

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Магнитогорский государственный технический университет  
им. Г. И. Носова»  
Многопрофильный колледж



### **ПД.03 ФИЗИКА**

**Методические указания  
для студентов заочной формы обучения  
по специальности  
08.02.01 Строительство и эксплуатация зданий и сооружений**

**Магнитогорск, 2020**

**ОДОБРЕНО:**

Предметной комиссией  
Математических и естественнонаучных  
дисциплин  
Председатель Е.С.Корытникова  
Протокол №7 от 17.02.2020 г.

Методической комиссией МпК  
Протокол №3 от 26.02.2020 г

**Составители:**

преподаватель ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова» МпК М.В. Оренбуркина  
преподаватель ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова» МпК Н.В.Корнеева

Методические указания по учебной дисциплине « Физика» составлены в соответствии с требованиями ФГОС среднего общего образования, утвержденного приказом МОиН РФ от 17 мая 2012 г. № 413 и ФГОС СПО по специальности 08.02.01 Строительство и эксплуатация зданий и сооружений, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 10.01.2018 № 2.

Методические указания призваны помочь обучающимся заочной формы обучения в самостоятельной работе по изучению материалов учебной дисциплины.

Методические указания содержат рекомендации по изучению теоретического блока, задания и общие рекомендации по выполнению домашней (итоговой) контрольной работы, а также включает вопросы и задания к экзамену.

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение .....	4
1 ПАСПОРТ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ .....	5
2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ .....	7
3 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ .....	14
4 ВАРИАНТЫ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ .....	19
5 ВОПРОСЫ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ЭКЗАМЕНУ .....	29
Приложение А .....	33
Приложение Б.....	34
Приложение В .....	35

## ВВЕДЕНИЕ

Методические указания для обучающихся заочной формы обучения по учебной дисциплине «Физика» предназначены для реализации требований ФГОС среднего общего образования и ФГОС СПО с учетом профиля получаемого профессионального образования.

Самостоятельная работа при заочной форме обучения является основным видом учебной деятельности и предполагает самостоятельное изучение теоретического материала; выполнение контрольной работы; подготовку к промежуточной аттестации.

Учебным планом для студентов заочной формы обучения предусматриваются теоретические и практические занятия, самостоятельная работа студентов.

Обзорные лекции проводятся по сложным для самостоятельного изучения темам программы и должны помочь студентам систематизировать результаты самостоятельных занятий.

Проведение практических занятий ориентировано на закрепление теоретических знаний, полученных при самостоятельном изучении и на обзорных лекциях, и приобретение необходимых компетенций по изучаемой дисциплине.

Обязательным условием освоения дисциплины является выполнение одной/ контрольной работы

Методические указания устанавливают единые требования к выполнению и оформлению контрольной работы. Если в ходе самостоятельного изучения дисциплины, при выполнении контрольной работы у Вас возникают трудности, то Вы можете прийти на консультации к преподавателю, которые проводятся согласно графику.

По итогам изучения дисциплины проводится экзамен. Перечни вопросов и варианты заданий представлены в разделе 5.

Настоящие методические указания составлены в соответствии с рабочей программой учебной дисциплины и включают варианты контрольной работы для студентов заочной формы.

Цель методических указаний – помочь студентам при самостоятельном освоении программного материала и выполнении домашней контрольной работы.

Методические указания включают:

1. Паспорт рабочей программы учебной дисциплины.
2. Тематический план учебной дисциплины.
3. Методические рекомендации по выполнению контрольной работы
4. Варианты контрольной работы
5. Задания для экзамена.
6. Образец оформления титульного листа контрольной работы
7. Образец оформления содержания контрольной работы.

Наряду с настоящими методическими указаниями студенты заочной формы обучения должны использовать учебно-методическую документацию по учебной дисциплины, включающую рабочую программу, методические указания для практических занятий.

# 1 ПАСПОРТ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

## 1.1 Место дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена

Учебная дисциплина «Физика» относится к общеобразовательному циклу программы подготовки специалистов среднего звена и относится к предметной области ФГОС среднего общего образования «Естественные науки».

Уровень освоения учебной дисциплины в соответствии с ФГОС среднего общего образования углубленный (профильный).

Рабочая программа учебной дисциплины Физика имеет межпредметную связь с общеобразовательными учебными дисциплинами Естествознание, Астрономия, Математика.

Знания и умения, полученные обучающимися при освоении общеобразовательной учебной дисциплины «Физика», углубляются и расширяются в процессе изучения учебных дисциплин программы подготовки специалистов среднего звена естественнонаучного и общепрофессионального циклов.

## 1.2 Планируемые результаты освоения дисциплины:

Освоение содержания учебной дисциплины «Физика» обеспечивает достижение обучающимися следующих **результатов**:

<b>Личностные результаты</b>	
ЛР4	сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, а также различных форм общественного сознания, осознание своего места в поликультурном мире;
ЛР9	готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;
ЛР13	осознанный выбор будущей профессии и возможностей реализации собственных жизненных планов; отношение к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем;
<b>Метапредметные результаты</b>	
МР1	умение самостоятельно определять цели деятельности и составлять планы деятельности; самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность; использовать все возможные ресурсы для достижения поставленных целей и реализации планов деятельности; выбирать успешные стратегии в различных ситуациях;
МР3	владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;
МР4	готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, владение навыками получения необходимой информации из словарей разных типов, умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;
МР5	умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий (далее - ИКТ) в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности;
МР9	владение навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, границ своего знания и

незнания, новых познавательных задач и средств их достижения.

<b>Предметные результаты</b>	
ПР1	сформированность представлений о роли и месте физики в современной научной картине мира; понимание физической сущности наблюдаемых во Вселенной явлений; понимание роли физики в формировании кругозора и функциональной грамотности человека для решения практических задач;
ПР2	владение основополагающими физическими понятиями, закономерностями, законами и теориями; уверенное пользование физической терминологией и символикой;
ПР3	владение основными методами научного познания, используемыми в физике: наблюдение, описание, измерение, эксперимент; умения обрабатывать результаты измерений, обнаруживать зависимость между физическими величинами, объяснять полученные результаты и делать выводы;
ПР4	сформированность умения решать физические задачи;
ПР5	сформированность умения применять полученные знания для объяснения условий протекания физических явлений в природе и для принятия практических решений в повседневной жизни;
ПР6	сформированность собственной позиции по отношению к физической информации, получаемой из разных источников;
ПР7	сформированность системы знаний об общих физических закономерностях, законах, теориях, представлений о действии во Вселенной физических законов, открытых в земных условиях;
ПР8	сформированность умения исследовать и анализировать разнообразные физические явления и свойства объектов, объяснять принципы работы и характеристики приборов и устройств, объяснять связь основных космических объектов с геофизическими явлениями;
ПР9	владение умениями выдвигать гипотезы на основе знания основополагающих физических закономерностей и законов, проверять их экспериментальными средствами, формулируя цель исследования;
ПР10	владение методами самостоятельного планирования и проведения физических экспериментов, описания и анализа полученной измерительной информации, определения достоверности полученного результата;
ПР11	сформированность умений прогнозировать, анализировать и оценивать последствия бытовой и производственной деятельности человека, связанной с физическими процессами, с позиций экологической безопасности.

## 2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1 Тематический план

Раздел/ тема дисциплины	Учебная нагрузка обучающихся				Планируемые результаты освоения дисциплины
	Всего	в том числе			
		Самостоятельные работы	лекции, уроки	практические занятия	
Введение	2	2	-	-	<i>ЛР4, ЛР13 МР3, ПР2</i>
<b>Раздел 1 Механика</b>	<b>28</b>	<b>24</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<i>ЛР4, МР 3, МР4, ПР1, ПР2, ПР3, ПР4, ПР9</i>
Тема 1.1 Кинематика	8	8			<i>ЛР4, МР4, ПР1, ПР4</i>
Тема 1.2 Законы механики Ньютона	9	6	1	2	<i>ЛР4, МР3, ПР2, ПР4, ПР9</i>
Тема 1.3 Законы сохранения в механике	11	10	1	-	<i>ЛР4, МР3, МР9, ПР1-ПР4</i>
<b>Раздел 2 Основы молекулярной физики и термодинамики</b>	<b>24</b>	<b>20</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<i>ЛР4, ЛР9, МР3, МР4, МР9, ПР2, ПР3, ПР4, ПР7, ПР8, ПР9, ПР10, ПР11</i>
Тема 2.1 Основы молекулярно-кинетической теории. Идеальный газ	11	8	2	1	<i>ЛР9, МР3, МР4, ПР2, ПР3, ПР4, ПР8</i>
2.2 Свойства паров, жидкостей и твердых тел	8	7	-	1	<i>ЛР9, МР3, ПР3, ПР7, ПР8, ПР9, ПР10</i>
Тема 2.3 Основы термодинамики	5	5	-	-	<i>ЛР4, МР3, МР9, ПР2, ПР3, ПР4. ПР11</i>
<b>Раздел 3 Электродинамика</b>	<b>43</b>	<b>39</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<i>ЛР13, МР3, МР4, МР5, ПР4, ПР5, ПР6, ПР7,</i>

					<b>ПР8, ПР11</b>
Тема 3.1 Электрическое поле	6	6	-	-	ЛР13, МР4, МР5, ПР4, ПР6, ПР7
Тема 3.2 Законы постоянного тока	20	17	1	2	ЛР13, МР3, МР4, ПР4, ПР5, ПР8
Тема 3.3 Электрический ток в различных средах	8	8	-	-	ЛР13, МР3, МР4, ПР4, ПР5, ПР11
Тема 3.4 Магнитное поле	5	4	1	-	ЛР13, ПР4, ПР11
Тема 3.5 Электромагнитная индукция	4	4	-	-	ЛР13, МР1, ПР4, ПР11, ПР6
<b>Раздел 4 Колебания и волны</b>	<b>19</b>	<b>15</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>ЛР4, ЛР13, МР3, МР4, ПР1, ПР2, ПР4, ПР10</b>
Тема 4.1 Механические колебания и волны	6	5	1	-	ЛР13, МР3, ПР1, ПР2, ПР4
Тема 4.2 Электромагнитные колебания и волны	13	10	1	2	ЛР13, МР3, МР4, ПР1, ПР2, ПР4, ПР10
<b>Раздел 5 Оптика</b>	<b>14</b>	<b>13</b>	<b>1</b>		<b>ЛР4, МР3, ПР1, ПР2, ПР4, ПР8</b>
Тема 5.1 Природа света. Волновые свойства света	14	13	1	-	ЛР4, МР3, ПР1, ПР2, ПР4, ПР8
<b>Раздел 6 Элементы квантовой физики</b>	<b>8</b>	<b>7</b>	<b>1</b>	<b>-</b>	<b>ЛР4, МР9, ПР2, ПР4, ПР6, ПР11</b>
Тема 6.1 Квантовая оптика	4	3	1	-	ЛР4, МР9, ПР2, ПР4, ПР6, ПР11
Тема 6.2 Физика атома и атомного ядра	4	4	-	-	ЛР4, МР9, ПР6, ПР11
<b>Раздел 7 Эволюция Вселенной</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>ЛР4, МР9, ПР1, ПР8, ПР7, ПР11</b>
Тема 7.1 Строение и развитие Вселенной	2	2	-	-	ЛР4, МР9, ПР1, ПР8, ПР7, ПР11
<b>Всего</b>					
<b>Промежуточная аттестация, в том числе консультации</b>	<b>3</b>				<b>ЛР4, МР9, ПР1, ПР7</b>
<b>Всего</b>	<b>143</b>	<b>122</b>	<b>10</b>	<b>8</b>	

## 2.2 Содержание учебной дисциплины

### ВВЕДЕНИЕ

Входной контроль. Инструктивный обзор содержания учебной дисциплины и знакомство обучающихся с основными условиями и требованиями к освоению программы. Физика — фундаментальная наука о природе.

Естественнонаучный метод познания, его возможности и границы применимости. Эксперимент и теория в процессе познания природы. Моделирование физических явлений и процессов. Роль эксперимента и теории в процессе познания природы. Физическая величина. Погрешности измерений физических величин. Физические законы. Границы применимости физических законов. Понятие о физической картине мира. Значение физики при освоении профессий СПО и специальностей СПО.

Виды учебной деятельности

Умения постановки целей деятельности, планирования собственной деятельности для достижения поставленных целей, предвидения возможных результатов этих действий, организации самоконтроля и оценки полученных результатов.

Развитие способности ясно и точно излагать свои мысли, логически обосновывать свою точку зрения, воспринимать и анализировать мнения собеседников, признавая право другого человека на иное мнение.

Произведение измерения физических величин и оценка границы погрешностей измерений.

Представление границы погрешностей измерений при построении графиков. Умение высказывать гипотезы для объяснения наблюдаемых явлений. Умение предлагать модели явлений. Указание границ применимости физических законов. Изложение основных положений современной научной картины мира. Приведение примеров влияния открытий в физике на прогресс в технике и технологии производства. Использование Интернета для поиска информации

## Раздел 1 МЕХАНИКА

### Тема 1.1 Кинематика

Механическое движение. Перемещение. Путь. Скорость. Равномерное прямолинейное движение. Ускорение. Равнопеременное прямолинейное движение. Свободное падение. Движение тела, брошенного под углом к горизонту. Равномерное движение по окружности.

Виды учебной деятельности

Представление механического движения тела уравнениями зависимости координат и проекцией скорости от времени. Представление механического движения тела графиками зависимости координат и проекцией скорости от времени. Определение координат пройденного пути, скорости и ускорения тела по графикам зависимости координат и проекций скорости от времени. Определение координат пройденного пути, скорости и ускорения тела по уравнениям зависимости координат и проекций скорости от времени. Проведение сравнительного анализа равномерного и равнопеременного движений. Указание использования поступательного и вращательного движений в технике. Приобретение опыта работы в группе с выполнением различных социальных ролей. Разработка возможной системы действий и конструкции для экспериментального определения кинематических величин.

### Тема 1.2 Законы механики Ньютона

Первый закон Ньютона. Сила. Масса. Импульс. Второй закон Ньютона. Основной закон классической динамики. Третий закон Ньютона. Закон всемирного тяготения. Гравитационное поле. Сила тяжести. Вес. Способы измерения массы тел. Силы в механике.

Виды учебной деятельности

Применение закона сохранения механической энергии при расчетах результатов взаимодействий тел гравитационными силами и силами упругости.

Тема 1.3 Законы сохранения в механике

Закон сохранения импульса. Реактивное движение. Работа силы. Работа потенциальных сил. Мощность. Энергия. Кинетическая энергия. Потенциальная энергия. Закон сохранения механической энергии. Применение законов сохранения.

Виды учебной деятельности

Применение закона сохранения импульса для вычисления изменений скоростей тел при их взаимодействиях. Измерение работы сил и изменение кинетической энергии тела. Вычисление работы сил и изменения кинетической энергии тела. Вычисление потенциальной энергии тел в гравитационном поле. Определение потенциальной энергии упруго деформированного тела по известной деформации и жесткости тела. Указание границ применимости законов механики. Указание учебных дисциплин, при изучении которых используются законы сохранения.

## Раздел 2 ОСНОВЫ МОЛЕКУЛЯРНОЙ ФИЗИКИ И ТЕРМОДИНАМИКИ

Тема 2.1 Основы молекулярно-кинетической теории. Идеальный газ

Основные положения молекулярно-кинетической теории. Размеры и масса молекул и атомов. Броуновское движение. Диффузия. Силы и энергия межмолекулярного взаимодействия. Строение газообразных, жидких и твердых тел. Скорости движения молекул и их измерение. Идеальный газ. Давление газа. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории газов. Температура и измерение. Газовые законы. Абсолютный нуль температуры. Термодинамическая шкала температуры. Уравнение состояния идеального газа. Молярная газовая постоянная.

Виды учебной деятельности

Выполнение экспериментов, служащих для обоснования молекулярно-кинетической теории (МКТ). Решение задач с применением основного уравнения молекулярно-кинетической теории газов. Определение параметров вещества в газообразном состоянии на основании уравнения состояния идеального газа. Определение параметров вещества в газообразном состоянии и происходящих процессов по графикам зависимости  $p(T)$ ,  $V(T)$ ,  $p(V)$ . Экспериментальное исследование зависимости  $p(T)$ ,  $V(T)$ ,  $p(V)$ . Представление в виде графиков изохорного, изобарного и изотермического процессов.

Вычисление средней кинетической энергии теплового движения молекул по известной температуре вещества. Высказывание гипотез для объяснения наблюдаемых явлений. Указание границ применимости модели «идеальный газ» и законов МКТ.

Тема 2.2 Свойства паров, жидкостей и твердых тел

Свойства паров. Испарение и конденсация. Насыщенный пар и его свойства. Абсолютная и относительная влажность воздуха. Точка росы. Кипение. Зависимость температуры кипения от давления. Перегретый пар и его использование в технике.

Свойства жидкостей. Характеристика жидкого состояния вещества. Поверхностный слой жидкости. Энергия поверхностного слоя. Явления на границе жидкости с твердым телом. Капиллярные явления.

Свойства твердых тел. Характеристика твердого состояния вещества. Упругие свойства твердых тел. Закон Гука. Механические свойства твердых тел. Тепловое расширение твердых тел и жидкостей. Плавление и кристаллизация.

Виды учебной деятельности

Измерение влажности воздуха. Расчет количества теплоты, необходимого для осуществления процесса перехода вещества из одного агрегатного состояния в другое. Экспериментальное исследование тепловых свойств вещества. Приведение примеров капиллярных явлений в быту, природе, технике. Исследование механических свойств

твердых тел. Применение физических понятий и законов в учебном материале профессионального характера. Использование Интернета для поиска информации о разработках и применениях современных твердых и аморфных материалов.

### Тема 2.3 Основы термодинамики

Основные понятия и определения. Внутренняя энергия системы. Внутренняя энергия идеального газа. Работа и теплота как формы передачи энергии. Теплоемкость. Удельная теплоемкость. Уравнение теплового баланса. Первое начало термодинамики. Адиабатный процесс. Принцип действия тепловой машины. КПД теплового двигателя. Второе начало термодинамики. Термодинамическая шкала температур. Холодильные машины. Тепловые двигатели. Охрана природы.

Виды учебной деятельности

Измерение количества теплоты в процессах теплопередачи. Расчет количества теплоты, необходимого для осуществления заданного процесса с теплопередачей. Расчет изменения внутренней энергии тел, работы и переданного количества теплоты с использованием первого закона термодинамики.

Расчет работы, совершенной газом, по графику зависимости  $p(V)$ .

Вычисление работы газа, совершенной при изменении состояния по замкнутому циклу. Вычисление КПД при совершении газом работы в процессах изменения состояния по замкнутому циклу. Объяснение принципов действия тепловых машин. Демонстрация роли физики в создании и совершенствовании тепловых двигателей.

## Раздел 3 ЭЛЕКТРОДИНАМИКА

### Тема 3.1 Электрическое поле

Электрические заряды. Закон сохранения заряда. Закон Кулона. Электрическое поле. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции полей. Работа сил электростатического поля. Потенциал. Разность потенциалов. Эквипотенциальные поверхности. Связь между напряженностью и разностью потенциалов электрического поля. Диэлектрики в электрическом поле. Поляризация диэлектриков. Проводники в электрическом поле. Конденсаторы. Соединение конденсаторов в батарею. Энергия заряженного конденсатора. Энергия электрического поля.

Виды учебной деятельности

Вычисление сил взаимодействия точечных электрических зарядов.

Вычисление напряженности электрического поля одного и нескольких точечных электрических зарядов. Вычисление потенциала электрического поля одного и нескольких точечных электрических зарядов. Измерение разности потенциалов.

Измерение энергии электрического поля заряженного конденсатора. Вычисление энергии электрического поля заряженного конденсатора. Разработка плана и возможной схемы действий экспериментального определения электроемкости конденсатора и диэлектрической проницаемости вещества. Проведение сравнительного анализа гравитационного и электростатического полей.

### Тема 3.2 Законы постоянного тока.

Условия, необходимые для возникновения и поддержания электрического тока. Сила тока и плотность тока. Закон Ома для участка цепи без ЭДС. Зависимость электрического сопротивления от материала, длины и площади поперечного сечения проводника. Зависимость электрического сопротивления проводников от температуры. Электродвижущая сила источника тока. Закон Ома для полной цепи. Соединение проводников. Соединение источников электрической энергии в батарею. Закон Джоуля—Ленца. Работа и мощность электрического тока. Тепловое действие тока.

Виды учебной деятельности

Измерение мощности электрического тока. Измерение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока.

Выполнение расчетов силы тока и напряжений на участках электрических цепей. Объяснение на примере электрической цепи с двумя источниками тока (ЭДС), в каком случае источник электрической энергии работает в режиме генератора, а в каком — в режиме потребителя. Определение температуры нити накаливания. Измерение электрического заряда электрона.

Тема 3.3 Электрический ток в различных средах

Проводимость металлов, явление термоэлектронной эмиссии, сверхпроводимость.

Собственная проводимость полупроводников. Полупроводниковые приборы.

Виды учебной деятельности

Снятие вольтамперной характеристики диода. Проведение сравнительного анализа полупроводниковых диодов и триодов.

Использование Интернета для поиска информации о перспективах развития полупроводниковой техники.

Тема 3.4 Магнитное поле

Вектор индукции магнитного поля. Действие магнитного поля на прямолинейный проводник с током. Закон Ампера. Взаимодействие токов. Магнитный поток. Работа по перемещению проводника с током в магнитном поле. Действие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца. Определение удельного заряда. Ускорители заряженных частиц.

Виды учебной деятельности

Измерение индукции магнитного поля. Вычисление сил, действующих на проводник с током в магнитном поле.

Вычисление сил, действующих на электрический заряд, движущийся в магнитном поле.

Тема 3.5 Электромагнитная индукция

Электромагнитная индукция. Вихревое электрическое поле. Самоиндукция. Энергия магнитного поля.

Виды учебной деятельности

Исследование явлений электромагнитной индукции, самоиндукции. Объяснение принципа действия электродвигателя. Объяснение принципа действия генератора электрического тока и электроизмерительных приборов. Объяснение принципа действия масс-спектрографа, ускорителей заряженных частиц. Объяснение роли магнитного поля Земли в жизни растений, животных, человека.

Приведение примеров практического применения изученных явлений, законов, приборов, устройств.

Проведение сравнительного анализа свойств электростатического, магнитного и вихревого электрических полей.

## Раздел 4 КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ

Тема 4.1 Механические колебания и волны

Колебательное движение. Гармонические колебания. Свободные механические колебания. Линейные механические колебательные системы. Превращение энергии при колебательном движении. Свободные затухающие механические колебания. Вынужденные механические колебания.

Виды учебной деятельности

Исследование зависимости периода колебаний математического маятника от его длины, массы и амплитуды колебаний.

Исследование зависимости периода колебаний груза на пружине от его массы и жесткости пружины. Вычисление периода колебаний математического маятника по известному значению его длины. Вычисление периода колебаний груза на пружине по известным значениям его массы и жесткости пружины.

Выработка навыков воспринимать, анализировать, перерабатывать и предъявлять информацию в соответствии с поставленными задачами. Приведение примеров автоколебательных механических систем. Проведение классификации колебаний.

#### Тема 4.2 Электромагнитные колебания и волны

Свободные электромагнитные колебания. Превращение энергии в колебательном контуре. Затухающие электромагнитные колебания. Генератор незатухающих электромагнитных колебаний. Вынужденные электрические колебания. Переменный ток. Генератор переменного тока. Емкостное и индуктивное сопротивления переменного тока. Закон Ома для электрической цепи переменного тока. Работа и мощность переменного тока. Генераторы тока. Трансформаторы. Токи высокой частоты. Получение, передача и распределение электроэнергии.

Электромагнитное поле как особый вид материи. Электромагнитные волны. Вибратор Герца. Открытый колебательный контур. Изобретение радио А. С. Поповым. Понятие о радиосвязи. Применение электромагнитных волн.

Виды учебной деятельности

Наблюдение осциллограмм гармонических колебаний силы тока в цепи. Измерение емкости конденсатора. Измерение индуктивности катушки. Исследование явления электрического резонанса в последовательной цепи. Проведение аналогии между физическими величинами, характеризующими механическую и электромагнитную колебательные системы.

Расчет значений силы тока и напряжения на элементах цепи переменного тока. Исследование принципа действия трансформатора. Исследование принципа действия генератора переменного тока.

Осуществление радиопередачи и радиоприема. Исследование свойств электромагнитных волн с помощью мобильного телефона. Развитие ценностного отношения к изучаемым на уроках физики объектам и осваиваемым видам деятельности. Объяснение принципиального различия природы упругих и электромагнитных волн. Изложение сути экологических проблем, связанных с электромагнитными колебаниями и волнами.

Объяснение роли электромагнитных волн в современных исследованиях Вселенной.

### Раздел 5 ОПТИКА

#### Тема 5.1 Природа света. Волновые свойства света

Скорость распространения света. Законы отражения и преломления света. Полное отражение. Линзы. Глаз как оптическая система. Оптические приборы.

Интерференция света. Когерентность световых лучей. Интерференция в тонких пленках. Полосы равной толщины. Кольца Ньютона. Использование интерференции в науке и технике. Дифракция света. Дифракция на щели в параллельных лучах. Дифракционная решетка. Понятие о голографии. Поляризация поперечных волн. Поляризация света. Двойное лучепреломление. Поляроиды. Дисперсия света. Виды спектров. Спектры испускания. Спектры поглощения. Ультрафиолетовое и инфракрасное излучения. Рентгеновские лучи. Их природа и свойства.

Виды учебной деятельности

Применение на практике законов отражения и преломления света при решении задач.

Определение спектральных границ чувствительности человеческого глаза. Умение строить изображения предметов, даваемые линзами. Расчет расстояния от линзы до изображения предмета. Расчет оптической силы линзы. Измерение фокусного расстояния линзы. Испытание моделей микроскопа и телескопа.

Наблюдение явления интерференции электромагнитных волн. Наблюдение явления дифракции электромагнитных волн.

Наблюдение явления поляризации электромагнитных волн. Измерение длины световой волны по результатам наблюдения явления интерференции. Наблюдение явления дифракции света. Наблюдение явления поляризации и дисперсии света. Поиск различий и сходства между дифракционным и дисперсионным спектрами. Приведение примеров появления в природе и использования в технике явлений интерференции, дифракции, поляризации и дисперсии света. Перечисление методов познания, которые использованы при изучении указанных явлений.

## Раздел 6 ЭЛЕМЕНТЫ КВАНТОВОЙ ФИЗИКИ

### Тема 6.1 Квантовая оптика

Квантовая гипотеза Планка. Фотоны. Внешний фотоэлектрический эффект. Внутренний фотоэффект. Типы фотоэлементов.

### Тема 6.2 Физика атома и атомного ядра

Развитие взглядов на строение вещества. Закономерности в атомных спектрах водорода. Ядерная модель атома. Опыты Э. Резерфорда. Модель атома водорода по Н. Бору. Квантовые генераторы.

Естественная радиоактивность. Закон радиоактивного распада. Способы наблюдения и регистрации заряженных частиц. Эффект Вавилова — Черенкова. Строение атомного ядра. Дефект массы, энергия связи и устойчивость атомных ядер. Ядерные реакции. Искусственная радиоактивность. Деление тяжелых ядер. Цепная ядерная реакция. Управляемая цепная реакция. Ядерный реактор. Получение радиоактивных изотопов и их применение. Биологическое действие радиоактивных излучений. Элементарные частицы.

## 3 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

Контрольная работа является наиболее значимым элементом самостоятельной работы для студентов заочной формы обучения. Выполнение контрольной работы помогает лучше изучить основные положения различных теорий, уяснить суть различных теоретических подходов к этим проблемам.

Особое внимание в контрольной работе отводится изучению разделов «Механика» и «Основы электродинамики». При написании контрольной работы студенты изучают значительный теоретический материал; знакомятся с основными понятиями и категориями учебной дисциплины; приобретают навыки работы с технической литературой; учатся анализировать теоретический материал.

Выполнение домашней контрольной работы определяет степень усвоения студентами изучаемого материала, умение анализировать, систематизировать теоретические положения и применять полученные знания при решении практических задач.

Предлагается 15 вариантов контрольных работ.

Каждый вариант включает:

1) два теоретических вопросы по разным темам учебного курса.

2) типовые практические задания, содержащие условную ситуацию, которая отражает различные модели, функциональные зависимости, причинно-следственные связи

При выполнении контрольной работы необходимо воспользоваться литературой, список которой приводится в методических указаниях. В качестве дополнительной литературы рекомендуются словари, справочники, целесообразно использовать периодические издания – газеты и журналы.

Обращаем Ваше внимание, что выполнение контрольных работ – обязательно. Своевременная сдача контрольных работ является условием допуска к промежуточной аттестации по дисциплине.

Студенты заочной формы обучения обязаны выполнить контрольную работу в письменном виде и представить ее ведущему преподавателю соответствующей дисциплины не позднее, чем за 14 дней до начала сессии. Допускается отправка контрольных работ по почте.

Если домашняя контрольная работа выполнена не в полном объеме или не соответствует требованиям, то работа возвращается студенту на доработку с указанием в рецензии выявленных замечаний. Вариант с замечаниями необходимо приложить к исправленному варианту.

Номер варианта контрольной работы определяется по двум последним цифрам Вашего шифра (номер зачетки).

Получив свой вариант контрольной работы, вы должны:

изучить настоящие методические указания для студентов заочной формы обучения;

внимательно ознакомиться с вопросами (теоретическими и практическими) своего варианта;

подобрать соответствующие учебно-методические пособия, изданные в колледже, учебную литературу.

выполнить задания по теоретическим вопросам, составив, в зависимости от задания, конспект, таблицу, схему, план ответа .

провести расчеты, решить задачи, предварительно изучив типовые образцы по теме, используя учебно-методические пособия, изданные в колледже.

оформить работу в соответствии с требованиями к оформлению.

### **Требования к оформлению контрольной работы**

Контрольная работа выполняется на одной стороне белой нелинованной бумаги формата А4 печатным способом на печатающих устройствах вывода ЭВМ (компьютерная распечатка). Ответ на теоретический вопрос следует начинать с нового листа.

Текст контрольной работы следует выполнять, соблюдая размеры полей: левое – 20 мм, правое – 10 мм, верхнее – 20 мм, нижнее – 20 мм, абзацный отступ – 10 мм.

Текст выполняется через 1,5 интервала, основной шрифт Times New Roman, предпочтительный размер шрифта 12-14, цвет – черный. Разрешается использование компьютерных возможностей акцентирования внимания на определенных терминах, формулах, применяя шрифты разной гарнитуры. Страницы должны быть пронумерованы.

Контрольная работа включает в себя следующие разделы:

- титульный лист,
- содержание,
- основная часть,
- список использованной литературы.

Титульный лист является первой страницей работы. Пример оформления титульного листа приводится в приложении Б.

Содержание должно отражать все материалы, помещенные в контрольную работу. Слово «Содержание» записывают в виде заголовка с прописной буквы симметрично тексту. В содержание включают наименование всех разделов (они соответствуют наименованию заданий) Пример оформления содержания приводится в приложении В.

Содержание основной части работы должно соответствовать заданию в соответствии с вариантом методических указаний. Расчеты должны быть проведены по действующим методикам.

В конце работы приводится список литературы. Список использованной литературы должен содержать сведения обо всех источниках, использованных при выполнении работы. Заголовок «Список использованной литературы» записывают симметрично тексту с прописной буквы. Источники нумеруют арабскими цифрами в порядке их упоминания в контрольной работе либо в алфавитном порядке.

### Примеры выполнения типовых заданий

**Задание 1** Определите модуль скорости и центростремительного ускорения точек земной поверхности на экваторе. Радиус Земли принять равным 6.400 км

Дано: СИ Решение:  
 $R = 6\,400\text{ км} = 6,4 \cdot 10^6\text{ м}$  Точки земной поверхности на экваторе движутся по окружности радиуса  $R$ , поэтому модуль их скорости  
 $T = 24\text{ ч} = 8,64 \cdot 10^4\text{ с}$   $v = \frac{2\pi R}{T} = \frac{2 \cdot 3,14 \cdot 6 \cdot 10^6}{8,64 \cdot 10^4} = 4,65 \cdot 10^2\text{ м/с}$

$v - ?$

$a_{\text{цс}} - ?$

Центростремительное ускорение можно найти:

$$a_{\text{цс}} = \frac{v^2}{R} = \frac{(4,65 \cdot 10^2)^2}{6,4 \cdot 10^6} = 3,4 \cdot 10^{-2}\text{ м/с}^2$$

Ответ:  $v = 4,65 \cdot 10^2\text{ м/с}$ ;  $a_{\text{цс}} = 3,4 \cdot 10^{-2}\text{ м/с}^2$ .

**Задание 2** Автомобиль массой 5т движется с постоянной скоростью по горизонтальной дороге. Коэффициент трения шин о дорогу равен 0,03. Определите силу тяги, развиваемую двигателем.

Дано: СИ Решение:  
 $m = 5\text{ т} = 5 \cdot 10^3\text{ кг}$   
 $\mu = 0,03$   
 $v = \text{const}$   
 $g = 9,8 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$

$F_{\text{тяги}} - ?$

На автомобиль действует четыре силы  $\vec{F}_{\text{тяги}}$ ,  $\vec{F}_{\text{тр}}$ ,  $\vec{F}_m$ ,  $\vec{N}$  применяя второй закон Ньютона получим:  $m\vec{a} = \vec{F}_{\text{тяги}} + \vec{F}_{\text{тр}} + \vec{F}_m + \vec{N}$ ;

В скалярной форме: ОУ:  $N = mg$ ; ОХ:  $F_{\text{тяги}} = F_{\text{тр}}$ ;  $F_{\text{тр}} = \mu N = \mu mg$ ;  $F_{\text{тяги}} = \mu mg$

Вычисления:

$$F_{\text{тяги}} = 0,03 \cdot 5 \cdot 10^3 \cdot 9,8 = 1470\text{ Н}$$

Ответ: 1470 Н.

**Задание 3** Автомобиль массой 2 т начинает разгоняться из состояния покоя по горизонтальному пути под действием постоянной силы. В течение 10 с он приобретает скорость 43,2 км/ч. Определить величину импульса и величину действующей силы.

Дано: СИ: Решение:  
 $m = 2\text{ т} = 2 \cdot 10^3\text{ кг}$  1. Определим величину импульса:  
 $v_0 = 0$   $\vec{p} = m \cdot \vec{v}$ ,  $v$  – совпадает с осью X,  
 $t = 10\text{ с}$  в скалярной форме уравнение примет вид:  
 $v = 43,2\text{ км/ч} = 12\text{ м/с}$   $p = mv = 2 \cdot 10^3 \cdot 12 = 24 \cdot 10^3$ ,  $P$  [кг·м/с]  
 $p - ?$  2. Учитывая второй закон Ньютона:  $Ft = mv - mv_0$   
 $F - ?$ , т.к.  $v_0 = 0$   $Ft = mv \rightarrow F = mv/t$

$$F = \frac{2 \cdot 10^3 \cdot 12}{10} = 2,4\text{ кН}$$

Ответ:  $2,4 \cdot 10^4 \text{ кг} \cdot \text{м/с}$  ;  $2,4 \text{ кН}$ .

Задание 4 При опытном определении ускорения свободного падения за 5 минут насчитали 150 полных колебаний маятника. Определите значение ускорения свободного падения, если длина маятника 1 м.

Дано: м. маятник $n = 150$ $t = 300 \text{ с}$ $\ell = 1 \text{ м}$ <hr/> $g = ?$	$T = 2\pi\sqrt{\frac{\ell}{g}}$ ; $T^2 = \frac{4\pi^2\ell}{g}$ $g = \frac{4\pi^2\ell}{T^2}$ ; $T = \frac{t}{n}$	$T = \frac{300}{150} = 2 \text{ с}$ $g = \frac{4 \cdot 3,14^2 \cdot 1}{4} = 9,86 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$
--	--	--

Задание 4 Сколько молекул кислорода находится в объеме 1 л при температуре  $0^\circ\text{C}$  и давлении  $133,3 \text{ Па}$ .

Задание 5 В баллоне объемом  $30 \text{ дм}^3$  находится водород под давлением  $5 \cdot 10^6 \text{ Па}$  при температуре  $27^\circ\text{C}$ . Определите массу водорода.

Дано: $\text{H}_2$ $V = 30 \text{ дм}^3$ $P = 5 \cdot 10^6 \text{ Па}$ $t = 27^\circ \text{C}$	СИ $30 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3$ $T = 300^\circ\text{K}$	Решение: $PV = \frac{m \cdot R \cdot T}{\mu}$ $m = \frac{pV\mu}{RT}$
--	---	--

$m = ?$

$\mu = 2 \cdot 10^{-3} \text{ кг/л}$

Вычисления:

$R = 8,31 \frac{\text{Дж}}{\text{К} \cdot \text{мол}}$

$$m = \frac{5 \cdot 10^6 \text{ Па} \cdot 3 \cdot 10^{-2} \text{ м}^3 \cdot 2 \cdot 10^{-3} \text{ кг/моль}}{8,31 \frac{\text{Дж}}{\text{К} \cdot \text{мол}} \cdot 300 \text{ К}} = 0,4$$

Задание 6. Определите максимальный КПД тепловой машины, если температура его нагревателя  $227^\circ\text{C}$ , а температура холодильника  $-27^\circ\text{C}$ .

Дано: $t_1 = 227^\circ$	СИ $T_1 = 500 \text{ К}$ $T_2 = 300 \text{ К}$	Решение: $\eta_{\text{max}} = \frac{T_1 - T_2}{T_1}$	Решение: $\eta_{\text{max}} = \frac{500 \text{ К} - 300 \text{ К}}{500 \text{ К}} = 0,4$
----------------------------	--	---	---

Задание 7. С какой силой взаимодействуют два одинаковых маленьких шарика в вакууме, если один имеет заряд  $q_1 = -3 \cdot 10^{-9} \text{ Кл}$ , а второй  $q_2 = 6 \cdot 10^{-9} \text{ Кл}$ ? Расстояние между шариками 5 см. С какой силой будут взаимодействовать эти шарики, если их привести в соприкосновение и затем удалить на прежнее расстояние?

Дано: $q_1 = -3 \cdot 10^{-9}$ $q_2 = 6 \cdot 10^{-9}$	СИ $5 \cdot 10^{-2} \text{ м}$	Решение: $F_{11} = \frac{k \cdot  q_1  \cdot  q_2 }{r^2}$ По закону сохранения зарядов $q_1 + q_2 = \text{const}$ При прикосновении суммарный заряд
--	-----------------------------------	---

$$r=5 \text{ см}$$

$$F_1-?$$

$$F_2-?$$

$$q=q_1+q_2$$

$$F_2 = \frac{k(q_1')^2}{r^2}$$

Вычисления:

$$F_1 = \frac{9 \cdot 10^9 \frac{\text{Н} \cdot \text{м}^2}{\text{Кл}^2} \cdot 3 \cdot 10^{-9} \text{ Кл} \cdot 6 \cdot 10^{-9} \text{ Кл}}{25 \cdot 10^{-4} \text{ м}^2} = 6,48 \cdot 10^{-5} (\text{Н})$$

$$F_2 = \frac{9 \cdot 10^9 \frac{\text{Н} \cdot \text{м}^2}{\text{Кл}^2} \cdot (1,5 \cdot 10^{-9} \text{ Кл})^2}{25 \cdot 10^{-4} \text{ м}^2} = 0,81 \cdot 10^{-5} \text{ Н}$$

Задание 8 Электрический двигатель работает 5 ч. от сети с напряжением 380 В при силе тока 35 А. Сопротивление обмотки двигателя 0,5 Ом. Определить израсходованную электрическую энергию, количество теплоты, выделенной в обмотке за это время и совершенную двигателем механическую работу.

Дано:	СИ	Решение:	Вычисления
$U = 380 \text{ В}$		$A = I \cdot U \cdot \Delta t$	$A = 35 \text{ А} \cdot 380 \text{ В} \cdot 18000 \text{ с} =$
$I = 35 \text{ А}$		$Q = I^2 R \Delta t$	$\approx 2,4 \cdot 10^8 \text{ Дж}$
$R = 0,5 \text{ Ом}$		$A_{\text{мех}} = A -$	$Q = (35 \text{ А})^2 \cdot 0,5 \text{ Ом} \cdot 18000 \text{ с} =$
$\Delta t = 5 \text{ ч}$	18000 с	$Q$	$= 0,1 \cdot 10^8 \text{ Дж}$
$A - ?$			$A_{\text{мех}} = 2,4 \cdot 10^8 \text{ Дж} -$
$Q - ?$			$0,1 \cdot 10^8 \text{ Дж} =$
$A_{\text{мех}} - ?$			$= 2,3 \cdot 10^8 \text{ Дж}$

Ответ:  $A = 2,4 \cdot 10^8 \text{ Дж}$ ;  $Q = 0,1 \cdot 10^8 \text{ Дж}$ ;  $A_{\text{мех}} = 2,3 \cdot 10^8 \text{ Дж}$ .

Задание 9. За какой промежуток времени магнитный поток изменится на 0,04 Вб, если в контуре возникает ЭДС индукции 16 В?

Дано:  
 $\Delta \Phi = 0,04 \text{ Вб}$   
 $\mathcal{E} = 16 \text{ В}$   
 $\Delta t - ?$

По закону электромагнитной индукции:

$$\mathcal{E} = \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} \Rightarrow \Delta t = \frac{\Delta \Phi}{\mathcal{E}};$$

$$\Delta t = \frac{0,04 \text{ Вб}}{16 \text{ В}} = 2,5 \cdot 10^{-3} \text{ с}$$

## 4 ВАРИАНТЫ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

### 1 вариант

#### теоретические вопросы

1. В каких случаях в проводнике может возникнуть индукционный ток? Чем определяется величина э.д.с. индукции, возникающей в замкнутом контуре? Какое объяснение явлению электромагнитной индукции дал Максвелл?
2. Каким образом белый свет, проходя через дифракционную решетку, разлагается на цвета радуги? Какие световые волны отклоняются при этом более всего?

#### практические задания

- Задание 1 За 1мс в соленоиде, содержащем 100 витков провода, магнитный поток равномерно убывает с 7 до 3мВб. Найти величину ЭДС индукции в соленоиде.
- Задание 2 В катушке индуктивностью 0,6Гн сила тока равна 20А. Какова энергия магнитного поля катушки? Как изменится энергия поля, если сила тока уменьшится вдвое?
- Задание 3 Колебательный контур содержит конденсатор ёмкостью 800пФ и катушку индуктивностью 2мкГн. Каков период собственных колебаний контура?
- Задание 4 Первичная обмотка трансформатора содержит 600 витков, напряжение на её зажимах 220В. Из скольких витков должна состоять вторичная обмотка трансформатора, чтобы на её зажимах получить напряжение 4,4Вольт?
- Задание 5 Луч переходит из воды в стекло. Угол падения  $\alpha = 35^\circ$ . Найти угол преломления ( $n_{\text{в}} = 1,3$ ;  $n_{\text{ст}} = 1,6$ ).
- Задание 6 На дифракционную решетку нормально падает пучок монохроматического света, максимум третьего порядка наблюдается под углом  $35^\circ$  к нормали. Найти постоянную  $\alpha$  решетки, если длина волны 500нм.
- Задание 7 На поверхность цезия падает излучение с частотой  $\nu = 7,5 \cdot 10^{14}$  Гц. Вылетающие в результате фотоэффекта электроны имеют кинетическую энергию  $W_{\text{к}} = 2,8 \cdot 10^{-19}$  Дж. Какова работа выхода  $A_{\text{вых}}$ ? ( $m_e = 9,1 \cdot 10^{-31}$  кг).
- Задание 8 Какой элемент образуется из  ${}^{239}_{92}\text{U}$  после 5  $\alpha$ -распадов и 2  $\beta$ -распадов?
- Задание 9 Период полураспада радия  $T = 1600$ лет. Определить, сколько молекул вещества N останется через  $t = 400$ лет, если  $N_0 = 10^{20}$ .

### 2 вариант

#### теоретические вопросы

1. Какое явление называют самоиндукцией? Какое практическое значение имеет явление самоиндукции при размыкании цепи?
2. Что такое дифракционная решетка? Как с ее помощью определить длину световой волны?

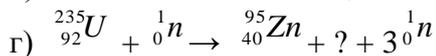
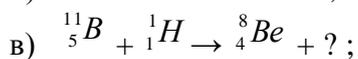
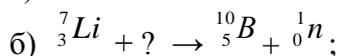
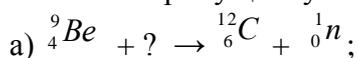
#### практические задания

- Задание 1 За 2мс в соленоиде, содержащем 200 витков провода, магнитный поток равномерно убывает с 7 до 3мВб. Найти величину ЭДС индукции в соленоиде.
- Задание 2 Какой должна быть сила тока в обмотке дросселя индуктивностью 0,5Гн, чтобы энергия поля оказалась равной 1Дж?
- Задание 3 Каков диапазон частот собственных колебаний в контуре, если его индуктивность можно изменять в пределах от 0,1 до 10мкГн, а ёмкость в пределах от 50 до 5000пФ.
- Задание 4 Сила тока в первичной обмотке трансформатора 20А, напряжение 500В. Определить силу тока во вторичной обмотке, если напряжение на её зажимах 110кВ.
- Задание 5 Угол преломления света в глицерине  $27^\circ$ . Найти угол падения в воздухе ( $n = 1,47$ )
- Задание 6 Определить угол отклонения лучей зеленого света с  $\lambda = 0,55$ мкм с помощью

дифракционной решетки с периодом 0,02 мкм в спектре первого порядка.

Задание 7 При какой минимальной частоте излучения  $\nu_{\min}$ , падающий на поверхность закиси меди, начнется фотоэффект, если работа равна из этого вещества выхода  $A_{\text{вых}}=8,24 \cdot 10^{-19}$  Дж?

Задание 8 Написать пропущенную частицу в уравнении следующих ядерных реакций:



Задание 9 Период полураспада радия  $T=1600$  лет. Определить, сколько молекул вещества N останется через  $t=800$  лет, если  $N_0=10^{20}$ .

### 3 вариант

#### теоретические вопросы

1. Каким образом белый свет, проходя через дифракционную решетку, разлагается на цвета радуги? Какие световые волны отклоняются при этом более всего?
2. Что называют «магнитной бурей» на Солнце?

#### практические задания

- Задание 1 За 3мс в соленоиде, содержащем 300 витков провода, магнитный поток равномерно убывает с 7 до 3мВб. Найти величину ЭДС индукции в соленоиде.
- Задание 2 Найти энергию магнитного поля соленоида, в котором при силе тока 10А возникает магнитный поток 0,5Вб.
- Задание 3 Какую индуктивность надо включить в колебательный контур, чтобы при ёмкости конденсатора 50пФ получить частоту свободных колебаний 10МГц?
- Задание 4 Первичная обмотка трансформатора содержит 385 витков, вторичная-21 виток. Напряжение на зажимах первичной обмотки 220В. Определить напряжение на зажимах вторичной обмотки.
- Задание 5 Определить предельный угол полного отражения для воды, стекла, алмаза. ( $n_{\text{ст.}}=1,6$ ;  $n_{\text{воды}}=1,33$ ,  $n_{\text{алм.}}=2,42$ )
- Задание 6 Определить оптическую длину луча L, если луч геометрической длины  $l=60$  см проходит в среде показателем преломления  $n=1,6$ .
- Задание 7 Электромагнитное излучение имеет частоту  $8 \cdot 10^{14}$  Гц. Какова энергия квантов E?
- Задание 8 При соударении  $\alpha$ -частицы с ядром бора  ${}^{10}_5\text{B}$  произошла ядерная реакция, в результате которой образовалось два новых ядра, одним из ядер было ядро атома водорода  ${}^1_1\text{H}$ . Записать ядерную реакцию и определить второе ядро.
- Задание 9 Определить энергию, выделяющуюся при реакции:  ${}^2_1\text{H} + {}^2_1\text{H} \rightarrow {}^3_1\text{H} + {}^1_1\text{H}$

### 4 вариант

#### теоретические вопросы

1. Внешний фотоэффект и его законы.
2. Модель атома Резерфорда. Постулаты Бора.

### практические задания

- Задание 1 За 4мс в соленоиде, содержащем 400 витков провода, магнитный поток равномерно убывает с 7 до 3мВб. Найти величину ЭДС индукции в соленоиде.
- Задание 2 Какова индуктивность катушки, если при постепенном изменении в ней силы тока от 5 до 10А за 0,1секунд возникает ЭДС самоиндукции, равная 20 Вольт?
- Задание 3 Какую необходимо взять ёмкость в колебательном контуре, чтобы при индуктивности 250мГн можно было бы настроить его на звуковую частоту 500Гц? (Сопротивление контура не учитывать).
- Задание 4 Напряжение на первичной обмотке трансформатора 6000В, сила тока 0,11А. Напряжение на зажимах вторичной обмотки трансформатора 220В, сила тока 2,76 А. Определить КПД трансформатора.
- Задание 5 Луч переходит из воды в стекло. Угол падения  $\alpha=55^{\circ}$ . Определить угол преломления. ( $n_{\text{воды}}=1,3$ ;  $n_{\text{стекла}}=1,6$ ).
- Задание 6 Определить угол отклонения лучей зеленого света с  $\lambda=0,55\text{мкм}$  с помощью дифракционной решётки периодом  $d=30\text{мкм}$  в спектре первого порядка ( $k=1$ ).
- Задание 7 Излучение с частотой колебания  $\nu=9 \cdot 10^{14}$  Гц вызывает фотоэффект на поверхности вещества. Какую кинетическую энергию получают электроны, если работа выхода составляет  $2 \cdot 10^{-19}$  Дж?
- Задание 8 Какой элемент образуется из  ${}_{92}^{239}\text{U}$  после 8  $\alpha$ -распадов и 6  $\beta$ -распадов?
- Задание 9 Период полураспада радия  $T=1600\text{лет}$ . Определить, сколько молекул вещества N останется через  $t=3200\text{лет}$ , если  $N_0=10^{20}$

### 5 вариант

#### теоретические вопросы

1. Что такое фотоэлементы, каких видов они бывают, где и для чего используются?
2. Характеристика  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$ -лучей.

#### практические задания

- Задание 1 За 5мс в соленоиде, содержащем 500 витков провода, магнитный поток равномерно убывает с 7 до 3мВб. Найти величину ЭДС индукции в соленоиде.
- Задание 2 В катушке, состоящей из 200 витков, имеется магнитный поток 0,025Вебер при силе тока 20Ампер. Определить среднюю ЭДС самоиндукции, возникающую в этой катушке при ее размыкании, если ток в ней падает до нуля за 0,02 секунды. Какая энергия выделится при этом в катушке?
- Задание 3 Колебательный контур содержит конденсатор ёмкостью 500пФ и катушку индуктивностью 10мкГн. Каков период собственных колебаний контура?
- Задание 4 Первичная обмотка трансформатора содержит 500 витков, вторичная-20 витков. Напряжение на зажимах первичной обмотки 220В. Определить напряжение на зажимах вторичной обмотки. Найти К, тип трансформатора указать, ответ пояснить.
- Задание 5 Определить предельный угол полного отражения при переходе луча в воздух ( $n_2=1$ ) из следующих сред:  
а) воды ( $n_{\text{воды}}=1,33$ );  
б) стекла ( $n_{\text{стекла}}=1,6$ );  
в) алмаза ( $n_{\text{ал.}}=2,42$ ).
- Задание 6 Определить угол отклонения лучей зеленого света с  $\lambda=0,55\text{мкм}$  с помощью дифракционной решётки периодом  $d=50\text{мкм}$  в спектре первого порядка ( $k=1$ ).

- Задание 7 Работа выхода электронов из бария  $A_{\text{вых}}=1,76 \cdot 10^{-19}$  Дж. При какой длине волны  $\lambda_{\text{min}}$  начнется фотоэффект на поверхности этого минерала?
- Задание 8 Какой элемент образуется из  ${}^{235}_{92}\text{U}$  после 8  $\alpha$ -распадов и 6  $\beta$ -распадов?
- Задание 9 Найти дефект массы и энергию связи  ${}^{239}_{94}\text{Pu}$ .

### 6 вариант

#### теоретические вопросы

1. Характеристика  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$ -лучей.
2. Законы отражения и преломления света.

#### практические задания

- Задание 1 За 6мс в соленоиде, содержащем 600 витков провода, магнитный поток равномерно убывает с 7 до 3мВб. Найти величину ЭДС индукции в соленоиде.
- Задание 2 Какой магнитный поток возникает в катушке с индуктивностью 20мГн при силе тока 10А?
- Задание 3 Определить частоту электромагнитных волн, длина которых равна 300м.
- Задание 4 Напряжение на первичной обмотке трансформатора 6000В, сила тока 0,11А. Напряжение на зажимах вторичной обмотки трансформатора 380В. Определить силу тока во вторичной обмотке. Найти К, тип трансформатора указать, ответ пояснить.
- Задание 5 Определить предельный угол полного отражения при переходе луча в воздух ( $n_2=1$ ) из следующих сред:  
 а) воды ( $n_{\text{воды}}=1,33$ ); б) стекла ( $n_{\text{стекла}}=1,6$ );  
 в) алмаза ( $n_{\text{ал.}}=2,42$ ).
- Задание 6 Определить угол отклонения лучей зеленого света с  $\lambda=0,55\text{мкм}$  с помощью дифракционной решётки периодом  $d=20\text{мкм}$  в спектре первого порядка ( $k=1$ ).
- Задание 7 Работа выхода электронов с поверхности цезия составляет  $1,9 \cdot 10^{-19}$  Дж. Какую частоту колебаний  $\nu_{\text{min}}$  должно иметь излучение, способное вызвать фотоэффект на поверхности этого вещества? Какова длина волны  $\lambda$  этого излучения?
- Задание 8 Написать пропущенную частицу в уравнении следующих ядерных реакций:  
 а)  ${}^{95}_{38}\text{Sr} \rightarrow ? + {}^{95}_{39}\text{I}$ ;  
 б)  ${}^6_3\text{Li} + ? \rightarrow {}^4_2\text{He} + {}^3_2\text{He}$ ;  
 в)  ${}^{235}_{92}\text{U} + {}^1_0n \rightarrow {}^{135}_{54}\text{Xe} + ? + 2{}^1_0n$ ;  
 г)  $? + {}^{10}_5\text{B} \rightarrow {}^1_1\text{H} + {}^{13}_6\text{C}$
- Задание 9 Найти дефект массы и энергию связи  ${}^{239}_{94}\text{Pu}$ .

### 7 вариант

#### теоретические вопросы

1. Переменный ток и его получение.
2. Трансформаторы.

#### практические задания

- Задание 1 За 7мс в соленоиде, содержащем 700 витков провода, магнитный поток равномерно убывает с 7 до 3мВб. Найти величину ЭДС индукции в соленоиде.
- Задание 2 Какой величины ЭДС самоиндукции возбуждается в обмотке электромагнита с индуктивностью 0,4Гн при равномерном изменении силы тока в ней на 5А за 0,02с
- Задание 3 Через сколько секунд после послышки радиоимпульса на планету Марс возвратится отражённая от её поверхности радиоволна, если расстояние от Земли до Марса 78млн. км?

- Задание 4 Напряжение на первичной обмотке трансформатора 6000В, сила тока 0,11А. Напряжение на зажимах вторичной обмотки трансформатора 380В. Определить силу тока во вторичной обмотке. Найти К, тип трансформатора указать, ответ пояснить.
- Задание 5 Определить оптическую длину луча L, если луч геометрической длины  $l=60$  см проходит в среде показателем преломления  $n=2,42$ .
- Задание 6 Определить угол отклонения лучей зеленого света с  $\lambda=0,55\text{мкм}$  с помощью дифракционной решётки периодом  $d=15\text{мкм}$  в спектре первого порядка ( $k=1$ ).
- Задание 7 Скорость света в воде  $\bar{v}=225 \cdot 10^3 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$ , а длина световой волны  $\lambda=400$  нм. Какова энергия фотонов света?
- Задание 8 Определить энергию, выделяющуюся при реакции:  ${}^6_3\text{Li} + {}^1_1\text{H} \rightarrow {}^4_2\text{He} + {}^3_2\text{He}$ .
- Задание 9 Период полураспада радия  $T=1600$  лет. Определить, сколько молекул вещества N останется через  $t=800$  лет, если  $N_0=10^{20}$ .

### 8 вариант

#### теоретические вопросы

1. Виды сопротивлений в цепях переменного тока.
2. Закон электромагнитной индукции.

#### практические задания

- Задание 1 За 8мс в соленоиде, содержащем 800 витков провода, магнитный поток равномерно убывает с 7 до 3мВб. Найти величину ЭДС индукции в соленоиде.
- Задание 2 Какова индуктивность соленоида, если при силе тока 5А через него проходит магнитный поток 50мВб?
- Задание 3 Колебательный контур содержит конденсатор емкостью 500пФ и катушку индуктивностью 10мкГн. Каков период собственных колебаний контура?
- Задание 4 Первичная обмотка трансформатора содержит 500 витков, вторичная-20 витков. Напряжение на зажимах первичной обмотки 220В. Определить напряжение на зажимах вторичной обмотки. Найти К, тип трансформатора указать, ответ пояснить.
- Задание 5 Определить предельный угол полного отражения при переходе луча в воздух ( $n_2=1$ ) из следующих сред: а) воды ( $n_{\text{воды}}=1,33$ ); б) стекла ( $n_{\text{стекла}}=1,6$ ); в) алмаза ( $n_{\text{ал.}}=2,42$ ).
- Задание 6 Определить угол отклонения лучей зеленого света с  $\lambda=0,55\text{мкм}$  с помощью дифракционной решётки периодом  $d=55\text{мкм}$  в спектре первого порядка ( $k=1$ ).
- Задание 7 Кванты электромагнитного излучения имеют энергию  $6,6 \cdot 10^{-19}$  Дж. Определить частоту их колебаний  $\nu$ .
- Задание 8 Написать пропущенную частицу в уравнении следующих ядерных реакций:
- а)  ${}^9_4\text{Be} + ? \rightarrow {}^{12}_6\text{C} + {}^1_0\text{n}$ ;
  - б)  ${}^7_3\text{Li} + ? \rightarrow {}^{10}_5\text{B} + {}^1_0\text{n}$ ;
  - в)  ${}^{11}_5\text{B} + {}^1_1\text{H} \rightarrow {}^8_4\text{Be} + ?$ ;
  - г)  ${}^{235}_{92}\text{U} + {}^1_0\text{n} \rightarrow {}^{95}_{40}\text{Zn} + ? + 3 {}^1_0\text{n}$
- Задание 9 Найти дефект массы и энергию связи  ${}^{239}_{93}\text{Np}$ .

### 9 вариант

#### теоретические вопросы

1. Законы отражения и преломления света.

2. Закон электромагнитной индукции.

**практические задания**

- Задание 1 За 9мс в соленоиде, содержащем 900 витков провода, магнитный поток равномерно убывает с 7 до 3мВб. Найти величину ЭДС индукции в соленоиде.
- Задание 2 В катушке индуктивностью 0,8 Гн сила тока равна 20А. Какова энергия магнитного поля катушки?
- Задание 3 . Радиопередатчик работает на частоте 10МГц. Сколько волн находится на расстоянии 3км по направлению распространения радиосигнала?
- Задание 4 Напряжение на первичной обмотке трансформатора 6000В, сила тока 0,11А. Напряжение на зажимах вторичной обмотки трансформатора 380В. Определить силу тока во вторичной обмотке. Найти К, тип трансформатора указать, ответ пояснить.
- Задание 5 Определить предельный угол полного отражения при переходе луча в воздух ( $n_2=1$ ) из следующих сред: а) воды ( $n_{\text{воды}}=1,33$ ); б) стекла ( $n_{\text{стекла}}=1,6$ ); в) алмаза ( $n_{\text{ал.}}=2,42$ ).
- Задание 6 Определить угол отклонения лучей зеленого света с  $\lambda=0,55\text{мкм}$  с помощью дифракционной решётки периодом  $d=10\text{мкм}$  в спектре первого порядка ( $k=1$ ).
- Задание 7 Какую частоту колебаний  $\nu$  имеет излучение, если выбиваемые им электроны имеют энергию  $E_{\text{кин.}}=5,5 \cdot 10^{-19}$  Дж, а работа выхода  $A_{\text{вых}}=6,5 \cdot 10^{-19}$  Дж. Какова энергия фотонов  $E$ , вызывающих этот фотоэффект?
- Задание 8 При соударении  $\alpha$ -частицы с ядром бора  ${}^1_5B$  произошла ядерная реакция, в результате которой образовалось два новых ядра, одним из ядер было ядро атома водорода  ${}^1_1H$ . Записать ядерную реакцию и определить второе ядро.
- Задание 9 Период полураспада радия  $T=1600\text{лет}$ . Определить, сколько молекул вещества  $N$  останется через  $t=3200\text{лет}$ , если  $N_0=10^{20}$

**10 вариант**

**теоретические вопросы**

1. Фотосопротивления, фотоэлементы и их применение.
2. Законы отражения и преломления света.

**практические задания**

- Задание 1 За 1мс в соленоиде, содержащем 100 витков провода, магнитный поток равномерно убывает с 7 до 3мВб. Найти величину ЭДС индукции в соленоиде.
- Задание 2 В катушке индуктивностью 0,7Гн сила тока равна 30А. Какова энергия магнитного поля катушки?
- Задание 3 Колебательный контур содержит конденсатор емкостью 200пФ и катушку индуктивностью 5мкГн. Какова собственная (циклическая) частота колебаний контура?
- Задание 4 Напряжение на первичной обмотке трансформатора 220 В, сила тока 0,11А. Напряжение на зажимах вторичной обмотки трансформатора 380В. Определить силу тока во вторичной обмотке. Найти К, тип трансформатора указать, ответ пояснить.
- Задание 5 На дне сосуда с водой лежит зеркало. Луч света падает под углом  $30^0$  градусов в воздухе, проходит в воду и отражается от зеркала. Найти угол между преломлённым и отражённым лучом, если  $n = 1,3$ .
- Задание 6 Сколько штрихов на 1 миллиметр длины имеет дифракционная решётка, если зелёная линия ртути с  $\lambda =546$  нм в спектре первого порядка наблюдается под углом  $19^0$  ( $\sin 19^0=0,32$ ).
- Задание 7 Какую кинетическую энергию будут иметь электроны, выбиваемые из натрия

- квантами зеленого света, если работа выхода электронов из натрия составляет  $3,36 \cdot 10^{-19}$  Дж? ( $\lambda_{\text{зел}}=500$  нм)
- Задание 8 При соударении протона  ${}^1_1\text{H}$  с ядром  ${}^7_3\text{Li}$  произошла ядерная реакция, в результате которой образовался нейтрон  ${}^1_0\text{n}$  и новое ядро. Записать ядерную реакцию и определить новое ядро.
- Задание 9 Период полураспада радия  $T=1600$  лет. Определить, сколько молекул вещества  $N$  останется через  $t=1600$  лет, если  $N_0=10^{20}$

### 11 вариант теоретические вопросы

1. Квантовая теория света
2. Модель атома Резерфорда.

#### практические задания

- Задание 1 За 2мс в соленоиде, содержащем 200 витков провода, магнитный поток равномерно убывает с 7 до 3мВб. Найти величину ЭДС индукции в соленоиде.
- Задание 2 В катушке индуктивностью 1,6Гн сила тока равна 10А. Какова энергия магнитного поля катушки?
- Задание 3 Какую индуктивность надо включить в колебательный контур, чтобы при емкости конденсатора 80пФ получить частоту колебаний контура 50Гц?
- Задание 4 Напряжение на первичной обмотке трансформатора 6000В, сила тока 0,11А. Напряжение на зажимах вторичной обмотки трансформатора 220В. Определить силу тока во вторичной обмотке. Найти К, тип трансформатора указать, ответ пояснить.
- Задание 5 Угол преломления света в глицерине  $27^\circ$ . Найти угол падения в воздухе ( $n=1,47$ )
- Задание 6 Сколько штрихов на 1 миллиметр длины имеет дифракционная решётка, если зелёная линия ртути с  $\lambda=546$  нм в спектре первого порядка наблюдается под углом  $19^\circ$  ( $\sin 19^\circ=0,32$ ).
- Задание 7 Работа выхода электронов из бария  $A_{\text{вых}}=1,76 \cdot 10^{-19}$  Дж. При какой длине волны  $\lambda_{\text{min}}$  начнется фотоэффект на поверхности этого минерала?
- Задание 8 Какой элемент образуется из  ${}^{235}_{92}\text{U}$  после 7  $\alpha$ -распадов и 5  $\beta$ -распадов?
- Задание 9 Период полураспада радия  $T=1600$  лет. Определить, сколько молекул вещества  $N$  останется через  $t=800$  лет, если  $N_0=10^{20}$ .

### 12 вариант теоретические вопросы

1. Законы отражения и преломления света.
2. Модель атома Резерфорда.

#### практические задания

- Задание 1 За 3мс в соленоиде, содержащем 300 витков провода, магнитный поток равномерно убывает с 7 до 3мВб. Найти величину ЭДС индукции в соленоиде.
- Задание 2 В катушке индуктивностью 0,6Гн сила тока равна 20А. Какова энергия магнитного поля катушки?
- Задание 3 Какова должна быть емкость конденсатора в колебательном контуре, чтобы при индуктивности катушки 50мГн получить частоту свободных колебаний 200Гц?

- Задание 4 Напряжение на первичной обмотке трансформатора 6000В, сила тока 0,22А. Напряжение на зажимах вторичной обмотки трансформатора 380В. Определить силу тока во вторичной обмотке. Найти К, тип трансформатора указать, ответ пояснить.
- Задание 5 Зная скорость света в вакууме, вычислить скорость света в стекле и алмазе. ( $n_{ст}=1,6$ ,  $n_{ал.}=2,4$ ).
- Задание 6 На дифракционную решетку нормально падает пучок монохроматического света, максимум третьего порядка наблюдается под углом  $35^{\circ}$  к нормали. Найти постоянную  $d$  решетки
- Задание 7 Какую кинетическую энергию будут иметь электроны, выбиваемые из натрия квантами зеленого света, если работа выхода электронов из натрия составляет  $3,36 \cdot 10^{-19}$  Дж? ( $\lambda_{зел}=500$  нм).
- Задание 8 Написать пропущенную частицу в уравнении следующих ядерных реакций:
- а)  ${}_{38}^{95}\text{Sr} \rightarrow ? + {}_{39}^{95}\text{I}$  ;
- б)  ${}_{3}^{6}\text{Li} + ? \rightarrow {}_{2}^{4}\text{He} + {}_{2}^{3}\text{He}$  ;
- в)  ${}_{92}^{235}\text{U} + {}_{0}^{1}\text{n} \rightarrow {}_{54}^{135}\text{Xe} + ? + 2{}_{0}^{1}\text{n}$  ;
- г)  $? + {}_{5}^{10}\text{B} \rightarrow {}_{1}^{1}\text{H} + {}_{6}^{13}\text{C}$
- Задание 9 Период полураспада радия  $T=1600$  лет. Определить, сколько молекул вещества  $N$  останется через  $t=400$  лет, если  $N_0=1020$ .

### 13 вариант

#### теоретические вопросы

1. Постулаты Бора. Излучение и поглощение энергии атомом.
2. Законы отражения и преломления света.

#### практические задания

- Задание 1 За 4мс в соленоиде, содержащем 400 витков провода, магнитный поток равномерно убывает с 7 до 3мВб. Найти величину ЭДС индукции в соленоиде.
- Задание 2 Найти энергию магнитного поля соленоида, в котором при силе тока 20А возникает магнитный поток 0,2Вб.
- Задание 3 Колебательный контур содержит конденсатор емкостью 200пФ и катушку индуктивностью 5мкГн. Какова собственная (циклическая) частота колебаний контура?
- Задание 4 Напряжение на первичной обмотке трансформатора 6000В, сила тока 0,22А. Напряжение на зажимах вторичной обмотки трансформатора 220В. Определить силу тока во вторичной обмотке. Найти К, тип трансформатора указать, ответ пояснить.
- Задание 5 Определить предельный угол полного отражения для этилового спирта, сероуглерода. ( $n_{сп.}= 1,36$ ;  $n_{су}=1,63$ ).
- Задание 6 Определить угол отклонения лучей зеленого света с  $\lambda=0,55$ мкм с помощью дифракционной решетки с периодом 0,02 мм в спектре первого порядка.
- Задание 7 Скорость света в воде  $\bar{v}=225 \cdot 10^3 \frac{\text{км}}{\text{с}}$ , а длина световой волны  $\lambda=400$  нм. Какова энергия фотонов света?
- Задание 8 Какой элемент образуется из  ${}_{92}^{239}\text{U}$  после 8  $\alpha$ -распадов и 6  $\beta$ -распадов?
- Задание 9 Период полураспада радия  $T=1600$  лет. Определить, сколько молекул вещества  $N$  останется через  $t=800$  лет, если  $N_0=10^{20}$ .

**14 вариант  
теоретические вопросы**

1. 1. Генератор тока.
2. Постулаты Бора. Излучение и поглощение энергии атомом.

**практические задания**

- Задание 1 За 5мс в соленоиде, содержащем 500 витков провода, магнитный поток равномерно убывает с 7 до 3мВб. Найти величину ЭДС индукции в соленоиде.
- Задание 2 Какова индуктивность соленоида, если при силе тока 10 А через него проходит магнитный поток 20мВб?
- Задание 3 Колебательный контур содержит конденсатор емкостью 200пФ и катушку индуктивностью 5мкГн. Какова собственная (циклическая) частота колебаний контура?
- Задание 4 Напряжение на первичной обмотке трансформатора 6000В, сила тока 0,11А. Напряжение на зажимах вторичной обмотки трансформатора 220В. Определить силу тока во вторичной обмотке. Найти К, тип трансформатора указать, ответ пояснить.
- Задание 5 Луч переходит из воды в стекло. Угол падения  $\alpha = 35^\circ$ . Найти угол преломления ( $n_{\text{в}} = 1,3$ ;  $n_{\text{ст}} = 1,6$ ).
- Задание 6 Какую кинетическую энергию будут иметь электроны, выбиваемые из натрия квантами зеленого света, если работа выхода электронов из натрия составляет  $3,36 \cdot 10^{-19}$  Дж? ( $\lambda_{\text{зел}} = 500$  нм).
- Задание 7 Электромагнитное излучение имеет частоту  $8 \cdot 10^{14}$  Гц. Какова энергия квантов E?
- Задание 8 Написать пропущенную частицу в уравнении следующих ядерных реакций:
- а)  ${}^9_4\text{Be} + ? \rightarrow {}^{12}_6\text{C} + {}^1_0\text{n}$ ;
  - б)  ${}^7_3\text{Li} + ? \rightarrow {}^{10}_5\text{B} + {}^1_0\text{n}$ ;
  - в)  ${}^{11}_5\text{B} + {}^1_1\text{H} \rightarrow {}^8_4\text{Be} + ?$ ;
  - г)  ${}^{235}_{92}\text{U} + {}^1_0\text{n} \rightarrow {}^{95}_{40}\text{Zn} + ? + 3 {}^1_0\text{n}$
- Задание 9 Период полураспада радия  $T = 1600$  лет. Определить, сколько молекул вещества N останется через  $t = 4800$  лет, если  $N_0 = 10^{20}$

**15 вариант  
теоретические вопросы**

1. Модель атома Резерфорда. Постулаты Бора. Излучение и поглощение энергии атомом.
2. Генератор тока.

**практические задания**

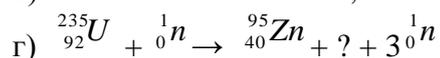
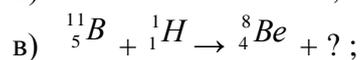
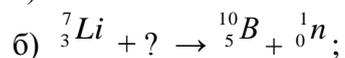
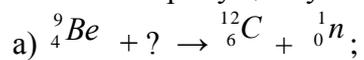
- Задание 1 За 6мс в соленоиде, содержащем 600 витков провода, магнитный поток равномерно убывает с 7 до 3мВб. Найти величину ЭДС индукции в соленоиде.
- Задание 2 Какова индуктивность соленоида, если при силе тока 4А через него проходит магнитный поток 40мВб?
- Задание 3 Колебательный контур содержит конденсатор емкостью 200пФ и катушку индуктивностью 5мкГн. Какова собственная (циклическая) частота колебаний контура?
- Задание 4 Напряжение на первичной обмотке трансформатора 6000В, сила тока 0,11А. Напряжение на зажимах вторичной обмотки трансформатора 380В. Определить силу тока во вторичной обмотке. Найти К, тип трансформатора указать, ответ пояснить.
- Задание 5 Луч переходит из воды в стекло. Угол падения  $\alpha = 45^\circ$ . Найти угол преломления

(пв = 1,3; пст = 1,6).

Задание 6 Какую кинетическую энергию будут иметь электроны, выбиваемые из натрия квантами зеленого света, если работа выхода электронов из натрия составляет  $3,36 \cdot 10^{-19}$  Дж? ( $\lambda_{\text{зел}}=500$  нм).

Задание 7 Скорость света в воде  $\overline{v}=225 \cdot 10^3 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$ , а длина световой волны  $\lambda=400$  нм. Какова энергия фотонов света?

Задание 8 Написать пропущенную частицу в уравнении следующих ядерных реакций:



Задание 9 Период полураспада радия  $T=1600$  лет. Определить, сколько молекул вещества N останется через  $t=3200$  лет, если  $N_0=10^{20}$

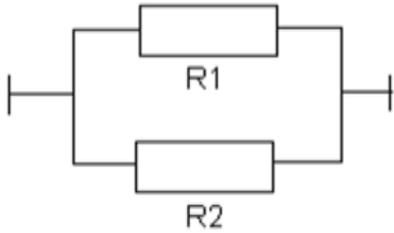
## 5 ВОПРОСЫ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ЭКЗАМЕНУ

Промежуточная аттестация обучающихся осуществляется по завершении изучения дисциплины и позволяет определить качество и уровень ее освоения.

Форма промежуточной аттестации по дисциплине «Физика» - комплексный экзамен.

№	Контрольные вопросы/дидактические единицы	Тема
1	Механическое движение, равномерное, равноускоренное движение, их характеристики	Раздел 1 Механика
2	Равномерное движение по окружности и его характеристики.	
3	Законы динамики Ньютона. Виды сил в механике.	
4	Импульс тела Закон сохранения импульса. Реактивное движение	
5	Механическая работа, мощность, энергия. Закон сохранения энергии.	
6	Основные положения МКТ, их опытное обоснование. Диффузия. Броуновское движение. Основное уравнение мкт	Раздел 2 Основы молекулярной физики и термодинамики
7	Уравнение состояния идеального газа. Изопроцессы в газах.	
8	Электризация тел. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона	Раздел 3 Электродинамика
9	Электрическое поле и его характеристики.(напряженность и потенциал)	
10	Электрический ток, его характеристики. Закон Ома для участка цепи. Сопротивление проводника.	
11	Законы последовательного и параллельного соединения проводников	
12	ЭДС источника тока. Закон Ома для полной цепи.	
13	Работа и мощность тока. Тепловое действие тока. Закон Джоуля-Ленца.	
14	Р-п переход и его свойство. Полупроводниковые приборы(диод, транзистор), устройство, назначение.	
15	Магнитное поле, его характеристики. Сила Ампера. Сила Лоренца.	
16	Закон электромагнитной индукции. ЭДС индукции. Правило Ленца.	
17	Законы отражения и преломления света.	Раздел 5 Оптика
18	Квантовая теория света . Внешний фотоэффект и его законы.	Раздел 6 Элементы квантовой физики
19	Модель атома Резерфорда. Постулаты Бора. Излучение и поглощение энергии атомом.	
20	Естественная радиоактивность. Характеристика $\alpha$ , $\beta$ , $\gamma$ -лучей.	

№	Типовые задания	Тема
1	При аварийном торможении автомобиль, двигавшийся со скоростью 20 м/с , остановился через 5 с . Найти тормозной путь.	Раздел 1 Механика
2	Автомобиль, масса которого 500 кг, едет со скоростью 10 м/с. Вследствие торможения он остановился через 20 с. Определить силу торможения.	
3	Найти объем, который занимают 12 г азота при давлении 30 атм и температуре 0оС .	Раздел 2 Основы

4	Определить изменение внутренней энергии газа, если он, совершив работу 100 Дж, получил количество теплоты 200 Дж.	молекулярной физики и термодинамики Тема 2.3
5	На каком расстоянии друг от друга надо расположить заряды 5 Кл и $8 \cdot 10^{-5}$ Кл, чтобы в керосине сила взаимодействия оказалось 0,5 Н.	Раздел 3 Электродинамика
6	В электрическое поле, напряженностью 8кН/Кл внесли заряд 4мкКл. Определить силу, действующую на заряд.	
7	В сеть с напряжением 220 В включены последовательно реостат и 10 ламп с сопротивлением 24 Ом каждая, рассчитанные на напряжение 12 В каждая. Определить силу тока в цепи и сопротивление реостата, если он включен полностью.	
8	Дана схема параллельного соединения двух резисторов. Через резистор 100 Ом проходит ток 4 А. Определить сопротивление резистора, если через него проходит ток 0,8 А.	
		
9	С какой силой действует магнитное поле индукцией 10 мТл на проводник длиной 10 см, в котором сила тока 50 А. Линии индукции поля и ток взаимно перпендикулярны.	Раздел 4 Колебания и волны
10	Первичная обмотка трансформатора содержит 100 витков. Сколько витков содержит вторичная обмотка трансформатора, если коэффициент трансформации равен 0,04?	
11	Катушка индуктивностью 0,1 Гн и активным сопротивлением 25 Ом включена в сеть промышленного переменного тока со стандартной частотой. Определите ток в катушке, если напряжение на ее вводах 120 В.	
12	На колхозную подстанцию поступает ток напряжением 6600 В. первичная обмотка трансформатора подстанции имеет 3300, а вторичная 110 витков. Определите рабочее напряжение в колхозной электросети и потребляемую мощность сила тока в сети 200 А потерями энергии в трансформаторе пренебречь.	

### **Критерии оценки экзамена**

– «Отлично» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, умения сформированы, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко.

– «Хорошо» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые умения сформированы недостаточно, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

– «Удовлетворительно» - теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые умения работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки.

– «Неудовлетворительно» - теоретическое содержание курса не освоено, необходимые умения не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки.



**ПРИЛОЖЕНИЕ А**  
**ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ МАРШРУТ**

Контрольная точка	Контролируемые разделы (темы) учебной дисциплины	Контролируемые результаты	Оценочные средства	
<b>№1</b>	Раздел 1 Механика	<i>ЛР4, МР 3, МР4, ПР1, ПР2, ПР3, ПР4, ПР9</i>	<b>Контрольная работа</b>	1. Задачи с построением чертежа 2. Расчетные задачи 3. Физический диктант
<b>№2</b>	Раздел 2 Основы молекулярной физики и термодинамики	<i>ЛР4, ЛР9, МР3, МР4, МР9, ПР2, ПР3, ПР4, ПР7, ПР8, ПР9, ПР10, ПР11</i>	<b>Контрольная работа</b>	1. Тестовые задания 2. Расчетные задачи
<b>№3</b>	Раздел 3 Электродинамика Раздел 4 Колебания и волны	<i>ЛР4, ЛР13, МР3, МР4, МР5, ПР1, ПР2, ПР4, ПР5, ПР6, ПР7, ПР8, ПР10, ПР11</i>	<b>Контрольная работа</b>	1. Тестовые задания 2. Расчетные задачи 3. Физический диктант
<b>№4</b>	Раздел 5 Оптика	<i>ЛР4, МР3, ПР1, ПР2, ПР4, ПР8</i>	<b>Контрольная работа</b>	1. Задачи с построением чертежа 2. Расчетные задачи
<b>№5</b>	Раздел 6 Элементы квантовой физики	<i>ЛР4, МР9, ПР2, ПР4, ПР6, ПР11</i>	<b>Контрольная работа</b>	1. Тест
<b>№6</b>	Допуск к экзамену/ зачету		<b>Портфолио</b>	1. Практические работы 2. Лабораторные работы 3. Тесты 4. Контрольные работы
<b>Промежуточная аттестация</b>	Экзамен		<b>Экзаменационные билеты</b>	1 Теоретические вопросы по содержанию курса 2. Типовые задания

## **ПРИЛОЖЕНИЕ Б**

Образец оформления титульного листа контрольной работы

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Магнитогорский государственный технический университет  
им. Г. И. Носова»

Многопрофильный колледж

**КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № \_\_\_\_\_**  
**ПО ДИСЦИПЛИНЕ**  
**«НАИМЕНОВАНИЕ»**

**Вариант \_\_\_\_\_**

Выполнил (а) \_\_\_\_\_

Специальность: \_\_\_\_\_

Группа \_\_\_\_\_

Шифр \_\_\_\_\_

Преподаватель \_\_\_\_\_

Магнитогорск, 20\_\_ г.

## ПРИЛОЖЕНИЕ В

Образец оформления содержания контрольной работы

### СОДЕРЖАНИЕ

1	Теоретический вопрос 1..... <i>(текст вопроса)</i>	8
2	Теоретический вопрос 2..... <i>(текст вопроса)</i>	10
3	Практические задания .....	11
4	Список использованной литературы .....	13