО</b> (с указанием раздела РПД)

Реквизиты протоколов заседаний кафедр, на которых пересматривалась программа

Кафедра _____ _____	Кафедра _____ _____
от _____ № _____ Дата	от _____ № _____ дата

Методическая комиссия инженерного факультета

«\_\_» \_\_\_\_\_ 202\_\_ года, протокол № \_\_\_\_\_

Председатель методкомиссии \_\_\_\_\_

Декан технологического факультета

«\_\_» \_\_\_\_\_ 202\_\_ г

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
**для проведения промежуточной аттестации обучающихся**

по дисциплине **«Физика»**

направление подготовки  
**19.03.03 «Продукты питания животного происхождения»**

Майский, 2020

## 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-7	<i>способностью к самоорганизации и самообразованию</i>	Первый этап (пороговой уровень)	Имеет представление о природе основных физических явлений, о причинах их возникновения и взаимосвязи. Имеет представление об основных физических законах, лежащих в основе современной техники и технологии. Представляет связь физики с другими науками.	Кинематика поступательного и вращательного движения . Динамика поступательного и вращательного движения. Законы сохранения в механике. Механические колебания. Механика жидкостей и газов. Основы молекулярно-кинетической теории газов. Термодинамика. Электростатика. Постоянный ток. Электрический ток в средах. Магнетизм. Электромагнитные колебания, переменный ток. Волны. Электромагнитные волны. Основы СТО Геометрическая оптика. Волновая оптика. Тепловое излучение. Корпускулярная оптика. Основы квантовой механики. Основы физики атома. Атомные излучения. Основы физики атомного ядра. Элементарные частицы.	Устный опрос	Вопросы к зачету
		Второй этап (продвинутый уровень)	Хорошо представляет природу основных физических явлений,	Кинематика поступательного и вращательного движения . Динамика поступа-	Устный опрос Защита лабора-	Вопросы к зачету

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
			<p>причины их возникновения и взаимосвязи.</p> <p>Знает основные физические законы, лежащие в основе современной техники и технологии.</p> <p>Представляет связь физики с другими науками и роль физических закономерностей</p>	<p>тельного и вращательного движения. Законы сохранения в механике. Механические колебания.</p> <p>Механика жидкостей и газов. Основы молекулярно-кинетической теории газов. Термодинамика. Электростатика. Постоянный ток. Электрический ток в средах. Магнетизм. Электромагнитные колебания, переменный ток. Волны.</p> <p>Электромагнитные волны.</p> <p>Основы СТО Геометрическая оптика. Волновая оптика. Тепловое излучение. Корпускулярная оптика.</p> <p>Основы квантовой механики. Основы физики атома. Атомные излучения.</p> <p>Основы физики атомного ядра. Элементарные частицы.</p>	торных работ	Тестирование
		Третий этап (высокий уровень)	Разбирается в современных представлениях о природе основных физических явлений, о причинах их возникновения и	Кинематика поступательно и вращательного движения. Динамика поступательно и вращательного движения. Законы сохранения в механике. Механические колебания.	Устный опрос	Вопросы к зачету
					Защита лабораторных работ	решение задач

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
			взаимосвязи. Знает все основные физические законы, лежащие в основе современной техники и технологии. Представляет связь физики с другими науками и роль физических закономерностей.	Механика жидкостей и газов. Основы молекулярно-кинетической теории газов. Термодинамика. Электростатика. Постоянный ток. Электрический ток в средах. Магнетизм. Электромагнитные колебания, переменный ток. Волны. Электромагнитные волны. Основы СТО Геометрическая оптика. Волновая оптика. Тепловое излучение. Корпускулярная оптика. Основы квантовой механики. Основы физики атома. Атомные излучения. Основы физики атомного ядра. Элементарные частицы.		

## 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 не сформирована</i>	<i>Пороговый уровень компетентности</i>	<i>Продвинутый уровень компетентности</i>	<i>Высокий уровень</i>
		<i>Не зачтено</i>	<i>зачтено</i>	<i>зачтено</i>	<i>зачтено</i>
ОК-7	<i>способностью к самоорганизации и самообразованию</i>	<b>Не способен к самоорганизации и самообразованию</b>	<b>Частично способен к самоорганизации и самообразованию</b>	<b>Владеет способностью к самоорганизации и</b>	<b>Свободно владеет способностью к самоорганизации и самооб-</b>

Компетенция	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня компетенции)	Уровни и критерии оценивания результатов обучения, шкалы оценивания			
		<i>Компетентность не сформирована</i>	<i>Пороговый уровень компетентности</i>	<i>Продвинутый уровень компетентности</i>	<i>Высокий уровень</i>
		<i>Не зачтено</i>	<i>зачтено</i>	<i>зачтено</i>	<i>зачтено</i>
				<b>самообразованию</b>	<b>разованию</b>
	<b>Знать:</b> роль и значение физических знаний в развитии современной техники, решения прикладных задач, ставить цели и определять пути их достижения;	Допускает грубые ошибки в значении физических знаний в развитии современной техники, решения прикладных задач, ставить цели и определять пути их достижения;	1. Может изложить роль и значение физических знаний в развитии современной техники, решения прикладных задач, ставить цели и определять пути их достижения;	Знает роль и значение физических знаний в развитии современной техники, решения прикладных задач, ставить цели и определять пути их достижения;	Свободно владеет понятием роль и значение физических знаний в развитии современной техники, решения прикладных задач, ставить цели и определять пути их достижения;
	2. <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;	Способен пользоваться основными физическими законами и алгоритмами для решения практических задач;	Способен самостоятельно пользоваться основными физическими законами и алгоритмами для решения практических задач;
	3. <b>Владеть:</b> навыками самостоятельного физического представления задачи, вступать в дискуссии, аргументировано защищать свои методы решения задач.	Не владеет навыками самостоятельного физического представления задачи, вступать в дискуссии, аргументировано защищать свои методы решения задач.	Частично владеет навыками самостоятельного физического представления задачи, вступать в дискуссии, аргументировано защищать свои методы решения задач.	Владеет навыками самостоятельного физического представления задачи, вступать в дискуссии, аргументировано защищать свои методы решения задач.	Свободно владеет навыками самостоятельного физического представления задачи, вступать в дискуссии, аргументировано защищать свои методы решения задач.

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

**3.1 Перечень тестовых заданий**

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

- $m(g + a)$
- $mg$
- $m(g - a)$
- 0

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

- 2 м/с
- 1,5 м/с
- 1 м/с
- 0,5 м/с

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

- $5RT$
- $3RT$
- $2RT$
- $2,5RT$

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

- фотоэффектом
- электризацией
- фотосинтезом
- ударной ионизацией



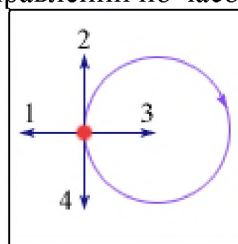
5. Сколько нуклонов входит в состав ядра

- $A + Z$
- $Z$
- $A$
- $A - Z$

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

- Броуновское движение
- Диффузия
- Изменение объема при нагревании
- Испарение жидкости

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



направлен вектор ускорения при таком движении?

- 3
- 1

4

2

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

Уменьшится в 9 раз

Увеличится в 9 раз

Уменьшится в 3 раза

Увеличится в 3 раза

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

деревянное тело

на все три тела действует одинаковая Архимедова сила

алюминиевое тело

стальное тело

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

Ответ неоднозначен

Уменьшится в 2 раза

Увеличится в 2 раза

Не изменится

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

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

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

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

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

12. Протон состоит из

мезонов

нейтрона, позитрона и нейтрино

Протон не имеет составных частей

кварков

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

6 Дж

24 Дж

48 Дж

12 Дж

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

Парабола

Окружность

Винтовая линия

Прямая

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



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

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

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

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

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

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

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

#### **Критерии оценивания тестового задания:**

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 традиционной следующим образом:

#### **Процент правильных ответов Оценка**

- 90 – 100% 12 баллов и/или «отлично» (продвинутый уровень)
- 70 – 89 % От 9 до 11 баллов и/или «хорошо» (углубленный уровень)
- 50 – 69 % От 6 до 8 баллов и/или «удовлетворительно» (пороговый уровень)
- менее 50 % От 0 до 5 баллов и/или «неудовлетворительно» (ниже порогового)

#### **Выполнение и защита лабораторно-практических работ**

Методические указания для лабораторных занятий состоит из пояснительной записки описания лабораторных работ, которые снабжены общими теоретическими сведениями, заданиями к работе и контрольными вопросами в соответствии с программой и списка рекомендуемой литературы.

На выполнение работы отводится определенное количество часов в соответствии с тематическим планом.

Указана форма отчетности студента по каждой работе.

Методические указания окажут помощь преподавателям в организации и управлении самостоятельной работой студентов в процессе лабораторных работ, а также студенты могут использовать его как пособие для повторения изученного материала, подготовке к зачету.

#### **Требования к выполнению и оформлению лабораторных работ**

##### **Общие требования к выполнению лабораторных работ:**

1. изучение теоретического материала;

2. выполнение заданий;
3. ответы на контрольные вопросы.

**Форма отчетности:**

лабораторные работы должны оформляться в отдельной тетради и содержать:

- номер и название работы;
- цель работы;
- подробное описание хода выполнения заданий;
- краткие ответы на контрольные вопросы.

**Форма отчетности работ:**

Результатом выполнения лабораторных работ является устная защита с предъявлением оформленной работы в тетради.

**Критерии оценки лабораторных работ**

Основными критериями оценки выполненной студентом и представленной для проверки работы являются:

1. Степень соответствия выполненного задания поставленным требованиям;
  2. Структурирование и комментирование лабораторной работы;
  3. Уникальность выполнения работы (отличие от работ коллег);
  4. Успешные ответы на контрольные вопросы.
- «5 баллов» - оформление соответствует требованиям, критерии выдержаны, защита всего перечня контрольных вопросов.
- «4 балла» - оформление соответствует требованиям, критерии выдержаны, защита только 80 % контрольных вопросов.
- «3 балла» - оформление соответствует требованиям, критерии выдержаны, защита только 61 % контрольных вопросов.

**Первый этап (пороговой уровень)**

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

**3.2 Перечень вопросов по темам модулей**

**Модуль №1. Механика, молекулярная физика и термодинамика**

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 отсчета.
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.

### **Модуль №2. Электромагнитные взаимодействия и волны**

1. Электрический заряд. Свойства заряда.
2. Закон Кулона. Принцип суперпозиции сил.
3. Электростатическое поле. Напряженность электростатического поля.
4. Силовые линии электростатического поля. Принцип суперпозиции полей.
5. Поток вектора напряженности электростатического поля. Теорема Гаусса.
6. Проводники в электростатическом поле.
7. Сверхпроводимость.
8. Диэлектрики в электростатическом поле.
9. Диэлектрическая проницаемость.
10. Потенциальная энергия.
11. Потенциал электростатического поля. Принцип суперпозиции потенциалов.
12. Конденсаторы. Соединение конденсаторов. Энергия конденсатора.
13. Электрический ток. Сила тока. Плотность тока.
14. Законы Ома для участка цепи и полной цепи. ЭДС.
15. Закон Джоуля-Ленца.
16. Параллельное и последовательное соединение проводников.

17. Разветвленная электрическая цепь. Правила Кирхгофа.
18. Электрический ток в жидкостях. Закон Фарадея.
19. Электрический ток в газах. Плазма и ее свойства.
20. Электрический ток в вакууме.
21. Магнитное поле.
22. Магнитная индукция. Линии магнитной индукции.
23. Закон Био-Савара-Лапласа.
24. Магнитные поля простейших конфигураций токов.
25. Закон Ампера. Взаимодействие проводников с током.
26. Сила Лоренца. Движение заряженной частицы в магнитном поле.
27. Магнитные свойства веществ. Магнитная проницаемость.
28. Диа-, пара-, ферромагнетики.
29. Магнитный поток. Теорема Гаусса для магнитного поля.
30. ЭДС индукции. Закон Фарадея. Правило Ленца.
31. Самоиндукция. Индуктивность. Энергия магнитного поля.
32. Электромагнитные колебания.
33. Колебательный контур. Период собственных колебаний контура.
34. Вынужденные электрические колебания.
35. Переменный ток. Мощность в цепи переменного тока.
36. Индуктивное, емкостное и полное сопротивление цепи переменного тока.
37. Волны. Длина волны. Уравнение бегущей волны.
38. Звук. Скорость звука в различных средах. Ультразвук и инфразвук.
39. Электромагнитные волны. Свойства электромагнитных волн. Шкала электромагнитных волн.
40. Скорость света и закон сложения скоростей. Основные постулаты СТО.
41. Относительность одновременности и длины. Релятивистские преобразования координат.
42. Релятивистский закон сложения скоростей. Соотношение между релятивистской и ньютоновской механикой.

### **Модуль №3. Основы квантовой и атомной физики**

1. Развитие представлений о природе света. Законы геометрической оптики.
2. Отражение и преломление света. Полное внутреннее отражение.
3. Линза. Формула тонкой линзы.
4. Монохроматичность. Интерференция света. Когерентность. Применение интерференции.
5. Дифракция света. Дифракция Френеля. Дифракция Фраунгофера. Дифракционная решетка.
6. Поляризация света. Анализатор. Закон Малюса. Методы получения поляризованного света. Вращение плоскости поляризации.
7. Дисперсия света. Спектры.
8. Тепловое излучение. Законы излучения абсолютно черного тела.
9. Корпускулярно-волновой дуализм. Энергия кванта света.
10. Фотоэффект. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта.
11. Давление света.
12. Волновые свойства частиц. Физический смысл волн де-Бройля.
13. Понятие о волновой функции. Физический смысл уравнения Шредингера.
14. Соотношение неопределенностей Гейзенберга.
15. Движение свободной частицы. Частица в потенциальной яме прямоугольной формы.
16. Линейный гармонический осциллятор в квантовой механике.
17. Модели атома. Постулаты Бора.
18. Понятие о квантовых числах. Принцип Паули.

19. Рентгеновские спектры. Тормозные и характеристические рентгеновские лучи. Молекулярные спектры.
20. Спонтанное излучение и поглощение света. Люминесценция.
21. Понятие об индуцированном излучении. Оптические квантовые генераторы. Лазерное излучение и его свойства.
22. Заряд и масса атомных ядер. Спин и магнитный момент ядра.
23. Состав ядра. Энергия связи ядра. Ядерные силы.
24. Радиоактивное излучение и его виды. Правила смещения при радиоактивном распаде.
25. Основной закон радиоактивного распада. Активность и ее измерение. Гамма-лучи.
26. Методы наблюдения и регистрации радиоактивных излучений и частиц.
27. Два подхода к структуре элементарных частиц. Понятие о космических лучах и их свойствах. Классификация элементарных частиц.
28. Мюоны и их свойства. Мезоны и их свойства. Античастицы.
29. Гипероны. Странность и четность элементарных частиц.
30. Классификация взаимодействий в ядерной физике. Современная физическая картина мира.

#### Критерии оценки устного ответа:

- *оценка «отлично»* выставляется студенту, глубоко и прочно усвоившему материал, четко и самостоятельно (без наводящих вопросов) отвечающему на вопросы;
- *оценка «хорошо»* выставляется студенту, твердо усвоившему материал, грамотно и по существу отвечающему на вопросы и не допускающему при этом существенных неточностей (неточностей, которые не могут быть исправлены наводящими вопросами или не имеют важного практического значения);
- *оценка «удовлетворительно»* выставляется студенту, который показывает знание основного материала, но не знает его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, излагает материал с нарушением последовательности;
- *оценка «неудовлетворительно»* выставляется студенту, который не знает значительной части излагаемого материала. Не отвечает (или отвечает неверно) на дополнительные вопросы.

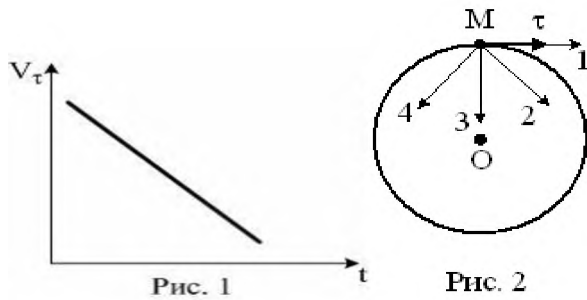
### Второй этап (продвинутый уровень)

**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

### 3.3 Перечень тестовых заданий по дисциплине

#### 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 ...

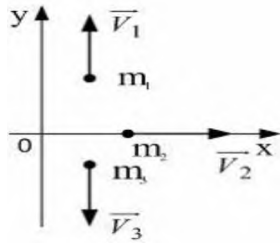


ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

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



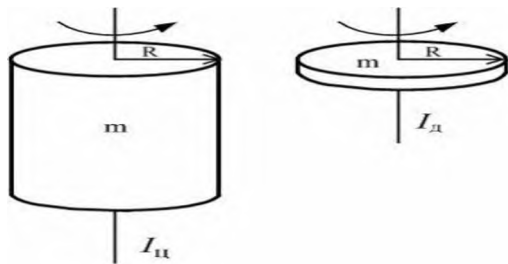
Если скорости шаров равны  $v_1=3$  м/с,  $v_2=2$  м/с,  $v_3=1$  м/с, то величина скорости **центра масс** этой системы в м/с равна...

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...



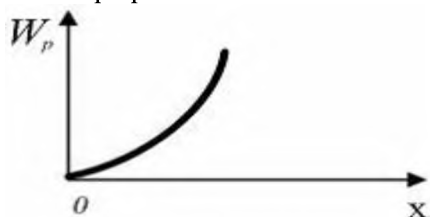
ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

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

**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:**

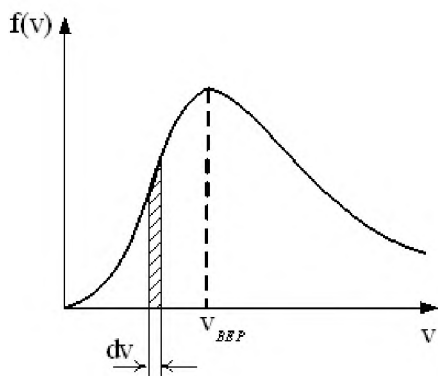
1)	изменится от 1,0 м в положении 1 до 0,6 м в положении 2	2)	равна 1,0 м при любой его ориентации
3)	изменится от 0,6 м в положении 1 до 1,0 м в положении 2	4)	изменится от 1,0 м в положении 1 до 1,67 м в положении 2

**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)

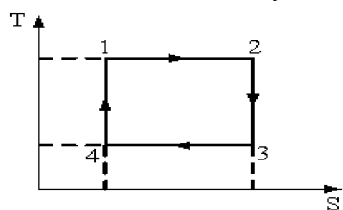
Средняя кинетическая энергия молекул газа при температуре  $T$  зависит от их структуры, что связано с возможностью различных видов движения атомов в молекуле. Средняя кинетическая энергия молекул гелия (He) равна ...

**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 ...



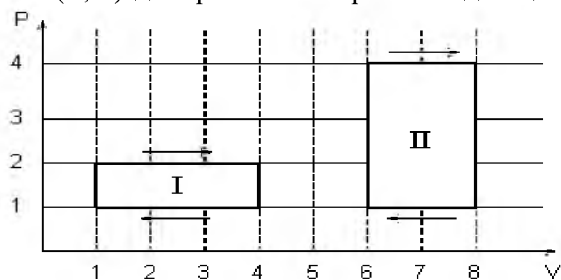
**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

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)

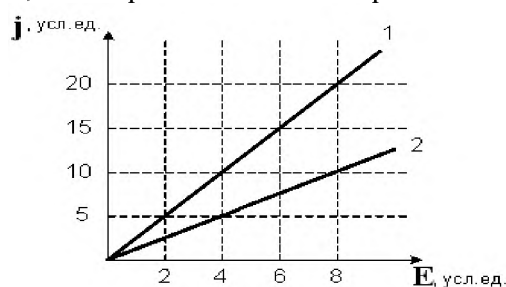
Точечный заряд  $+q$  находится в центре сферической поверхности. Если добавить заряд  $+q$  за пределами сферы, то поток вектора напряженности электростатического поля  $\vec{E}$  через поверхность сферы...

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  $\vec{E}$ .



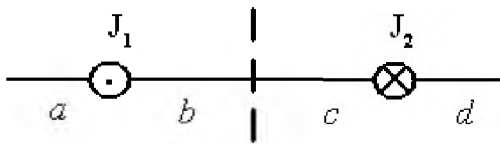
Отношение удельных проводимостей этих элементов  $s_1/s_2$  равно ...

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...

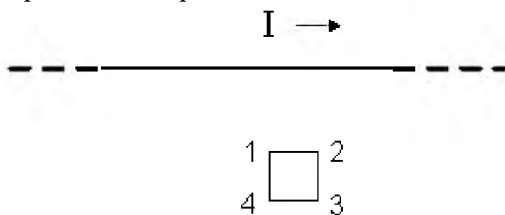


ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

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.



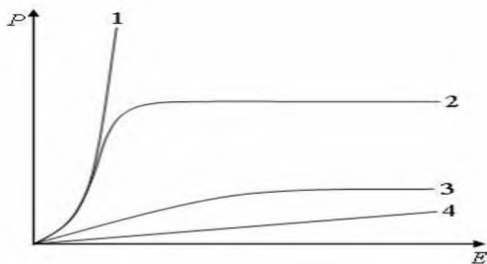
При **выключении** в проводнике тока заданного направления, в рамке...

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:

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

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

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

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

Следующая система уравнений:

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

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

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

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

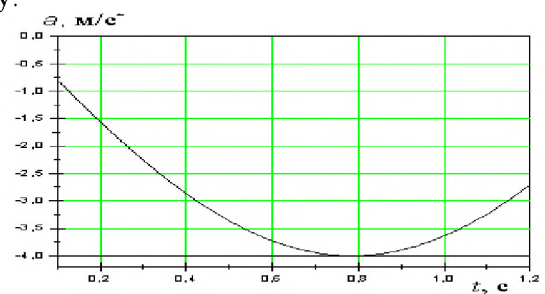
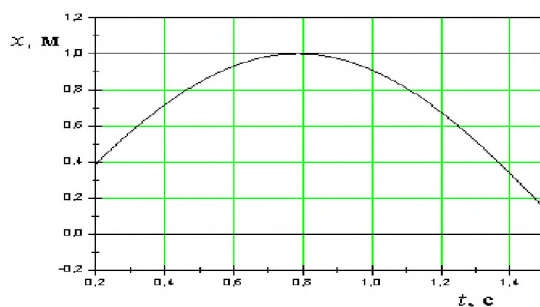
справедлива для переменного электромагнитного поля ...

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

**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)

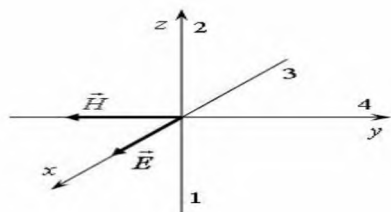
Уравнение плоской синусоидальной волны, распространяющейся вдоль оси OX, имеет вид  $\xi = 0,01\sin(10^3t - 2x)$ . Тогда скорость распространения волны (в м/с) равна...

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:

1. нестационарное

А. 
$$\nabla \psi + \frac{2m}{\hbar^2} \left( E + \frac{ze^2}{4\pi\epsilon_0 r} \right) \psi = 0$$

2. стационарное для микрочастицы в потенциальной одномерной яме

Б. 
$$\frac{\partial^2 \omega}{\partial x^2} + \frac{2m}{\hbar^2} \left( E - \frac{m\omega^2 x^2}{2} \right) \psi = 0$$

3. стационарное для электрона в атоме водорода

В. 
$$\frac{\partial^2 \psi}{\partial x^2} + \frac{2m}{\hbar^2} E \psi = 0$$

4. стационарное для гармонического осциллятора

Г. 
$$-\frac{\hbar^2}{2m} \nabla^2 \psi + U\psi = i\hbar \frac{\partial \psi}{\partial t}$$

Д. 
$$\nabla \psi + \frac{2m}{\hbar^2} E \psi = 0$$

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		

**Критерии оценивания тестового задания:**

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 традиционной следующим образом:

**Процент правильных ответов Оценка**

90 – 100% 12 баллов и/или «отлично» (продвинутый уровень)

70 – 89 % От 9 до 11 баллов и/или «хорошо» (углубленный уровень)

50 – 69 % От 6 до 8 баллов и/или «удовлетворительно» (пороговый уровень)

менее 50 % От 0 до 5 баллов и/или «неудовлетворительно» (ниже порогового)

### Третий этап (высокий уровень)

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

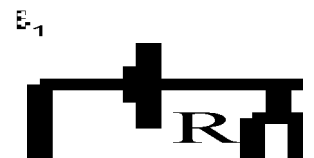
#### 3.4 Перечень задач.

1. С какой скоростью и каким курсом должен лететь самолет, чтобы за 1.5 часа он мог пролететь по направлению точно на север 600 км, если во время полета с запада дует ветер перпендикулярно к меридиану со скоростью 72 км/ч? Ответ дать во внесистемных единицах и в СИ. К задаче сделать рисунок с соблюдением масштаба.
2. 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.
3. 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  $t_1 = 0$ ,  $t_2 = 10$  с? Каковы средние величины скорости и ускорения за первые 10 секунд движения, если для Вашего варианта  $A = 2$  м,  $B = 3$  м/с,  $C = 0$ ,  $D = 0.01$  м/с<sup>3</sup>?
4. 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  $t_1 = 11$  с и  $t_2 = 15$  с. Каковы средние значения угловой скорости и углового ускорения в промежутке времени от  $t_1 = 11$  до  $t_2 = 15$  с включительно, если для Вашего варианта  $a = 1$ ,  $b = 2$  с<sup>-1</sup>,  $c = 0.1$  с<sup>-2</sup>,  $d = 0.01$  с<sup>-3</sup>?
5. 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 10 см от оси вращения.
6. К пружинным весам подвешен блок. Через блок перекинули тонкий шнур, к концам которого привязали грузы 1 кг и 1.5 кг. Определить ускорение, с которым будут двигаться грузы. Что покажут пружинные весы во время движения грузов? Массой блока и шнура пренебречь.
7. Шкив делал 10 об/с. Под действием постоянного тормозящего момента сил, равного 100 Н·м, он остановится через 1 минуту. Определить момент инерции шкива.
8. Под действием постоянной силы  $F = 20$  Н тело переместилось вдоль прямой на расстояние 20 м. Определить работу силы  $F$ , если угол между направлением силы и направлением перемещения равен 20°.
9. 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  $F$ .
10. Под действием постоянного момента сил 20 Н·м тело начало вращаться. Определить работу момента сил за 1 мин от начала движения, если момент инерции тела 200 кг·м<sup>2</sup>, а направление момента сил совпадает с направлением угловой скорости.



11. К потолку трамвайного вагона подвешен на нити шар. Вагон тормозится и его скорость равномерно изменяется за промежуток времени 3 с от 18 км/ч до 3.6 км/ч на какой угол от вертикали отклонится при этом нить.
12. Охотник стреляет из ружья вдоль лодки под углом в  $30^\circ$  к горизонту. Какую скорость имел при вылете заряд массой 50 г, если лодка приобрела скорость 10 см/с. Масса лодки и охотника со снаряжением 180 кг.
13. 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.
14. 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?
15. Искусственный спутник движется вокруг Земли по окружности. Высота спутника над поверхностью Земли 3200 км. Определить скорость спутника. Радиус Земли принять равным 6400 км.
16. С каким ускорением будет двигаться тело на половине расстояния между Землей и Луной. Воздействие других небесных тел на исследуемое тело пренебречь.
17. Найти работу сил гравитационного поля по перемещению тела в поле Земли с высоты 10000 км до поверхности Земли. Масса тела 10 т.
18. 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.
19. Медный шарик, подвешенный на конце пружины, колеблется в вертикальном направлении. Как изменится частота его колебаний, если вместо медного шарика подвесить алюминиевый такого же диаметра?
20. Начальная амплитуда ( $A_0 = 3$  см) затухающего колебания материальной точки за 4 мин уменьшилась до 1,2 см. Через какой промежуток времени она будет равна 0,8 см?
21. 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  $0^\circ\text{C}$ .
22. Молекулы газа летят с одинаковой скоростью 400 м/с перпендикулярно к стенке. Концентрация молекул  $10^{20}$  м $^{-3}$ . Определить давление потока молекул на стенку, если удар молекул о стенку абсолютно упругий. Газ —неон. Вывести расчетную формулу и сделать расчет.
23. Сколько молекул газа находится в 2 л при температуре  $27^\circ\text{C}$  и давлении 5 Па?
24. Водород в объеме  $V_1 = 5$  л, находившийся под давлением  $P = 1$  атм, адиабатически сжат до объема  $V_2 = 1$  л. Найти работу сжатия.

25. Используя данные предыдущей задачи, найти изменение внутренней энергии газа и теплоту, сообщенную газу.
26. Два точечных заряда  $q_1 = 1.6 \cdot 10^{-15}$  Кл и  $q_2 = 1.6 \cdot 10^{-15}$  Кл находятся на расстоянии  $r = 15$  см друг от друга и помещены в среду с диэлектрической средой  $\epsilon = 2$ . На расстоянии 20 см от каждого заряда находится третий заряд  $q_3 = -1.6 \cdot 10^{-15}$  Кл. Найти силу, действующую на третий заряд.
27. Используя данные предыдущей задачи, определить напряженность и потенциал поля, создаваемого зарядами  $q_1$  и  $q_2$ , в точке, которая находится на расстоянии 50 см от каждого заряда.
28. 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.
29. 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.
30. Имеется плоский конденсатор, разность потенциалов между пластинами которого  $\Delta\phi$ , а расстояние между ними  $d$ . Диэлектриком между обкладками конденсатора служит вакуум. От пластин конденсатора по одной силовой линии одновременно начали двигаться протон и электрон. На каком расстоянии от отрицательной пластины они встретятся? Масса протона в 1840 раз больше массы электрона, заряды электрона и протона по абсолютной величине равны.
31. 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?
32. 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.
33. Два источника тока:  $\mathcal{E}_1 = 14$  В с внутренним сопротивлением  $r_1 = 2$  Ом и  $\mathcal{E}_2 = 6$  В с внутренним сопротивлением  $r_2 = 4$  Ом соединены, как это показано на рисунке. Определить силы токов в реостате в источниках тока. Сопротивление реостата  $R = 100$  Ом



34. В однородное магнитное поле напряженностью 1000 А/м помещен прямой проводник длиной 20 см. Определить силу, действующую на проводник, если по нему течет ток 50 А, а угол между направлением тока и вектором напряженности  $30^\circ$ . К решению задачи приложить рисунок, на котором указать направление силы.
35. Электрон влетает в однородное магнитное поле напряженностью 1200 А/м. Определить период его вращения в магнитном поле. К задаче приложить рисунок.
36. 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.
37. Используя условие предыдущей задачи, определить, какую работу нужно совершить, чтобы угол между плоскостью контура и линиями поля составил  $120^\circ$ ?
  38. Какая мощность необходима для того, чтобы проводник длиной 40 см перемещать со скоростью 5 м/с перпендикулярно магнитному полю напряженностью 100 А/м, если по проводнику идет ток 20 А.
  39. 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.
  40. В цепь переменного тока напряжением 220 В и частотой 50 Гц включены последовательно емкость 35,4 мкФ, активное сопротивление 100 Ом и индуктивность 0,7 Гн. Найти силу тока и мощность в цепи, падение напряжения на емкости, омическом сопротивлении и индуктивности.
  41. Во сколько раз увеличится масса протона при ускорении его от начальной скорости, равной нулю, до скорости равной 0.85 скорости света.
  42. Луч света падает на плоскую границу раздела двух сред, частично отражается и частично преломляется. Определите угол падения, при котором отраженный луч перпендикулярен преломленному лучу.
  43. Два когерентных источника испускают монохроматический свет с длиной волны 0,6 мкм. Определить на каком расстоянии от точки, расположенной на равном расстоянии от источников, будет первый максимум освещенности. Экран удален от источников на 3 м, расстояние между источниками 0,5 мм.
  44. Предмет находится на расстоянии 20 см от собирающей линзы с фокусным расстоянием 15 см. Найдите расстояние от изображения до линзы.
  45. 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.
  46. Длина волны, соответствующая максимуму энергии излучения в спектре абсолютно черного тела, равна 500 нм. Излучающая поверхность равна  $5 \text{ см}^2$ . Определить мощность излучения.
  47. Красная граница фотоэффекта для некоторого металла равна 500 нм. Определите минимальное значение энергии фотона, вызывающего фотоэффект.
  48. Давление монохроматического света с длиной волны 500 нм на зачерненную поверхность, расположенную перпендикулярно падающему излучению, равно 0,15 мкПа. Определите число фотонов, падающих на поверхность площадью  $40 \text{ см}^2$  за одну секунду.
  49.  $\alpha$  - частица движется по окружности радиусом 0,83 см в однородном магнитном

поле, напряженность которого равна  $19\ 900\ \text{А/м}$ . Найти длину волны де Бройля для  $\alpha$  - частицы.

50. 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.

### Критерии оценки при решении задач:

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если задача решена без ошибок или с минимальным количеством ошибок;
- оценка «не зачтено» выставляется студенту, если задача не решена или решена не верно.

### Перечень вопросов к зачету

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 отсчета.
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. Электромагнитные волны. Свойства электромагнитных волн.
90. Шкала электромагнитных волн.

91. Интерференция света. Полосы равного наклона и равной толщины. Кольца Ньютона.
92. Дифракция света. Зоны Френеля. Дифракция Френеля.
93. Дифракция в параллельных лучах Дифракционная решетка.
94. Поляризация света. Анализатор. Закон Малюса.
95. Методы получения поляризованного света. Дихроизм. Вращение плоскости поляризации.
96. Тепловое излучение. Законы излучения абсолютно черного тела.
97. Корпускулярно-волновой дуализм. Энергия кванта света.
98. Фотоэффект. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта.
99. Давление света.
100. Волновые свойства частиц. Физический смысл волн де-Бройля.
101. Соотношение неопределенности.
102. Понятие о волновой функции. Физический смысл уравнения Шредингера.
103. Модели атома. Постулаты Бора.
104. Атомные излучения.
105. Понятие о квантовых числах. Принцип Паули.
106. Основные свойства и строение атомных ядер.
107. Устойчивость ядер. Энергия связи.
108. Радиоактивность. Закон радиоактивного распада.
109. Классификация взаимодействий в ядерной физике.

#### **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
- Тестовый контроль
- Ситуационные задачи

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.

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 (зачет).

Уровень развития компетенций оценивается с помощью рейтинговых баллов.

Рейтинги	Характеристика рейтингов	Максимум баллов
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
Рейтинг личностных качеств	Оценка личностных качеств обучающихся, проявленных ими в процессе реализации дисциплины (модуля) (дисциплинированность, посещаемость учебных занятий, сдача вовремя контрольных мероприятий, ответственность, инициатива и др.)	10
Рейтинг сформированности прикладных практических требований	Оценка результата сформированности практических навыков по дисциплине (модулю), определяемый преподавателем перед началом проведения промежуточной аттестации и оценивается как «зачтено» или «не зачтено».	+
Промежуточная аттестация	Является результатом аттестации на окончательном этапе изучения дисциплины по итогам сдачи зачета или экзамена. Отражает уровень освоения информационно-теоретического компонента в целом и основ практической деятельности в частности.	25
Итоговый рейтинг	Определяется путём суммирования всех рейтингов	100

Общий рейтинг по дисциплине складывается из рубежного, творческого, рейтинга личностных качеств, рейтинга сформированности прикладных практических требований, промежуточной аттестации (экзамена или зачета).

Рубежный рейтинг – результат текущего 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.

Промежуточная аттестация – результат аттестации на окончательном этапе изучения дисциплины по итогам сдачи *зачета*, 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.

Рейтинг личностных качеств - оценка личностных качеств обучающихся, проявленных ими в процессе реализации дисциплины (модуля) (дисциплинированность, посещаемость учебных занятий, сдача вовремя контрольных мероприятий, ответственность, инициатива и др.

Рейтинг сформированности прикладных практических требований - оценка результата сформированности практических навыков по дисциплине (модулю), определяемый преподавателем перед началом проведения промежуточной аттестации и оценивается как «зачтено» или «не зачтено».

В рамках балльно-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 балл и более.

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