

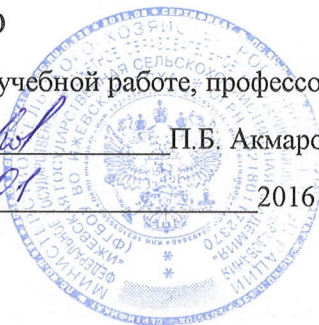
МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ИЖЕВСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе, профессор

 П.Б. Акмаров

« 19 » 01 2016 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**ФИЗИКА**

Направление подготовки **35.03.01 – Лесное дело**

Направленность подготовки – **садово-парковое строительство**

Квалификация выпускника – **бакалавр**

Форма обучения – **очная**

Ижевск 2016 г.

## ОГЛАВЛЕНИЕ

1	Цели и задачи дисциплины	3
2	Место дисциплины в структуре ООП	3
3	Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины физика	4
4	Структура и содержание дисциплины физика	4
4.1.1	Трудоемкость дисциплины	4
4.1.2	Структура дисциплины для студентов очной формы обучения	5
4.2	Матрица формируемых дисциплиной компетенций	6
4.3	Содержание разделов дисциплины	7
4.4	Лабораторный практикум	8
4.5	Содержание самостоятельной работы и формы ее контроля	9
5	Образовательные технологии	10
6	Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов	11
7	Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины физика	28
8	Материально-техническое обеспечение дисциплины	31

## 1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

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

**Задачи курса:** изучение законов механики, термодинамики, электромагнетизма, оптики; атомной физики; овладение методами лабораторных исследований; выработка умений по применению законов физики в лесном хозяйстве.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Дисциплина «Физика» входит в базовую часть

Для изучения данного курса студент должен знать основы алгебры, геометрии и тригонометрии, знать формулировки основных физических законов, уметь производить математические выкладки при решении физических задач и быть компетентным в области чтения и построения графиков физических процессов.

Предшествующими дисциплинами, на которых базируется «Физика», являются:

математика – векторная алгебра, дифференциальное и интегральное исчисление, дифференциальные уравнения, элементы теории поля, школьный курс математики,

информатика – простейшие навыки работы на компьютере, умение использовать прикладное программное обеспечение,

физика – знание дисциплины в пределах школьной программы.

Реализация дисциплины возможна с применением дистанционных образовательных технологий.

### 2.1. Содержательно – логические связи дисциплины «Физика»

Содержательно – логические связи	
Коды и названия учебных дисциплин	
на которые опирается содержание данной дисциплины	Для которых содержание данной дисциплины выступает опорой
Математика (геометрия) Информатика	Экология Почвоведение

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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующей общекультурной компетенции:

Номер/индекс компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
		Знать	Уметь	Владеть
ОПК-2	Способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	особенности и тонкости естественнонаучных дисциплин и применять на практике в профессиональной деятельности	применять методы основанные на законах естественнонаучных дисциплин для достижения поставленных целей	Навыками использования законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности

### **4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ ФИЗИКА**

Общая трудоемкость дисциплины составляет: 5 зачетных единиц, 180 часов.

#### **4.1.1 Трудоемкость дисциплины**

Форма обучения	Семестр	Ауд.	СРС	Лекций	Лаборат. занятий	Контрольная работа	Промежуточная аттестация	Всего часов
Очная	2	30	6	10	20	-	Зачет	36
	3	60	57	30	30	-	Экзамен 27 ч	144
Итого		90	63	40	50	-	27	180

Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий для студентов очной формы обучения сведено в таблицу 4.1.2

#### 4.1.2 Структура дисциплины для студентов очной формы обучения

№ п/п	Раздел дисциплины, темы раздела	Виды учебной работы, включая СРС и трудоемкость (в часах)				Форма: -текущего контроля успеваемости, СРС (по неделям семестра); -промежуточной аттестации (по семестрам)
		всего	лекция	лаб. занятия	СРС	
<b>2 семестр</b>						
<b>Раздел 1. Механика и молекулярная физика</b>						
1.	Тема 1.1 Введение. Кинематика прямолинейного и криволинейного движения.		2	2		Текущий контроль: опрос
2.	Тема 1.2. Законы динамики.		1	2		Текущий контроль: опрос
3.	Тема 1.3. Механическая работа и энергия. Законы сохранения в механике.		1	2		Текущий контроль: опрос
4.	Тема 1.4. Вращательное движение твердого тела.		1	4	1	Текущий контроль: опрос
5.	Тема 1.5. Механические колебания и волны.		1	2	1	Текущий контроль: опрос
6.	Тема 1.6. Молекулярно-кинетическая теория строения веществ.		1	2	1	Текущий контроль: опрос
7.	Тема 1.7. Явления переноса в газах.		1	2	1	Текущий контроль: опрос
8.	Тема 1.8. Первый закон термодинамики.		1	2	1	Текущий контроль: опрос
9.	Тема 1.9. Второй закон термодинамики. Энтропия.		1	2	1	Текущий контроль: опрос
10.	<b>Промежуточная аттестация</b>	-	-	-	-	<b>Зачет</b>
<b>Итого за 2 семестр</b>		<b>36</b>	<b>10</b>	<b>20</b>	<b>6</b>	
<b>3 семестр</b>						
<b>Раздел 2 Электродинамика</b>						
11.	Тема 2.1. Электростатическое поле и его характеристики	9	2	2	5	Текущий контроль: опрос
12.	Тема 2.2. Постоянный электрический ток.	9	2	2	5	Текущий контроль: опрос
13.	Тема 2.3. Магнитное поле тока.	9	2	2	5	Текущий контроль: опрос
14.	Тема 2.4. Электромагнитная индукция. Самоиндукция.	9	2	2	5	Текущий контроль: опрос
15.	Тема 2.5. Свободные электромагнитные колебания	9	2	2	5	Текущий контроль: опрос
16.	Тема 2.6. Вынужденные электромагнитные колебания	9	2	2	5	Текущий контроль: опрос
17.	Тема 2.7. Электромагнитные волны	8	2	2	4	Текущий контроль: опрос
<b>Раздел 3 Оптика</b>						
18.	Тема 3.1. Геометрическая оптика. Фотометрия	12	4	4	4	Текущий контроль: опрос
19.	Тема 3.2. Физическая оптика	12	4	4	4	Текущий контроль: опрос
20.	Тема 3.3. Квантовые свойства света	8	2	2	4	Текущий контроль: опрос

21.	Тема 3.4. Тепловое излучение	8	2	2	4	Текущий контроль: опрос
<b>Раздел 4 Физика атома и атомного ядра</b>						
22.	Тема 4.1. Физика атома	8	2	2	4	Текущий контроль: опрос
23.	Тема 4.2. Физика атомного ядра	8	2	2	4	Текущий контроль: опрос
24.	Тема 4.3. Элементарные частицы	8	2	2	4	Текущий контроль: опрос
25.	<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>27</b>	-	-	-	<b>Экзамен</b>
	<b>Итого за 3 семестр</b>	<b>144</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>57</b>	
	<b>Итого</b>	<b>180</b>	<b>40</b>	<b>50</b>	<b>63</b>	

#### 4.2 Матрица формируемых дисциплиной компетенций

Разделы и темы дисциплины	Кол-во часов	Компетенции (вместо цифр – шифр и номер компетенции из ФГОС ВО)	
		ОПК-2	общее количество компетенций
<b>Раздел 1 Механика и молекулярная физика</b>	<b>18</b>	+	1
Тема 1 Введение Кинематика прямолинейного и криволинейного движения.	2	+	1
Тема 2 Законы динамики	2	+	1
Тема 3 Механическая работа и энергия. Законы сохранения в механике	2	+	1
Тема 4 Вращательное движение твердого тела	2	+	1
Тема 5 Механические колебания и волны	2	+	1
Тема 6 Молекулярно-кинетическая теория строения веществ	2	+	1
Тема 7 Явления переноса в газах	2	+	1
Тема 8 Законы термодинамики	2	+	1
Тема 9 Второй закон термодинамики. Энтропия	2	+	1
<b>Раздел 2 Электродинамика</b>	<b>14</b>	+	1
Тема 10 Электростатическое поле и его характеристики	2	+	1
Тема 2 . Постоянный электрический ток.	2	+	1
Тема 3 Магнитное поле тока.	2	+	1
Тема 4 Электромагнитная индукция. Самоиндукция	2	+	1
Тема 5 Свободные электромагнитные колебания	2	+	1
Тема 6 Вынужденные электромагнитные колебания	2	+	1
Тема 7 Электромагнитные волны	2	+	1
<b>Раздел 3 Оптика</b>	<b>12</b>	+	1
Тема 1 Геометрическая оптика	4	+	1
Тема 2 Физическая оптика	4	+	1
Тема 3 Квантовые свойства света	2	+	1
Тема 4 Тепловое излучение	2	+	1
<b>Раздел 4 Физика атома и атомного ядра</b>	<b>6</b>	+	1
Тема 1 Физика атома	2	+	1
Тема 2 Физика атомного ядра	2	+	1
Тема 3 Элементарные частицы	2	+	1
<b>Итого</b>	<b>50</b>		

### 4.3 Содержание разделов дисциплины

№№ п/п	Название раздела	Содержание раздела в дидактических единицах
1.	Раздел 1 Механика и молекулярная физика	<p>История развития естественнонаучных дисциплин. Основная цель и задачи курса физики. Его структура и связь с другими дисциплинами в системе подготовки специалистов.</p> <p>Механическое движение как простейшая форма движения материи; кинематика поступательного движения; понятие пространства и времени системы отсчета, материальной точки, перемещения, траектории, скорости, ускорения (нормальное, тангенциальное, полное).</p> <p>Динамика поступательного движения; основные понятия: инерция, инерциальные системы отсчета, масса, сила, импульс тела, импульс силы; законы Ньютона; внешние и внутренние силы; закон сохранения импульса для замкнутой системы тел; центр масс и закон его движения.</p> <p>Работа и энергия; энергия как универсальная мера различных форм движения и взаимодействия; работа переменной силы; кинетическая и потенциальная энергии; понятие поля, поле центральных сил; закон сохранения энергии.</p> <p>Динамические характеристики вращательного движения; момент инерции, момент силы, момент импульса; основной закон динамики вращательного движения и закон сохранения момента импульса.</p> <p>Гармонические колебания и их характеристики; скорость и ускорение при гармонических колебаниях. Динамика гармонических колебаний; дифференциальное уравнение гармонических колебаний; пружинный, математический и физический маятник. Затухающие колебания и их характеристики. Вынужденные колебания; резонанс; автоколебания; вибрации; шум. Основные характеристики и закономерности волновых процессов; бегущие волны; отражение; стоячие волны; звуковые волны и их свойства; инфразвук; ультразвук. Новые направления развития технологии на основе применения законов колебательных и волновых процессов.</p> <p>Модель идеального газа; основное уравнение молекулярно-кинетической теории. Число степеней свободы; закон равномерного распределения энергии по степеням свободы; внутренняя энергия идеального газа. Среднее число столкновений и средняя длина свободного пробега молекул</p> <p>Явления переноса в термодинамических неравновесных системах: диффузия, теплопроводность, внутреннее трение.</p> <p>Понятие о внутренней энергии как функции состояния; теплота и работа, как формы передачи энергии; первое начало термодинамики и его применение к изопротессам. Обратимые и необратимые процессы. Энтропия; второе начало термодинамики. Новые направления развития технологии на основе применения законов молекулярной физики и термодинамики.</p>
2.	Раздел 2 Электродинамик а	<p>Электрическое поле в вакууме; закон сохранения заряда; закон Кулона; электростатическое поле и его напряженность, принцип суперпозиции полей; поток вектора напряженности; теорема Остроградского-Гаусса и ее применение к расчету полей; работа сил поля при перемещении заряда; циркуляция вектора напряженности; потенциал поля, разность потенциалов; связь между напряженностью и разностью потенциалов.</p> <p>Электрическое поле в диэлектриках; диэлектрики и их типы; электронная ориентационная поляризация; вектор поляризации; напряженность поля в диэлектрике, диэлектрическая проницаемость, ее температурная зависимость; теорема Остроградского-Гаусса для поля в диэлектрике; сегнетоэлектрика.</p> <p>Основные понятия: сила тока, плотность тока, разность потенциалов, напряжение, электродвижущая сила; закон Ома; классическая электронная теория электропроводности металлов; вывод закона Ома в дифференциальной форме из электронных представлений; затруднения классической электронной теории. Сторонние силы и электродвижущая сила; закон Ома для замкнутой цепи. Сверхпроводимость; газовые разряды; плазмы.</p> <p>Магнитное поле в вакууме и его характеристики: индукция и напряженность; закон Био-Савара-Лапласа; закон Ампера. Магнитное поле в веществе; Диа-, пара-, ферромагнетики. Движение заряженных частиц в электрическом и магнитном полях; сила Лоренца; ускорители.</p> <p>Электромагнитная индукция; электромагнитные волны и их свойства. Самоиндукция.5. Новые направления развития технологии на основе применения законов электрических и магнитных явлений.</p>
3.	Раздел 3 Оптика	<p>Элементы волновой теории света; световая волна, когерентность и монохроматичность света; электромагнитная природа света.</p> <p>Интерференция световых волн; оптическая длина пути; оптическая разность</p>

		<p>хода. Интерферометры.  Дифракция света; принцип Гюйгенса- Френеля; метод зон Френеля; голография.  Поляризация света; естественный и поляризованный свет; закон Малюса; поляризация при отражении и преломлении света.  Взаимодействие света с веществом; нормальная и аномальная дисперсии.  Тепловое излучение и его характеристики; абсолютно черное тело; законы излучения абсолютно черного тела; гипотеза Планка о квантовом характере излучения.  Фотоэлектрический эффект; основные законы фотоэффекта; уравнение Эйнштейна для фотоэффекта; фотоны.  Новые направления развития технологии на основе применения законов оптических процессов.</p>
5.	Раздел 4 Физика атома и атомного ядра	<p>Развитие представлений о строении атома; модель атома Резерфорда-Бора.  Волновые свойства микрочастиц; гипотеза и формула де Бройля, их экспериментальное подтверждение; соотношение неопределенностей как проявление корпускулярно-волнового дуализма.  Состав и характеристики ядра; размеры ядер; свойства и природа ядерных сил; дефект массы и энергии связи ядра.  Закономерности и происхождение альфа-, бета- и гамма- излучения; закон радиоактивного излучения; единицы и дозы излучения.  Ядерные реакции и законы сохранения; реакции деления и синтеза атомных ядер.  Ядерная энергетика; проблемы экологии и безопасности работы атомных установок.  Новые направления развития технологии на основе использования физики атома и атомного ядра.</p>

#### 4.4 Лабораторный практикум

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость (час.)	
1.	Механика и молекулярная физика	Погрешности измерений (систематические, случайные, приборные). Абсолютная и относительная погрешности. Вычисления погрешностей при косвенных измерениях. Построение графиков по результатам измерений.	2	
2.		Определение линейных размеров, объемов тел с помощью штангенциркуля, микрометра, механического индикатора и микроскопа.	2	
3.		График маршрута 2. Определение ускорения силы тяжести с помощью математического и физического маятника. 3. Определение момента инерции махового колеса.	30	
4.				4. Определение момента инерции тел с помощью подвесной платформы.
5.				6. Изучение вращательных движений с помощью маятника Обербека.
6.				7. Изучение зависимости периода упругих колебаний от массы (с помощью спиральной пружины). 8. Определение коэффициента затухания колебаний.
7.		10. Определение длины волны и скорости звука в воздухе методом стоячих волн. 11. Определение модуля упругости и деформации изгиба. 12. Определение удельной теплоемкости жидкости при помощи электрокалориметра. 15. Определение коэффициента вязкости жидкости методом Стокса.		
1	Электродинамика	Изучение электроизмерительных приборов.	2	
2		График маршрута 1. Определение сопротивления резисторов мостовым методом. 2. Изучение зависимости сопротивления проводников от температуры.	14	



3		3. Градуирование и изучение работы термопары. 4. Градуирование миллиамперметра при помощи вольтметра. 5. Определение горизонтальной составляющей напряженности магнитного поля Земли. 6. Определение точки Кюри.	
1.	Оптика и Физика атома	График маршрута 1. Определение плавного Фокусного расстояния линз. 2. Определение увеличения микроскопа и нивелира. 3. Определение показателя преломления прозрачных пластинок при помощи микроскопа. 4. Определение весового содержания вещества с помощью рефрактометра. 5. Определение световой отдачи лампы накаливания. 6. Определение длины световой волны с помощью колец Ньютона. 7. Определение длины световой волны и постоянной дифракционной решетки. 8. . Определение концентрации раствора сахара при помощи поляриметра. 9. Снятие характеристик вакуумного фотоэлемента. 10. Изучение спектральной и интегральной чувствительности фотоэлемента. 11. Изучение спектров излучения с помощью двухтрубного спектроскопа. 12. Изучение явления поляризации света.	24
2.			
3.			
4.			
5.			
6.			
7.			
ИТОГО			50

#### 4.5 Содержание самостоятельной работы и формы ее контроля

№ п/п	Раздел дисциплины, темы раздела	Всего часов	Содержание самостоятельной работы	Форма контроля
1	Подготовка к выполнению тестового задания по теме «Кинематика»	1	Работа с учебной литературой для ответов на тестовые задания.	Тестовый контроль
2	Подготовка и выполнение тестового задания по теме «Динамика и Законы сохранения»	2	Работа с учебной литературой для ответов на тестовые задания.	Тестовый контроль
3	Подготовка и выполнение тестового задания по теме «Механические колебания и волны»	2	Работа с учебной литературой для ответов на тестовые задания.	Тестовый контроль
4	Подготовка и выполнение тестового задания по теме «МКТ»	1	Работа с учебной литературой для ответов на тестовые задания.	Тестовый контроль
5	Подготовка и выполнение тестового задания по теме «Термодинамика»	1	Работа с учебной литературой для ответов на тестовые задания.	Тестовый контроль
6	Проводники и диэлектрики в электрическом поле.	1	Работа с учебной литературой.	Конспект
7	Электроизмерительные приборы.	3	Работа с учебной литературой.	Конспект
8	Подготовка и выполнение тестового задания по теме «Электростатика»	3	Работа с учебной литературой для ответов на тестовые задания.	Тестовый контроль
9	Подготовка и выполнение тестового задания по теме «Постоянный ток»	4	Работа с учебной литературой для ответов на тестовые задания.	Тестовый контроль
10	Подготовка и выполнение тестового задания по теме «Магнитное поле тока»	4	Работа с учебной литературой для ответов на тестовые задания.	Тестовый контроль

11	Подготовка и выполнение тестового задания по теме «Магнитные свойства вещества»	4	Работа с учебной литературой для ответов на тестовые задания.	Тестовый контроль
12	Подготовка и выполнение тестового задания по теме «Электромагнитные колебания»	3	Работа с учебной литературой для ответов на тестовые задания.	Тестовый контроль
13	Подготовка и выполнение тестового задания по теме «Электромагнитные волны»	3	Работа с учебной литературой для ответов на тестовые задания.	Тестовый контроль
14	Подготовка и выполнение тестового задания по теме «Геометрическая оптика»	3	Работа с учебной литературой для ответов на тестовые задания.	Тестовый контроль
15	Подготовка и выполнение тестового задания по теме «Волновые свойства света» «Интерференция. Дифракция»	4	Работа с учебной литературой для ответов на тестовые задания.	Тестовый контроль
16	Подготовка и выполнение тестового задания по теме «Дисперсия. Поляризация»	4	Работа с учебной литературой для ответов на тестовые задания.	Тестовый контроль
17	Подготовка и выполнение тестового задания по теме «Квантовые свойства света»	4	Работа с учебной литературой для ответов на тестовые задания.	Тестовый контроль
18	Подготовка и выполнение тестового задания по теме «Законы теплового излучения»	4	Работа с учебной литературой для ответов на тестовые задания.	Тестовый контроль
19	Подготовка и выполнение тестового задания по теме «Физика атома»	4	Работа с учебной литературой для ответов на тестовые задания.	Тестовый контроль
20	Подготовка и выполнение тестового задания по теме «Физика атомного ядра»	4	Работа с учебной литературой для ответов на тестовые задания.	Тестовый контроль
21	Подготовка и выполнение тестового задания по теме «Элементарные частицы»	4	Работа с учебной литературой для ответов на тестовые задания.	Тестовый контроль
	<b>Итого</b>	<b>63</b>		

## 5 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

### - неимитационные технологии

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

Семестр	Вид занятия (Л, ЛР, ПР)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
2, 3	Л	<b>Информационное обучение</b> (Темы: Механические колебания и волны, Электромагнитные колебания и волны, Геометрическая и физическая оптика)	6
2, 3	ЛР	<b>Контекстное обучение</b> (Определение момента инерции тел с помощью подвесной платформы, Определение длины световой волны с помощью колец Ньютона).	4
2, 3	УП	<b>Имитационное обучение</b> (Определение ускорение силы тяжести с помощью математического маятника, Изучение вращательных движений с помощью маятника Обербека).	4
<b>Итого:</b>			<b>14</b>

Примеры интерактивных форм и методов проведения занятий:

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

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

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

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

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

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

№ п/п	№ семестра	Виды контроля и аттестации (ТАт, ПрАт)	Компетенция	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Оценочные средства	
					Форма	Количество вопросов в задании
1.	2	ТАт ПрАт	ОПК2	Кинематика	Тестовый контроль	10
2.	2	ТАт ПрАт	ОПК2	Динамика. Законы сохранения	Тестовый контроль	10
3.	2	ТАт ПрАт	ОПК2	Молекулярная физика. Термодинамика	Тестовый контроль	12
4.	3	ТАт ПрАт	ОПК2	Электродинамика	Тестовый контроль	12
5.	3	ТАт ПрАт	ОПК2	Колебания и волны	Тестовый контроль	10
6.	3	ТАт ПрАт	ОПК2	Оптика. Атомная и ядерная физика	Тестовый контроль	12
7	1	ТАт ПрАт	ОПК2		Экзамен	35

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

## **Методика текущего контроля и промежуточной аттестации**

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

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

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

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

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

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

«Незачёт» - демонстрирует незнание большей части материала, которое свидетельствует об слабом понимании или непонимании предмета и не

позволит ему овладеть знаниями по специальности; при ответе допускает грубые ошибки, которые не может исправить даже при помощи преподавателя.

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

#### ***Критерии оценки устного ответа на экзамене***

**Оценка «5»** ставится, если студент:

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

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

**Оценка «4»** ставится, если студент:

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

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

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

**Оценка «3»** ставится, если студент:

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

– Материал излагает несистематизированно, фрагментарно, не всегда последовательно;

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

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

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

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

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

**Оценка «2»** ставится, если студент:

– Не усвоил и не раскрыл основное содержание материала;

– Не делает выводов и обобщений;

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

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

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

### **Примеры оценочных средств:**

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

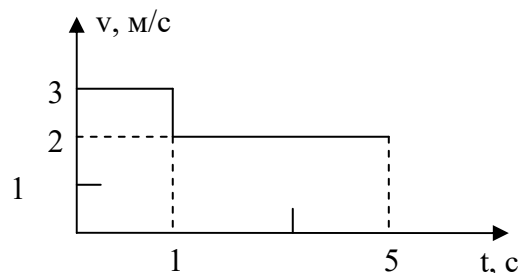
б) тесты с инструкциями «выберите правильный вариант ответа и установите соответствие» - для текущей успеваемости (ТАТ);;

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

### Тематические тесты для контроля «КИНЕМАТИКА»

1. На рисунке приведен график зависимости скорости тела от времени для прямолинейного движения. Средняя скорость тела за  $t=3$  с равна:

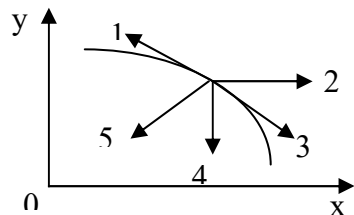
- 1) 4,3 м/с; 2) 5,5 м/с; 3) 5,0 м/с;  
4) 2,2 м/с; 5) 1,0 м/с.



2. Как движется материальная точка, если  $a_t = 0$ ;  $a_n = const$ ?

- 1) равномерно по прямой; 2) равномерно по спирали или по окружности;  
3) равноускоренно по прямой; 4) равноускоренно по кривой.

3. Тело брошено горизонтально и движется в поле силы тяжести. На рисунке изображен нисходящий участок траектории данного тела. Нормальное ускорение изображает вектор

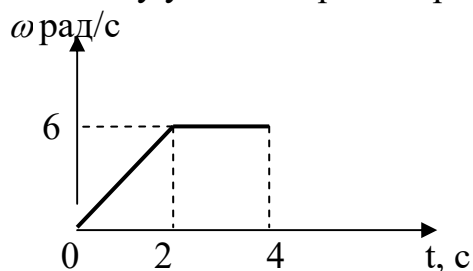


- 1) 2; 2) 4; 3) 3; 4) 1; 5) 5.

4. Уравнение движения тела имеет вид  $S = 2t - 3t^2 + 4t^3$  (м). Тангенциальное ускорение тела через 2 с после начала движения равно ...

- 1) 24 м/с<sup>2</sup>; 2) 8 м/с<sup>2</sup>; 3) 6 м/с<sup>2</sup>; 4) 48 м/с<sup>2</sup>.

5. Угловая скорость изменяется так, как показано на рисунке. Определить величину угла поворота через 4 с.

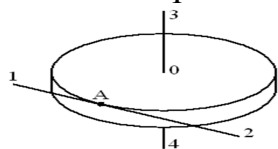


- 1) 30 рад; 2) 24 рад; 3) 18 рад;  
4) 12 рад; 5) 36 рад.

6. Колесо, вращаясь равнозамедленно, за 2 мин уменьшило свою частоту с 10 об/с до 5 об/с. Угловое ускорение колеса равно:

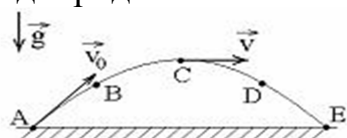
- 1)  $0,21 \text{ рад/с}^2$ ;    2)  $0,1 \text{ рад/с}^2$ ;    3)  $21 \text{ рад/с}^2$ ;    4)  $0,021 \text{ рад/с}^2$ .

7. Диск радиуса  $R$  вращается вокруг вертикальной оси равнозамедленно по часовой стрелке. Укажите направление вектора углового ускорения.



- 1) 3;    2) 1;    3) 4;    4) 2

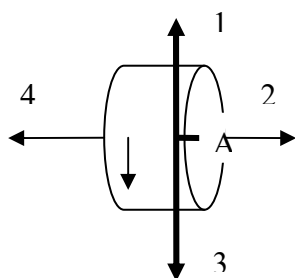
8. Камень бросили под углом к горизонту со скоростью  $V_0$ . Его траектория в однородном поле тяжести изображена на рисунке. Сопротивления воздуха нет.



Модуль тангенциального ускорения  $a_\tau$  на участке А-В-С ...

- 1) уменьшается;    2) не изменяется;    3) увеличивается.

9. Диск вращается равноускоренно вокруг горизонтальной оси. Укажите направление вектора угловой скорости точки А на ободе диска.



- 1) 4;    2) 3;    3) 2;    4) 1.

10. Минутная стрелка часов в 3 раза длиннее часовой. Во сколько раз линейная скорость минутной стрелки больше линейной скорости часовой?

- 1) 180;    2) 36;    3) 72;    4) 20;    5) 4.

### «ДИНАМИКА. ЗАКОНЫ СОХРАНЕНИЯ»

1. Какое из приведенных утверждений верно:

- 1) если на тело не действует сила, то оно не движется;
- 2) если на тело действует сила, то скорость тела изменяется;
- 3) если на тело прекратила действовать сила, то оно останавливается;
- 4) если на тело действует сила, то оно обязательно движется в направлении действия силы;
- 5) если на тело действует сила, то оно движется с постоянной скоростью в направлении действия силы.



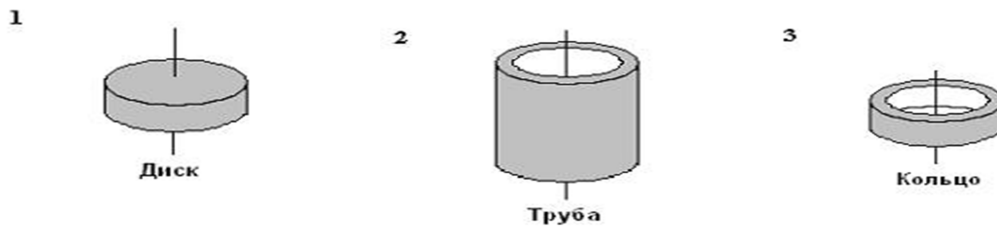
2. На планете, радиус которой в 1,3 раза меньше радиуса Земли (массы планет одинаковы), ускорение свободного падения равно:

- 1)  $8 \text{ м/с}^2$ ;    2)  $11 \text{ м/с}^2$ ;    3)  $13 \text{ м/с}^2$ ;    4)  $15 \text{ м/с}^2$ ;    5)  $17 \text{ м/с}^2$ .

3. Тело массой  $m$  скользит по наклонной плоскости с углом наклона  $\alpha$  к горизонту. Коэффициент трения  $\mu$ . С каким ускорением скользит тело?

- 1)  $a = \frac{F}{m}(\cos\alpha + \mu\sin\alpha)$ ;    2)  $a = g(\sin\alpha - \mu\cos\alpha)$ ;  
 3)  $a = g(\sin\alpha + \mu\cos\alpha)$ ;    4)  $a = g\sin\alpha$ .

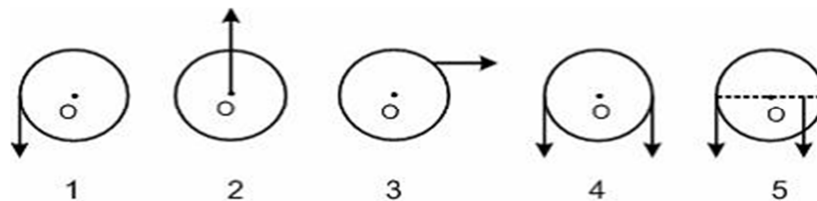
4. Рассматриваются три тела: диск, тонкостенная труба и кольцо; причем массы  $m$  и радиусы  $R$  их оснований одинаковы.



Для моментов инерции рассматриваемых тел относительно указанных осей верным является соотношение ...

- 1)  $J_1 < J_2 = J_3$ ;    2)  $J_1 < J_3 < J_2$ ;    3)  $J_1 = J_3 < J_2$ ;    4)  $J_3 < J_1 < J_2$ .

5. На рисунке к диску, который может свободно вращаться вокруг оси, проходящей через точку  $O$ , прикладывают одинаковые по величине силы. Момент сил будет максимальным в положении...



- 1) 4;    2) 5;    3) 1;    4) 2;    5) 3.

6. Человек сидит в центре вращающейся по инерции вокруг вертикальной оси карусели и держит в руках длинный шест за его середину. Если он повернет шест из горизонтального положения в вертикальное, то частота вращения в конечном состоянии

- 1) уменьшится;    2) не изменится;    3) увеличится.

7. Груз массой  $0,1 \text{ кг}$ , привязанный к нити длиной  $1 \text{ м}$ , совершает колебания. Максимальное значение угла между нитью и вертикалью равно  $30^\circ$ . Момент силы тяжести относительно точки подвеса при максимальном отклонении нити от вертикали равен...

- 1)  $\frac{\sqrt{3}}{2} \text{ Н м}$ ;    2)  $1 \text{ Н м}$ ;    3)  $\frac{1}{\sqrt{3}} \text{ Н м}$ ;    4)  $0,5 \text{ Н м}$ .

8. За время ускоренного движения тела его кинетическая энергия возросла в 16 раз. Во сколько раз при этом увеличился модуль импульса тела ?

- 1) 1;    2) 2;    3) 4;    4) 8;    5) 16.

9. Недеформированную пружину жесткостью 30 Н/м растянули на 0,04 м. Чему равна потенциальная энергия растянутой пружины?

- 1) 750 Дж;    2) 1,2 Дж;    3) 0,6 Дж;    4) 0,024 Дж.

10. Под действием силы 100 Н проволока длиной 5 м и площадью поперечного сечения  $2,5 \text{ мм}^2$  удлинилась на 1 мм. Чему равен модуль Юнга?

- 1)  $2 \cdot 10^{11} \text{ Н/м}^2$ ;    2)  $9 \cdot 10^{10} \text{ Н/м}^2$ ;    3)  $2 \cdot 10^{10} \text{ Н/м}^2$ ;    4)  $9 \cdot 10^{11} \text{ Н/м}^2$ .

### «МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА. ТЕРМОДИНАМИКА»

1. В баллоне находится  $3 \cdot 10^{23}$  молекул газа. Какое примерно количество вещества находится в баллоне?

- 1) 0,5 моль;    2) 3 моль;    3) 0,5 кмоль;    4) 3 кмоль.

2. Средняя квадратичная скорость теплового движения молекул при уменьшении абсолютной температуры идеального газа в 4 раза

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

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

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

4. Давление идеального газа увеличилось в 2 раза, его температура уменьшилась в 4 раза. Как изменился при этом объем газа?

- 1) увеличился в 2 раза;    2) увеличился в 8 раз;  
3) уменьшился в 2 раза;    4) уменьшился в 8 раз.

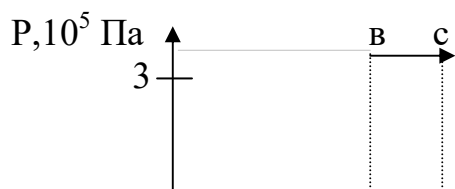
5. В сосуде емкостью 4 л находится газ под давлением  $6 \cdot 10^5 \text{ Па}$ . Газ изотермически расширяется до объема, равного 12 л. Затем при изохорном нагревании его температура увеличивается в 3 раза. Давление газа в конце процесса равно

- 1)  $2 \cdot 10^5 \text{ Па}$ ;    2)  $6 \cdot 10^5 \text{ Па}$ ;    3)  $3 \cdot 10^5 \text{ Па}$ ;    4)  $18 \cdot 10^5 \text{ Па}$ .

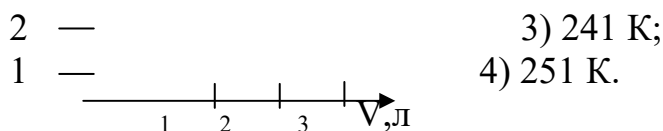
6. Плотность углекислого газа при температуре  $117^\circ\text{C}$  и давлении 200 кПа ( $\mu = 44 \cdot 10^{-3} \text{ кг/моль}$ ) равна

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

7. Идеальный газ, количество которого равно 0,3 моля, совершает процесс в-с. Температура газа, находящегося в состоянии, которому соответствует точка в, равна



- 1) 211 К;  
2) 231 К;



- 3) 241 К;  
4) 251 К.

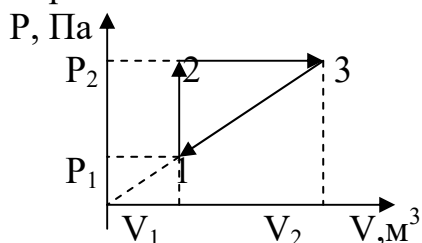
8. Средняя кинетическая энергия молекулы идеального газа при температуре  $T$  равна  $\varepsilon = \frac{i}{2} kT$ . Здесь  $i = n_n + n_{вр} + 2n_k$ , где  $n_n$ ,  $n_{вр}$  и  $n_k$  – число степеней свободы поступательного, вращательного и колебательного движений молекулы. Для азота число  $i$  равно ...

- 1) 1;                      2) 5;                      3) 7;                      4) 3.

9. Среди приведенных формул к изотермическому процессу имеют отношение ...

- 1)  $Q = \Delta U$ ;    2)  $A = P(V_2 - V_1)$ ;    3)  $A = \nu RT \ln \frac{V_2}{V_1}$ ;    4)  $PV^\gamma = \text{const}$ .

10. На рисунке показан цикл 1-2-3-1 для 1 моля гелия ( $\mu = 4 \cdot 10^{-3}$  кг/моль), при этом  $p_2 = 2 p_1$ . Работа газа на участке 2-3 равна 600 Дж. Полная работа газа за цикл равна



- 1) 50 Дж;    2) 100 Дж;  
3) 200 Дж;    4) 150 Дж.

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

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

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

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

### «ЭЛЕКТРОДИНАМИКА»

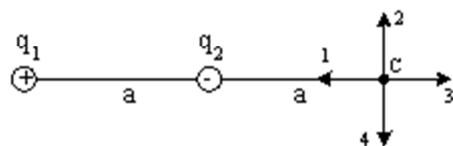
1. При увеличении каждого из двух точечных электрических зарядов в 3 раза и уменьшении расстояния между ними в 4 раза сила взаимодействия между ними увеличится:

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

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

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

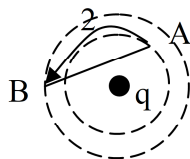
3. Электрическое поле создано одинаковыми по величине точечными зарядами  $q_1$  и  $q_2$ .



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

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

4. Поле создано точечным зарядом  $q$ . Пробный заряд перемещают из точки А в точку В по двум различным траекториям. Верным является утверждение:



- 1) работа в обоих случаях одинакова и не равна нулю;  
 2) наибольшая работа совершается при движении по траектории 2;  
 3) работа в обоих случаях одинакова и равна нулю;  
 4) наибольшая работа совершается при движении по траектории 1.

5. Как изменится емкость плоского воздушного конденсатора, если площадь его обкладок увеличить в 2 раза, а расстояние между ними уменьшить в 2 раза?

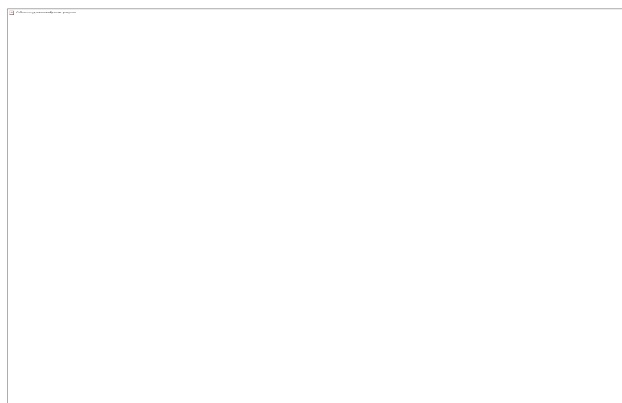
- 1) уменьшится в 2 раза;                      2) не изменится;  
 3) уменьшится в 4 раза;                      4) увеличится в 4 раза.

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

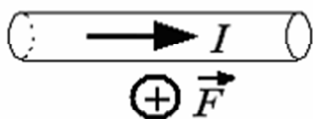
- 1)  $10r$ ;                      2)  $20r$ ;                      3)  $30r$ ;                      4)  $40r$ .

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

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

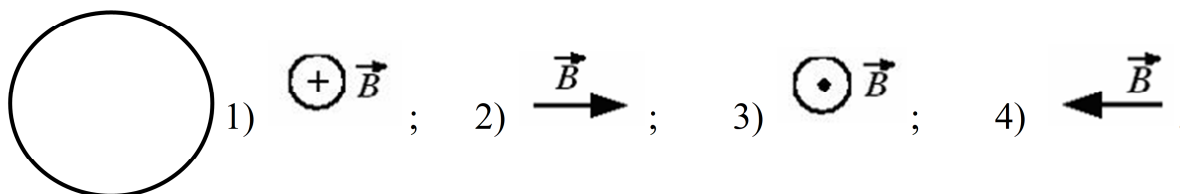


8. В однородном магнитном поле на горизонтальный проводник с током, направленным вправо, действует сила Ампера, направленная перпендикулярно плоскости рисунка от наблюдателя. При этом линии магнитной индукции поля направлены...

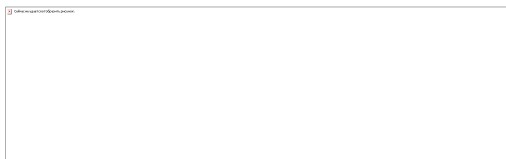


- 1) влево; 2) вниз; 3) вверх; 4) вправо.

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

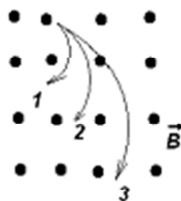


10. Магнитное поле создано двумя параллельными длинными проводниками с токами  $I_1$  и  $I_2$ , расположенными перпендикулярно плоскости чертежа. Если  $I_2=2I_1$ , то вектор  $\vec{B}$  индукции результирующего поля в точке А направлен...



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

11. Ионы, имеющие одинаковые скорости, но разные удельные заряды, влетают в однородное магнитное поле. Их траектория приведена на рисунке.

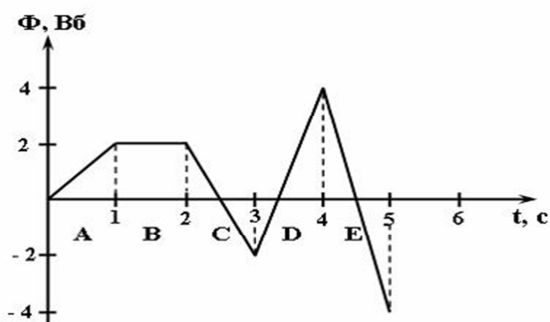


Величина наименьшего удельного заряда соответствует траектории ...

- 1) характеристики траекторий не зависят от величины удельных зарядов;  
2) 2; 3) 3; 4) 1.

12. На рисунке представлена зависимость магнитного потока, пронизывающего некоторый замкнутый контур, от времени. ЭДС индукции в контуре не

возникает на интервале...



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

### «КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ»

1. Тело совершает колебания по закону  $x(t) = 0,3 \sin \pi(t + 0,5)$  (м). Тогда период колебания равен:

1) 1 с; 2) 2 с; 3) 3 с; 4) 4 с.

2. Амплитуда гармонических колебаний материальной точки равна 0,5 м. Чему равна величина перемещения колеблющейся точки за один период колебаний?

1) 0 м; 2) 0,5 м; 3) 1 м; 4) 1,5 м; 5) 2 м.

3. Определите энергию, которая запасена в математическом маятнике с массой 2 кг, длиной подвеса 10 м и амплитудой колебаний 1 м.

1) 1 Дж; 2) 1,5 Дж; 3) 2 Дж; 4) 2,5 Дж.

4. Для продольной волны справедливо утверждение...

- 1) частицы среды колеблются в направлениях, перпендикулярных направлению распространения волны;
- 2) частицы среды колеблются в направлении распространения волны;
- 3) возникновение волны связано с деформацией сдвига.

5. Рыбак заметил, что за 10 с поплавок совершил на волнах 20 колебаний, а расстояние между соседними гребнями волн 1,2 м. Какова скорость распространения волны?

1) 1,2 м/с; 2) 2 м/с; 3) 2,2 м/с; 4) 2,4 м/с.

6. При интерференции двух когерентных волн с длиной волны 2 мкм интерференционный минимум наблюдается при разности хода, равной ...

1) 1 мкм; 2) 2 мкм; 3) 0 мкм; 4) 4 мкм.

7. Уравнение плоской синусоидальной волны, распространяющейся вдоль оси OX, имеет вид  $\xi = 0,01 \sin(100t - 2x)$ . Тогда скорость распространения волны (в м/с) равна...

1) 1000; 2) 500; 3) 2; 4) 50.

8. Колебательный контур имеет частоту 50 Гц. Во сколько раз надо увеличить расстояние между пластинами конденсатора, чтобы частота контура стала равной 70 Гц?

1) 1,2; 2) 1,4; 3) 1,65; 4) 1,96.

9. Изменение заряда на конденсаторе в колебательном контуре происходит по закону  $q = 10^{-4} \cos 10\pi \cdot t$  (Кл). Если емкость конденсатора равна 1 мкФ, то максимальная энергия магнитного поля равна:

- 1)  $0,5 \cdot 10^{-2}$  Дж;      2)  $5 \cdot 10^{-2}$  Дж;      3) 0,1 Дж;      4) 0,5 Дж.

10. Колебательный контур радиоприемника настроена на радиостанцию, передающую на волне 100 м. Индуктивность катушки считать неизменной. Как нужно изменить емкость конденсатора колебательного контура, чтобы он был настроен на волну 25 м?

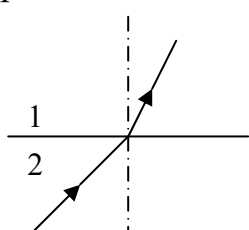
- 1) увеличить в 4 раза;                      2) уменьшить в 4 раза;  
3) увеличить в 16 раз;                      4) уменьшить в 16 раз.

**«ОПТИКА. АТОМНАЯ И ЯДЕРНАЯ ФИЗИКА»**

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

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

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

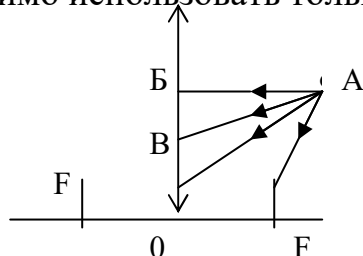


- 1)  $v_1 > v_2$ ;  
2)  $v_1 < v_2$ ;  
3)  $v_1 = v_2$ ;  
4) ход луча не связан со скоростью распространения света;  
5) не знаю.

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

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

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



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

5. Когерентными называются волны, имеющие...

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

6. Если на дифракционную решетку с постоянной  $d = 6$  мкм под углом  $\varphi_1 = 30^\circ$  падает монохроматический свет с длиной волны  $\lambda = 0,6$  мкм, то угол  $\varphi_2$  дифракции для главного максимума третьего порядка равен:

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

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

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

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

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

9. Внешним фотоэффектом называется...

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

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

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

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

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

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

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

### Экзаменационные вопросы

1. Понятие пространства и времени в классической физике. Системы отсчета. Перемещение и скорость. Нормальное, тангенциальное и полное ускорение.
2. Закон инерции. Инерциальные и неинерциальные системы отсчета. Физическое содержание понятий массы, силы, импульса, импульса силы, 2-й закон Ньютона. Виды взаимодействий, понятие о силах инерции.



3. 3-й закон Ньютона. Внешние и внутренние силы. Закон сохранения импульса для замкнутой системы тел. Понятие центра масс и закон его движения.
4. Понятие энергии, работы и мощности. Закон сохранения энергии в механике, консервативные и неконсервативные системы. Применение законов сохранения к упругому и неупругому ударам.
5. Динамические характеристики вращательного движения: момент силы, момент импульса, момент инерции. Вычисление моментов инерции тел правильной формы. Теорема Штейнера.
6. Основной закон динамики вращательного движения. Закон сохранения момента импульса.
7. Колебательное движение. Гармоническое колебание и его характеристики. Скорость и ускорение при гармонических колебаниях.
8. Динамика гармонических колебаний. Дифференциальное уравнение гармонических колебаний. Пружинный, математический и физический маятник.
9. Волновые процессы. Механизм образования волн в упругой среде. Поперечные и продольные волны. Уравнение бегущей волны. Величины, характеризующие волну.
10. Модель идеального газа. Вывод основного уравнения молекулярно-кинетической теории и следствия из него. Молекулярно-кинетическое толкование абсолютной температуры.
11. Число степеней свободы молекул. Закон равномерного распределения энергии по степеням свободы. Внутренняя энергия идеального газа.
12. Среднее число столкновений и средняя длина свободного пробега молекул. Явления переноса в термодинамических неравновесных системах: диффузия, теплопроводность, внутреннее трение.
13. Понятие о внутренней энергии как функции состояния. Теплота и работа как формы передачи энергии. Первое начало термодинамики.
14. Применение первого начала термодинамики к изопротессам. Работа и теплоемкость в изопротессах.
15. Обратимые и необратимые процессы. Понятие цикла. Цикл Карно и его КПД для идеального газа. Тепловая и холодильная машины.
16. Энтропия. Второе начало термодинамики и его статистическая интерпретация. Критика идеалистического толкования второго начала термодинамики.
17. Электростатика. Закон сохранения заряда. Закон Кулона. Электростатическое поле и его напряженность. Принцип суперпозиции полей.
18. Поток вектора напряженности. Теорема Остроградского-Гаусса для электростатического поля в вакууме и применение ее для расчета полей.

19. Потенциальная энергия заряда и потенциал поля в некоторой точке. Разность потенциалов. Связь между напряженностью и разностью потенциалов.
20. Постоянный электрический ток и его характеристики: сила тока, плотность тока. Условия существования постоянного тока. Сторонние силы.
21. Обобщенный закон Ома в интегральной форме. Разность потенциалов ЭДС, напряжение.
22. Магнитное поле и его характеристики: индукция, напряженность, закон Ампера.
23. Закон Био-Савара- Лапласа и его применение к вычислению магнитных полей прямолинейного проводника с током и кругового тока.
24. Движение заряженных частиц в магнитном поле. Сила Лоренца. Ускорители заряженных частиц.
25. Явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея- Ленца и его вывод из электронных представлений.
26. Описание магнитного поля в веществе. Классификация материалов по магнитным свойствам.
27. Световая волна. Интерференция света. Когерентность (временная и пространственная) и монохроматичность световых волн. Условия максимума и минимума интенсивности при интерференции.
28. Развитие представлений о строении атома. Модель атома Резерфорда- Бора. Гипотеза и формула де Бройля. Экспериментальное подтверждение гипотезы де Бройля.
29. Волновая функция и ее статистический смысл. Общее уравнение Шредингера. Стационарное состояние. Уравнение Шредингера для стационарных состояний.
30. Спонтанное и вынужденное излучение. Лазеры и их применение.
31. Состав и характеристики ядра. Размеры ядер. Ядерные модели. Свойства и природа ядерных сил. Дефект массы и энергия связи ядра.
32. Ядерные реакции и законы сохранения.
33. Реакция деления ядра. Цепная реакция деления. Понятие о ядерной энергетике.
34. Реакция синтеза атомных ядер. Проблема управляемых термоядерных реакций.
35. Элементарные частицы. Проблемы современной физики.

## **6.2 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы**

1. Рабочая программа дисциплины «физика».
2. Костылев В.Н. Физика. Методические указания и контрольные задания для студентов- заочников лесохозяйственного факультета,/ В.Н. Костылев, М.М. Киселев// ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА – Ижевск : РИО ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА 2013г. – 84с
3. Костылев В.Н. Физика. Тестовые задания./ В.Н. Костылев// Учебно-методическое пособие для студентов лесохозяйственного факультета» / ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА – Ижевск : РИО ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2014.
4. Костылев В.Н. Физика. Тестовые задания./ В.Н. Костылев, И.Г. Пospelова// Учебное пособие для студентов лесохозяйственного факультета» / ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА – Ижевск : РИО ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2015.

## 7 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 7.1 Основная литература

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

### 7.2 Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор(ы)	Год и место издания	Используется при изучении разделов	Семестр	Количество экземпляров	
						в библиотеке	на кафедре
1	Курс общей физики	Савельев И.В.	М.; Краснодар: Лань, 2007	1, 2, 3, 4,5	2,3	148	-
2	Курс физики	Грабовский Р.И.	М. В.ш., 2002	1, 2, 3, 4,5	2,3	134	-
3	Сборник задач по общему курсу физики	Волькенштейн В.С.	СПБ Книжный мир, 2003г.	1, 2, 3, 4,5	2,3	97	-
4	Курс физики	Трофимова Т.Н..	М. В .ш., 2002	1, 2, 3, 4,5	2,3	22	-
5	Сборник задач по курсу физики	Трофимова Т.И.	Учеб. пособие для вузов / -3-е изд., стер М.: Высш.Шк., 2002	1, 2, 3, 4,5	2,3	14	
6	Задачник по физике	Чертов А.Г.	7-е изд. Физматлит, 2003, 2007	1, 2, 3, 4,5	2,3	43	-
7	Основы физики	Дмитриева В.Ф.	учебное пособие для вузов: Изд 3-е, М.: Высшая школа, 2003	1, 2, 3, 4,5	2,3	238	-

### Учебно-методические пособия.

1. Основные понятия общей физики : учеб. пособие / В. С. Идиатулин ; ИжГСХА. - Ижевск . РИО ИжГСХА, 2005. - 95 с. - Предм. указ.: с. 92-95. Экземпляры: всего: 140.
2. Физика. Методические указания и контрольные задания для студентов заочного факультета, обучающихся по направлению «Землеустройство и кадастры» / В.Н. Костылев, И.Г. Поспелова Ижевск: РИО ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2014г. – 76с.  
<http://portal.izhgsha.ru/index.php?q=docs&parent=54>
3. Лабораторные работы по разделу «Механика и молекулярная физика»  
<http://portal.izhgsha.ru/index.php?q=docs&parent=54>
4. Лабораторные работы по разделу «Электричество и магнетизм»  
<http://portal.izhgsha.ru/index.php?q=docs&parent=54>
5. Лабораторные работы по разделу «Оптика. Физика атома и атомного ядра»  
<http://portal.izhgsha.ru/index.php?q=docs&parent=54>
6. Физика. Методические указания и контрольные задания для студентов- заочников лесохозяйственного факультета, В.Н. Костылев, М.М. Киселев/ Ижевск: РИО ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2013г. – 84с. <http://portal.izhgsha.ru/index.php?q=docs&parent=54>
7. «Физика. Тестовые задания», Костылев В.Н. Учебно-методическое пособие для студентов лесохозяйственного факультета– Ижевск, ИжГСХА, 2014.

### 7.3 Интернет-ресурсы

1. <http://www.izhgsha.ru>
2. <http://www.techlibrary.ru>
3. <http://eqworld.ipmnet.ru/ru/library.htm>
4. <http://www.libedu.ru/>
5. <http://www.gaudeamus.omskcity.com>
6. ЭБС. <http://rucont.ru/>.
7. Интернет-портал ФГБОУ ВО «Ижевская ГСХА».  
<http://portal/izhgsha.ru>.
8. ЭБС. Лань <http://e.lanbook.com>.

#### **7.4 Методические указания по освоению дисциплины**

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

Для изучения дисциплины необходимо иметь тетрадь для выполнения заданий. Перед началом занятий надо повторить соответствующий материал из курса дисциплины «Физика».

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

Полученные знания и умения в процессе освоения дисциплины студенту рекомендуется применять для решения своих задач, не обязательно связанных с программой дисциплины, рекомендуется использовать при выполнении выпускной квалификационной работы, а также на производственной практике.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

## **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: переносной компьютер, проектор, доска, экран.

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (лабораторных занятий).

Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: переносной ноутбук, лабораторное оборудование:

Установка для изучения законов вращательного движения при помощи маятника Обербека, Установка для определения момента инерции тела методом крутильных колебаний, Установка для определения коэффициента вязкости жидкости методом Стокса.

Установка для определения скорости звука в воздухе методом стоячих волн, Установка для определения момента инерции махового колеса, Установка для изучения затухающих колебаний и определение коэффициента

затухания, Установка для определения удельной теплоемкости жидкости при помощи электрокалориметра, Установка для изучения зависимости сопротивления проводников и полупроводников от температуры, Установка для изучения градуирования термопары и изучения работы термоэлектрогенератора, Установка для определения горизонтальной составляющей индукции магнитного поля Земли, Установка для определения точки Кюри, Установка для измерения кривой намагничивания и петли магнитного гистерезиса ферромагнетиков с помощью осциллографа, Установка для определения длины электромагнитной волны по способу Лехера, Установка для определения главного фокусного расстояния линз, Установка для изучения законов отражения и преломления света, Установка для определения постоянной Планка, Установка для определения световой отдачи лампы накаливания, Установка для определения длины волны света с помощью колец Ньютона.

Помещение для самостоятельной работы.

Помещение оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

## **МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Для формирования у студентов соответствующих компетенций в результате изучения данной модульной дисциплины применяется совокупность образовательных технологий, моделей и форм обучения, принятая в академии.

Совокупность моделей обучения включает:

- Словесные, наглядные, практические (с учетом специфики дисциплины);
- Репродуктивные, поисковые, исследовательские (рассчитаны на достаточно высокую степень самостоятельности студентов);
- Объяснительно-иллюстрационные, программированные, модельные, проблемные (направлены на активизацию самостоятельной работы студентов);
- Другие модели обучения, которые будут вырабатываться с учетом индивидуальных особенностей студентов.

Совокупность форм обучения включает: лекции, семинары, лабораторные, практические занятия и самостоятельные работы.

Применяемые при освоении ООП образовательные технологии имеют следующие характеристики:



### **Общесистемные:**

- научное содержание, предопределяющее формирование содержания образования с учетом основных принципов педагогики, психологии, теории высшей нервной деятельности;
- открытость, предусматривающая оптимальные способы управления учебной деятельностью с учетом разных мнений;
- воспитывающий характер обучения, обеспечивающий сочетание процессов обучения и воспитания;
- креативность, развивающая творческие способности обучаемых, их умение выяснять проблемы и находить способы их разрешения;
- надежность работы и системная целостность, формирующая способность адекватно реагировать на любые вопросы и ответы;
- научная организация дизайна образовательной среды, обеспечивающая максимальную информативную при минимальной утомляемости студентов.

### **Методические:**

- целенаправленность, предусматривающая обеспечение обучаемых постоянной информацией о конечных целях обучения, возможности достижения этих целей;
- обеспечение мотивации, инициирующее стимулирование постоянной высокой мотивации обучаемых к образовательному процессу, которая подкрепляется активными формами работы, высокой наглядностью результатов, своевременной обратной связью, общей целенаправленностью процесса обучения;
- обеспечение обучения в сотрудничестве, когда в процессе обучения осуществляется совместная деятельность преподавателя и обучаемых, а так же взаимодействие обучаемых;
- обеспечение систематической обратной связи, позволяющей информировать обучаемых о возможных ошибках и средствах их устранения;
- обоснованность оценивания, включающая, кроме стандартных методов контроля, дополнительные показатели. Выявляющие характер ошибок, активность участия и др.;
- педагогическая гибкость, позволяющая самостоятельный выбор обучаемым стратегии обучения;
- возможность возврата назад, предполагающая отмену обучаемым ошибочных действий при самостоятельной работе.

### **Структурные и организационные:**

- структурная целостность, предусматривающая представление учебного материала в виде укрупненных дидактических единиц,

сохраняющих логику, главные идеи и взаимосвязи осваиваемой учебной дисциплины;

- наличие входного контроля, включающее диагностику уровня знаний студентов перед началом работы с целью обеспечения индивидуального подхода при обучении;

- индивидуализация образования, предусматривающая многоуровневую организацию учебного процесса с использованием заданий разного уровня сложности;

- наличие развитой системы помощи, позволяющей учитывать характер обучаемых и в соответствии с этим формировать многоуровневую и достаточную систему помощи в освоении учебного материала, решении задач, выполнении самостоятельных работ др.;

- наличие интеллектуального ядра, предполагающего создание системы анализа причин ошибок при изучении учебного материала, помогающей понять ошибки и сделать правильные выводы;

- возможность документирования образовательного процесса и его результатов.

**ФОНД  
ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
по дисциплине «Физика»**

Основной профессиональной образовательной программы высшего  
образования

Направление подготовки *35.03.01 «Лесное дело»*

Профиль подготовки *садово-парковое строительство*

Квалификация выпускника – *бакалавр*

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

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

Задачи промежуточной аттестации:

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

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

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

## ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

<u>№</u> <u>п/п</u>	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Оценочные средства для проверки знаний (1-й этап) (по разделу 3.1)	Оценочные средства для проверки умений (2-й этап) (по разделу 3.2)	Оценочные средства для проверки владений (навыков) (3-й этап) (по разделу 3.3)
1	Механика и молекулярная физика	ОПК-2	П. 3.1.1	П. 3.2.1	П. 3.3.1
2	Электродинамика	ОПК-2	П. 3.1.2	П. 3.2.2	П. 3.3.2
3	Оптика	ОПК-2	П. 3.1.3	П. 3.2.3	П. 3.3.3
4	Физика атома и атомного ядра	ОПК-2	П. 3.1.4	П. 3.2.4	П. 3.3.4

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

Номер/ индекс компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
		Знать (1-й этап)	Уметь (2-й этап)	Владеть (3-й этап)
ОПК-2	способностью к использованию основных законов естественно-научных дисциплин в профессиональной деятельности	особенности и тонкости естественнонаучных дисциплин и применять на практике в профессиональной деятельности	применять методы основанные на законах естественнонаучных дисциплин для достижения поставленных целей	Навыками использования законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности

## **2. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ**

### **2.1 Описание показателей, шкал и критериев оценивания компетенций**

Показателями уровня освоенности компетенций на всех этапах их формирования являются:

#### **1-й этап (уровень знаний)**

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

#### **2-й этап (уровень умений):**

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

#### **3-й этап (уровень владения навыками):**

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

### 3. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

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

##### 3.1.1 Модуль 1. Механика. Молекулярная физика

##### Укажите номер правильного ответа:

1. Механическим движением называется:

- 1) изменение положения тела в пространстве;
- 2) перемещение тела в пространстве относительно других тел;
- 3) перемещение тела в пространстве с течением времени;
- 4) изменение положения тела в пространстве относительно других тел с течением времени.

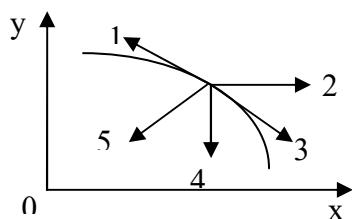
2. Траекторией движения называется:

- 1) перемещение тела;
- 2) путь пройденный телом;
- 3) линия, которую описывает материальная точка в процессе своего движения;
- 4) линия, соединяющая начальное и конечное положения тела.

3. Как движется материальная точка, если  $a_t = 0$ ;  $a_n = const$ ?

- 1) равномерно по прямой;
- 2) равномерно по спирали или по окружности;
- 3) равноускоренно по прямой;
- 4) равноускоренно по кривой.

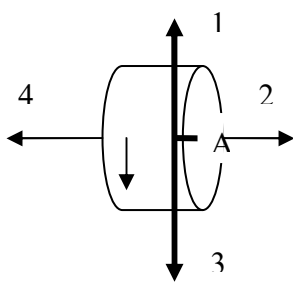
4. Тело брошено горизонтально и движется в поле силы тяжести. На рисунке изображен нисходящий участок траектории данного тела. Нормальное ускорение изображает вектор



- 1) 2;      2) 4;      3) 3;      4) 1;      5) 5.



5. Диск вращается равноускоренно вокруг горизонтальной оси. Укажите направление вектора угловой скорости точки А на ободу диска.



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

6. Какое из приведенных утверждений верно:

- 1) если на тело не действует сила, то оно не движется;
- 2) если на тело действует сила, то скорость тела изменяется;
- 3) если на тело прекратила действовать сила, то оно останавливается;
- 4) если на тело действует сила, то оно обязательно движется в направлении действия силы;
- 5) если на тело действует сила, то оно движется с постоянной скоростью в направлении действия силы.

7. Известно, что некоторая система отчета К инерциальная. Инерциальной является любая другая система отчета,...

- 1) совершающая относительно системы К гармонические колебания;
- 2) движущаяся относительно системы К равномерно и прямолинейно;
- 3) равномерно вращающаяся относительно системы К;
- 4) движущаяся относительно системы К ускоренно и прямолинейно.

8. Для продольной волны справедливо утверждение...

- 1) частицы среды колеблются в направлениях, перпендикулярных направлению распространения волны;
- 2) частицы среды колеблются в направлении распространения волны;
- 3) возникновение волны связано с деформацией сдвига.

9. Тело совершает колебания по закону  $x(t) = 0,3 \sin \pi(t + 0,5)$  (м). Тогда период колебания равен:

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

10. Материальная точка совершает гармонические колебания с амплитудой  $A = 4$  см и периодом  $T = 1$  с. Если смещение точки в момент времени, принятый за начальный, равно нулю, то точка колеблется в соответствии с уравнением (в СИ)...

- 1)  $x = 0,04 \cos 2t$ ; 2)  $x = 0,04 \sin \pi t$ ; 3)  $x = 0,04 \sin 2 \pi t$ ; 4)  $x = 0,04 \cos \pi t$ .

11. Как изменится период колебаний груза на спиральной пружине, если массу груза увеличить в 9 раз?

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

12. Средняя кинетическая энергия молекулы идеального газа при температуре  $T$  равна  $\varepsilon = \frac{i}{2} kT$ . Здесь  $i = n_n + n_{вр} + 2n_k$ , где  $n_n$ ,  $n_{вр}$  и  $n_k$  – число степеней свободы поступательного, вращательного и колебательного движений молекулы. Для азота число  $i$  равно ...

- 1) 1;                      2) 5;                      3) 7;                      4) 3.

13. Средняя квадратичная скорость теплового движения молекул при уменьшении абсолютной температуры идеального газа в 4 раза

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

14. Давление идеального газа увеличилось в 2 раза, его температура умень-

шилась в 4 раза. Как изменился при этом объем газа?

- 1) увеличился в 2 раза;                      2) увеличился в 8 раз;  
3) уменьшился в 2 раза;                      4) уменьшился в 8 раз.

15. Среди приведенных формул к изотермическому процессу имеют отношение ...

- 1)  $Q = \Delta U$ ;    2)  $A = P(V_2 - V_1)$ ;    3)  $A = \nu RT \ln \frac{V_2}{V_1}$ ;    4)  $PV^y = \text{const}$ .

16. Среди приведенных формул к изобарному процессу имеют отношение ...

- 1)  $0 = \Delta U + A$ ;                      2)  $A = P(V_2 - V_1)$ ;                      3)  $A = \nu RT \ln \frac{V_2}{V_1}$ ;  
4)  $PV^y = \text{const}$ ;                      5)  $Q = A$ .

### 3.1.2 Модуль 2. Электродинамика

**Укажите номер правильного ответа:**

1. Электрический заряд ядра атома равен:

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

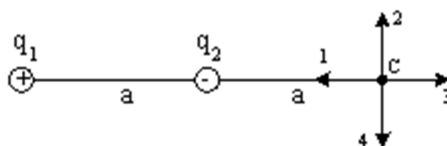
2. При увеличении каждого из двух точечных электрических зарядов в 3 раза и уменьшении расстояния между ними в 4 раза сила взаимодействия между ними увеличится:

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

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

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

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



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

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

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

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

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

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

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

Что означает здесь  $\gamma$ ?

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

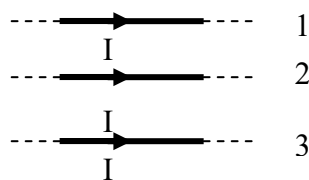
8. Чем объясняется взаимодействие двух параллельных проводников с постоянным током?

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

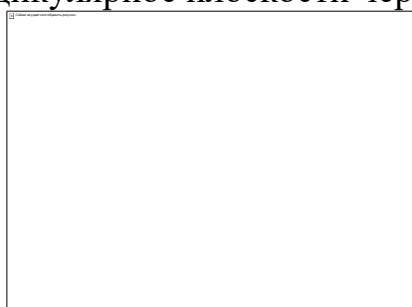
4) действием электрического поля одного проводника на заряды в другом проводнике.

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

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



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



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

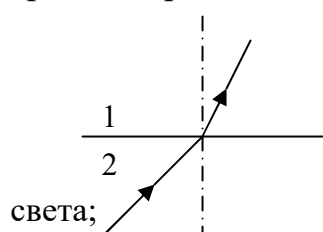
### 3.1.3 Модуль 3. Оптика

**Укажите номер правильного ответа:**

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

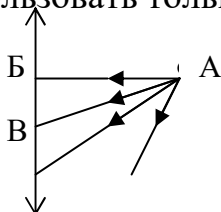
- 1)  $n$ ;
- 2)  $\frac{1}{n}$ ;
- 3)  $1 - n$ ;
- 4)  $n - 1$ ;
- 5)  $2n$ .

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

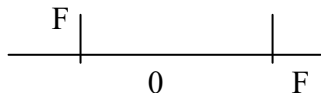


- 1)  $v_1 > v_2$ ;
- 2)  $v_1 < v_2$ ;
- 3)  $v_1 = v_2$ ;
- 4) ход луча не связан со скоростью распространения
- 5) не знаю.

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



- 1) AF;
- 2) AF, AB;



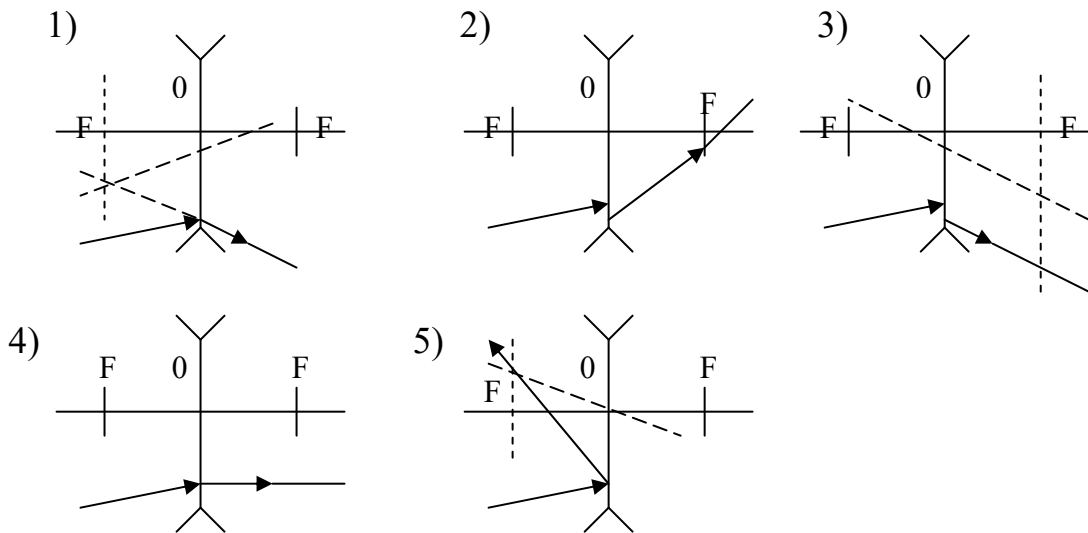
3) AF, AB;

4) AF, AO; 5) AF, AB, AO.

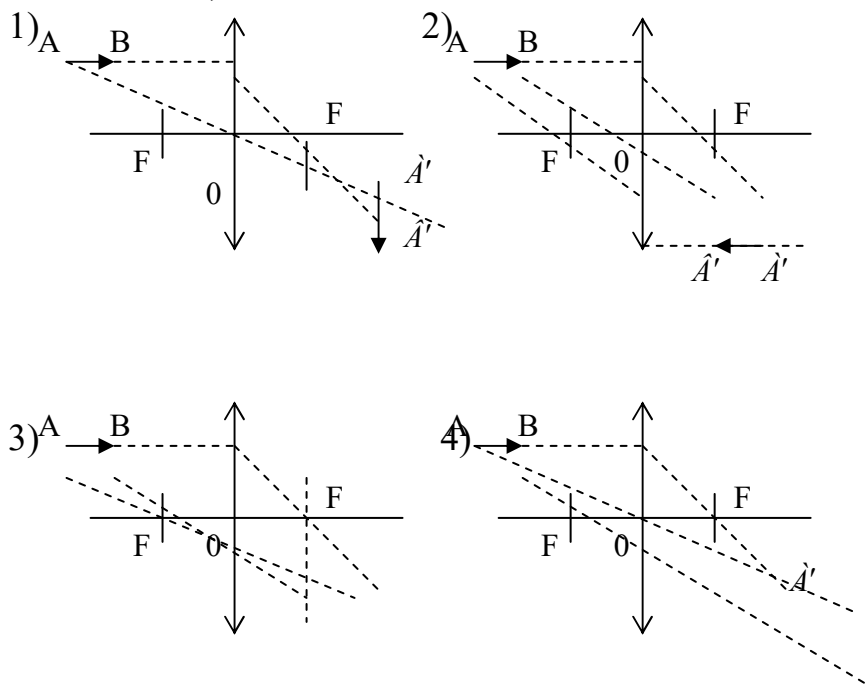
4. Когерентными называются волны, имеющие...

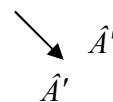
- 1) одинаковые частоты;
- 2) одинаковые начальные фазы;
- 3) одинаковые частоты и одинаковые начальные фазы;
- 4) одинаковые частоты и постоянные во времени разности фаз;
- 5) различные частоты, но одинаковые начальные фазы.

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



6. Изображение  $A'A'$  отрезка AB, параллельно главной оптической оси собирающей линзы, имеет вид:





7. Интерференция – это:

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

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

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

9. Дифракция – это:

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

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

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

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

**Укажите номер правильного ответа:**

1. Внешним фотоэффектом называется...

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

2. Энергия кванта пропорциональна:

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

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

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

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

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

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

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

6.  $\alpha$ -излучение представляет собой поток ...

- 1) ядер атомов гелия;
- 2) протонов;
- 3) электронов;
- 4) квантов электромагнитного излучения, испускаемых атомными ядрами при переходе из возбужденного состояния в основное.

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

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

8.  $\beta$ -излучение представляет собой поток ...

- 1) ядер атомов гелия;
- 2) протонов;
- 3) электронов;
- 4) квантов электромагнитного излучения, испускаемых атомными ядрами при переходе из возбужденного состояния в основное.

9.  $\gamma$ -излучение представляет собой поток ...

- 1) ядер атомов гелия;
- 2) протонов;
- 3) электронов;
- 4) квантов электромагнитного излучения, испускаемых атомными ядрами при переходе из возбужденного состояния в основное.

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

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

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

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

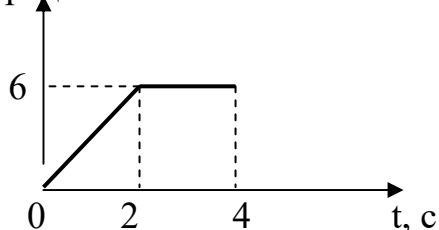
##### Выберите номер правильного ответа:

1. Уравнение движения тела имеет вид  $S = 2t - 3t^2 + 4t^3$  (м). Тангенциальное ускорение тела через 2 с после начала движения равно ...

- 1)  $24 \text{ м/с}^2$ ;
- 2)  $8 \text{ м/с}^2$ ;
- 3)  $6 \text{ м/с}^2$ ;
- 4)  $48 \text{ м/с}^2$ .

2. Угловая скорость изменяется так, как показано на рисунке. Определить величину угла поворота через 4 с.

$\omega$  рад/с



- 1) 30 рад;
- 2) 24 рад;
- 3) 18 рад;
- 4) 12 рад;
- 5) 36 рад.

3. Колесо, вращаясь равнозамедленно, за 2 мин уменьшило свою частоту с 10 об/с до 5 об/с. Угловое ускорение колеса равно:

- 1)  $0,21 \text{ рад/с}^2$ ;
- 2)  $0,1 \text{ рад/с}^2$ ;
- 3)  $21 \text{ рад/с}^2$ ;
- 4)  $0,021 \text{ рад/с}^2$ .

4. Минутная стрелка часов в 3 раза длиннее часовой. Во сколько раз линейная скорость минутной стрелки больше линейной скорости часовой?

- 1) 180;
- 2) 36;
- 3) 72;
- 4) 20;
- 5) 4.



5. На планете, радиус которой в 1,3 раза меньше радиуса Земли (массы планет одинаковы), ускорение свободного падения равно:

- 1)  $8 \text{ м/с}^2$ ;    2)  $11 \text{ м/с}^2$ ;    3)  $13 \text{ м/с}^2$ ;    4)  $15 \text{ м/с}^2$ ;    5)  $17 \text{ м/с}^2$ .

6. Тело массой  $m$  скользит по наклонной плоскости с углом наклона  $\alpha$  к горизонту. Коэффициент трения  $\mu$ . С каким ускорением скользит тело?

- 1)  $a = \frac{F}{m}(\cos \alpha + \mu \sin \alpha)$ ;    2)  $a = g(\sin \alpha - \mu \cos \alpha)$ ;  
3)  $a = g(\sin \alpha + \mu \cos \alpha)$ ;    4)  $a = g \sin \alpha$ .

7. Груз массой  $0,1 \text{ кг}$ , привязанный к нити длиной  $1 \text{ м}$ , совершает колебания. Максимальное значение угла между нитью и вертикалью равно  $30^\circ$ . Момент силы тяжести относительно точки подвеса при максимальном отклонении нити от вертикали равен...

- 1)  $\frac{\sqrt{3}}{2} \text{ Н м}$ ;    2)  $1 \text{ Н м}$ ;    3)  $\frac{1}{\sqrt{3}} \text{ Н м}$ ;    4)  $0,5 \text{ Н м}$ .

8. Какова была начальная температура воздуха, если при нагревании его на  $3 \text{ К}$  объем увеличился на  $1\%$  от первоначального

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

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

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

10. Одноатомный идеальный газ, изобарически расширяясь, совершил работу  $4620 \text{ Дж}$ . При этом его внутренняя энергия увеличилась на

- 1)  $0 \text{ Дж}$ ;    2)  $2310 \text{ Дж}$ ;    3)  $6930 \text{ Дж}$ ;    4)  $4620 \text{ Дж}$ .

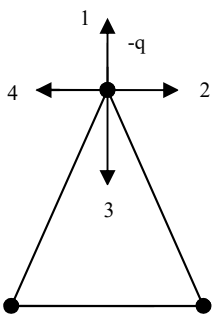
### 3.2.2 Модуль 2. Электродинамика

**Выберите номер правильного ответа:**

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

- 1)  $3 \text{ мкН}$ ;    2)  $6 \text{ мкН}$ ;    3)  $24 \text{ мкН}$ ;    4)  $48 \text{ мкН}$ .

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



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

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

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

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

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

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

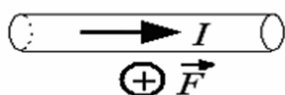
5. Закороченный гальванический элемент с Э.Д.С.  $1,5$  В пропускает ток до  $30$  А. Внутренне сопротивление элемента равно:

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

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

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

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



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

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



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

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

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

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

### 3.2.3 Модуль 3. Оптика

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

8. Если на дифракционную решетку с постоянной  $d = 6$  мкм под углом  $\varphi_1 = 30^\circ$  падает монохроматический свет с длиной волны  $\lambda = 0,6$  мкм, то угол  $\varphi_2$  дифракции для главного максимума третьего порядка равен:

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

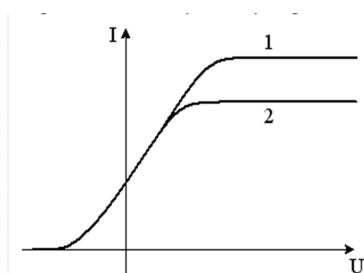
### 3.2.4 Модуль 4. Физика атома и атомного ядра

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

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

- 1) 8;    2) 2;    3) 4.

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



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

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

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

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

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

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

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

6. В ходе ядерной реакции  ${}_{5}^{10}\text{A}_{+1}^2\text{I} \rightarrow {}_{6}^{11}\text{N}_{+0}^1n$  (масса протона  $m_p = 1,007276$  а.е.м; масса нейтрона  $m_n = 1,008665$  а.е.м):

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

*Задания части 3.3.1 представляют собой задачи, полное правильное решение каждой задачи должно включать законы и формулы, применение которых необходимо и достаточно для решения задачи, а*

**также математические преобразования, расчеты с численным ответом и, при необходимости, рисунок, поясняющий решение.**

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

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

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

4. В баллоне содержится смесь азота количеством вещества  $5 \text{ моль}$  и водорода количеством вещества  $10 \text{ моль}$  при температуре  $7^\circ \text{C}$  и давлении  $2,5 \text{ МПа}$ . Определить плотность смеси.

5. Определить время, в течение которого через поверхность площадью  $1 \text{ м}^2$  продиффундирует воздух массой  $720 \text{ мг}$  из почвы в атмосферу, если принять коэффициент диффузии воздуха, градиент плотности:

### 3.3.2 Модуль 2. Электродинамика

**Задания части 3.3.2 представляют собой задачи, полное правильное решение каждой задачи должно включать законы и формулы, применение которых необходимо и достаточно для решения задачи, а также математические преобразования, расчеты с численным ответом и, при необходимости, рисунок, поясняющий решение.**

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

2. Электрон, начальная скорость которого 2 Мм/с, влетает в однородное электрическое поле с напряженностью 10 кВ/м так, что вектор начальной скорости перпендикулярен линиям напряженности. Определить скорость электрона по истечении времени 1 нс.
3. Амперметр сопротивлением 0,1 Ом имеет шкалу до 4 А. Какое сопротивление должно быть у шунта, чтобы увеличить предел измерения амперметра до 24 А?
4. По двум длинным прямолинейным и параллельным проводам, расстояние между которыми 4 см, в противоположных направлениях текут токи  $I_1 = 0,3\text{А}$ ,  $I_2 = 0,5\text{А}$ . Найти магнитную индукцию поля в точке  $A$ , которая находится на расстоянии 2 см от первого провода на продолжении линии, соединяющей провода.
5. В однородное магнитное поле индукцией  $10^{-4}$  Тл влетает  $\alpha$ -частица со скоростью  $2 \cdot 10^3$  м/с под углом  $30^\circ$  к направлению вектора индукции. Определить радиус витков траектории  $\alpha$ -частицы и расстояние, пройденное ею вдоль силовых линий поля за три витка.

### 3.3.3 Модуль 3. Оптика

***Задания части 3.3.3 представляют собой задачи, полное правильное решение каждой задачи должно включать законы и формулы, применение которых необходимо и достаточно для решения задачи, а также математические преобразования, расчеты с численным ответом и, при необходимости, рисунок, поясняющий решение.***

1. В дно водоема глубиной 3 м вертикально вбита свая, скрытая под водой. Высота сваи 2 м. Свая отбрасывает на дно водоема тень длиной 0,75 м. Определите угол падения солнечных лучей на поверхность воды. Показатель преломления воды  $n = 1,33$ .
2. Предмет находится на расстоянии 10 см от переднего фокуса собирающей линзы, а экран, на котором получается четкое изображение предмета, расположен за задним фокусом линзы на расстоянии 40 см от него. Найти оптическую силу линзы и увеличение предмета.
3. Два когерентных источника  $S_1$  и  $S_2$  испускают свет с длиной волны 500 нм. На каком расстоянии от точки  $O$  на экране располагается первый максимум освещенности, если расстояние между источниками 0,5 мм, а расстояние от каждого источника до экрана 2 м.
4. На дифракционную решетку длиной  $l$  с количеством штрихов  $N$  падает нормально свет с длинами волн  $\lambda_1$  и  $\lambda_2$ . Определить расстояние между

дифракционными максимумами второго порядка, соответствующими этим волнам. Расстояние между решеткой и экраном  $L$ , углы дифракции малы.

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

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

*Задания части 3.3.4 представляют собой задачи, полное правильное решение каждой задачи должно включать законы и формулы, применение которых необходимо и достаточно для решения задачи, а также математические преобразования, расчеты с численным ответом и, при необходимости, рисунок, поясняющий решение.*

1. Определить показатель преломления среды, в которой свет с энергией кванта  $E$  имеет длину волны  $\lambda$ .

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

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

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

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

### Вопросы для подготовки к экзамену

1. Понятие пространства и времени в классической физике. Системы отсчета. Перемещение и скорость. Нормальное, тангенциальное и полное ускорение.
2. Закон инерции. Инерциальные и неинерциальные системы отсчета. Физическое содержание понятий массы, силы, импульса, импульса силы, 2-й закон Ньютона. Виды взаимодействий, понятие о силах инерции.



3. 3-й закон Ньютона. Внешние и внутренние силы. Закон сохранения импульса для замкнутой системы тел. Понятие центра масс и закон его движения.
4. Понятие энергии, работы и мощности. Закон сохранения энергии в механике, консервативные и неконсервативные системы. Применение законов сохранения к упругому и неупругому ударам.
5. Динамические характеристики вращательного движения: момент силы, момент импульса, момент инерции. Вычисление моментов инерции тел правильной формы. Теорема Штейнера.
6. Основной закон динамики вращательного движения. Закон сохранения момента импульса.
7. Колебательное движение. Гармоническое колебание и его характеристики. Скорость и ускорение при гармонических колебаниях.
8. Динамика гармонических колебаний. Дифференциальное уравнение гармонических колебаний. Пружинный, математический и физический маятник.
9. Волновые процессы. Механизм образования волн в упругой среде. Поперечные и продольные волны. Уравнение бегущей волны. Величины, характеризующие волну.
10. Модель идеального газа. Вывод основного уравнения молекулярно-кинетической теории и следствия из него. Молекулярно-кинетическое толкование абсолютной температуры.
11. Число степеней свободы молекул. Закон равномерного распределения энергии по степеням свободы. Внутренняя энергия идеального газа.
12. Среднее число столкновений и средняя длина свободного пробега молекул. Явления переноса в термодинамических неравновесных системах: диффузия, теплопроводность, внутреннее трение.
13. Понятие о внутренней энергии как функции состояния. Теплота и работа как формы передачи энергии. Первое начало термодинамики.
14. Применение первого начала термодинамики к изопроцессам. Работа и теплоемкость в изопроцессах.
15. Обратимые и необратимые процессы. Понятие цикла. Цикл Карно и его КПД для идеального газа. Тепловая и холодильная машины.
16. Энтропия. Второе начало термодинамики и его статистическая интерпретация. Критика идеалистического толкования второго начала термодинамики.
17. Электростатика. Закон сохранения заряда. Закон Кулона. Электростатическое поле и его напряженность. Принцип суперпозиции полей.

18. Поток вектора напряженности. Теорема Остроградского- Гаусса для электростатического поля в вакууме и применение ее для расчета полей.
19. Потенциальная энергия заряда и потенциал поля в некоторой точке. Разность потенциалов. Связь между напряженностью и разностью потенциалов.
20. Постоянный электрический ток и его характеристики: сила тока, плотность тока. Условия существования постоянного тока. Сторонние силы.
21. Обобщенный закон Ома в интегральной форме. Разность потенциалов ЭДС, напряжение.
22. Магнитное поле и его характеристики: индукция, напряженность, закон Ампера.
23. Закон Био-Савара- Лапласа и его применение к вычислению магнитных полей прямолинейного проводника с током и кругового тока.
24. Движение заряженных частиц в магнитном поле. Сила Лоренца. Ускорители заряженных частиц.
25. Явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея- Ленца и его вывод из электронных представлений.
26. Описание магнитного поля в веществе. Классификация материалов по магнитным свойствам.
27. Световая волна. Интерференция света. Когерентность (временная и пространственная) и монохроматичность световых волн. Условия максимума и минимума интенсивности при интерференции.
28. Развитие представлений о строении атома. Модель атома Резерфорда- Бора. Гипотеза и формула де Бройля. Экспериментальное подтверждение гипотезы де Бройля.
29. Волновая функция и ее статистический смысл. Общее уравнение Шредингера. Стационарное состояние. Уравнение Шредингера для стационарных состояний.
30. Спонтанное и вынужденное излучение. Лазеры и их применение.
31. Состав и характеристики ядра. Размеры ядер. Ядерные модели. Свойства и природа ядерных сил. Дефект массы и энергия связи ядра.
32. Ядерные реакции и законы сохранения.
33. Реакция деления ядра. Цепная реакция деления. Понятие о ядерной энергетике.
34. Реакция синтеза атомных ядер. Проблема управляемых термоядерных реакций.
35. Элементарные частицы. Проблемы современной физики.

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

**Содержание оценочных средств для выявления сформированности компетенций**

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

<p><b>Навыки, приобретаемые в ходе освоения дисциплины (3-й этап)</b>  Навыками использования законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности</p>	ОПК-2	содержание дисциплины освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, задания выполнены, но в них имеются ошибки, при решении задач и при ответе на поставленный вопрос обучающийся допускает неточности	содержание дисциплины освоено полностью, необходимые практически компетенции в основном сформулированы. Обучающийся твердо знает формулы, законы и методы расчета задач	обучающийся глубоко и прочно усвоил материал по физике, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает. Сформированы практические компетенции
--	-------	---	---	--

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

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

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

Промежуточная аттестация призвана оценить компетенции, сформированные у обучающихся в процессе обучения и обеспечить контроль качества освоения программы. Для контроля результатов освоения обучающимися учебного материала по программе конкретной дисциплины, проверка и оценка знаний, полученных за семестр (курс), развития творческого мышления, приобретения навыков самостоятельной

работы, умения применять теоретические знания при решении практических задач, оценки знаний, умений, навыков и уровня сформированных компетенций обучающихся предусматривается зачет и экзамен.

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

#### ***Критерии оценки устного ответа на экзамене***

**Оценка «5»** ставится, если студент:

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

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

**Оценка «4»** ставится, если студент:

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

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

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

**Оценка «3»** ставится, если студент:

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

– Материал излагает несистематизированно, фрагментарно, не всегда последовательно;

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

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

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

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

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

**Оценка «2»** ставится, если студент:

– Не усвоил и не раскрыл основное содержание материала;






– Не делает выводов и обобщений;

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

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

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

## ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Номер изменения	Номер измененного листа	Дата введения изменения и номер протокола заседания кафедры	Подпись ответственного за внесение изменений
1	4-7; 31-34	30.08.2017г. N1	
2	31; 32; 33	30.08.2018г. N1	
3	4-7; 11-12	30.08.2019г. N1	
4	4-7; 26-27	28.08.2020 N1	
5	3; 31-34	20.11.2020 N4	
6	31	30.08.2021 N1	