

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Тобольский педагогический институт им. Д.И.Менделеева (филиал)  
Тюменского государственного университета

УТВЕРЖДАЮ

Директор

Шилов С.П.



ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ  
ПО ДИСЦИПЛИНЕ

**ФИЗИКА МАТЕРИАЛОВ**

44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям)  
Профиль: Сервис мехатронных систем  
Форма обучения: очная

## 1. Планируемые результаты обучения

### 1.1. Перечень компетенций

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения: (знаниевые/функциональные)
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	Знает базовые понятия физике материалов, механические, электрические, тепловые свойства конструкционных материалов, диэлектрические материалы (трансформаторное масло, смолы, компаунды, лаки, слоистые пластики, волоконные материалы), основные характеристики магнитных материалов; методы отбора конструкционных материалов для решения педагогических и научно-методических задач
	Может анализировать, осваивать и использовать знания в области физики материалов при оценке, отборе материалов для решения поставленных задач в профессиональной педагогической деятельности.
ОПК-2 Способен участвовать в разработке основных и дополнительных образовательных программ, разрабатывать отдельные их компоненты (в том числе с использованием информационно-коммуникационных технологий)	Знать форму учебной документации: инструкция по ТБ при работе в лаборатории; базовые компоненты основных и дополнительных образовательных программ; технологическая карта; проектная работа.
	Уметь составить учебный документ (инструкцию по ТБ, базовые компоненты основных и дополнительных образовательных программ; технологическую карту, проектную работу).

### 1.2. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине

№ п/п	Модули (темы) дисциплины* в ходе текущего контроля, вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен, с указанием семестра)	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства (краткое описание с указанием количества вариантов, заданий и т.п.)
1	Раздел 1. Классификация и структура материалов	УК-1 ОПК-2	Выполнение практических работ согласно графику. Контрольные вопросы. Тест. Самостоятельная работа 1-2
2	Раздел 2. Электрофизические свойства металлов	УК-1 ОПК-2	Выполнение практических работ согласно графику. Контрольные вопросы. Тест. Самостоятельная работа 3.
3	Раздел 3. Магнитные материалы	УК-1 ОПК-2	Выполнение практических работ согласно графику. Контрольные вопросы. Тест. Самостоятельная работа 4.
	Раздел 4. Полупроводники	УК-1 ОПК-2	Выполнение практических работ согласно графику. Контрольные вопросы. Тест. Самостоятельная работа 4
	Раздел 5. Диэлектрики	УК-1 ОПК-2	Выполнение практических работ согласно графику. Контрольные вопросы. Тест. Самостоятельная работа 5
	Раздел 6. Материалы нанoeлектроники: физические принципы, свойства, технологии	УК-1 ОПК-2	Выполнение практических работ согласно графику. Контрольные вопросы. Тест. Самостоятельная работа 6
4	Экзамен	УК-1 ОПК-2	Ответы на вопросы билета к экзамену

## 2. Показатели, критерии и шкала оценивания сформированности компетенций

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций, соотнесенные с планируемыми результатами обучения	Оценочные материалы	Критерии оценивания
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	Знает базовые понятия физике материалов, механические, электрические, тепловые свойства конструкционных материалов, диэлектрические материалы (трансформаторное масло, смолы, компаунды, лаки, слоистые пластики, волоконные материалы), основные характеристики магнитных материалов; методы отбора конструкционных материалов для решения педагогических и научно-методических задач	Вопросы для текущего контроля. Тест.	<i>Пороговый уровень:</i> может выполнять работы под контролем преподавателя. <i>Базовый уровень:</i> может выполнять работы самостоятельно. <i>Повышенный уровень:</i> готов выполнять работы в условиях учебно-воспитательного процесса с обучающимися.
	Может анализировать, осваивать и использовать знания в области физики материалов при оценке, отборе материалов для решения поставленных задач в профессиональной педагогической деятельности.	Выполнение практических работ согласно графику. Собеседование по вопросам, выносимым на самостоятельную работу.	
ОПК-2 Способен участвовать в разработке основных и дополнительных образовательных программ, разрабатывать отдельные их компоненты (в том числе с использованием информационно-коммуникационных технологий)	Знать форму учебной документации: инструкция по ТБ при работе в лаборатории; базовые компоненты основных и дополнительных образовательных программ; технологическая карта; проектная работа.	Вопросы для текущего контроля. Тест.	<i>Пороговый уровень:</i> может выполнять работы под контролем преподавателя. <i>Базовый уровень:</i> может выполнять работы самостоятельно. <i>Повышенный уровень:</i> готов выполнять работы в условиях учебно-воспитательного процесса с обучающимися.
	Уметь составить учебный документ (инструкцию по ТБ, базовые компоненты основных и дополнительных образовательных программ; технологическую карту, проектную работу).	Выполнение практических работ согласно графику. Собеседование по вопросам, выносимым на самостоятельную работу.	

## 2. Виды и характеристика оценочных средств

Текущий контроль осуществляется проверкой практических занятий и самостоятельной работы, а также вопросов для устного контроля знаний.

Промежуточная аттестация может быть выставлена двумя способами: в соответствии с результатами балльно-рейтинговой аттестации в течение семестра или по результатам сдачи экзамена.

Экзамен в 5 семестре представляет собой ответы на вопросы экзаменационного билета. Билет включает два вопроса.

### 2.1. Контрольные вопросы

Контрольные вопросы используются для проведения анализа материала лекций, углубления и ее закрепления на практических занятиях, самостоятельного углубления знаний, а также для самопроверки знаний студентов по отдельным вопросам и/или темам дисциплины. Ответ оценивается в баллах «2», «1» или «0». Критерии оценки ответа (табл.) доводятся до сведения обучающихся в начале занятий. Оценка объявляется в конце занятия.

Балл	Критерий оценивания
2	- показывает знание основных понятий темы, грамотно пользуется терминологией; - проявляет умение анализировать и обобщать информацию, навыки связного описания явлений и процессов; - демонстрирует умение излагать учебный материал в определенной логической последовательности;

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- показывает умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами;</li> <li>- демонстрирует сформированность и устойчивость знаний, умений и навыков;</li> <li>- могут быть допущены одна–две неточности при освещении второстепенных вопросов.</li> </ul>
1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала;</li> <li>- имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, описании явлений и процессов, исправленные после наводящих вопросов;</li> <li>- выявлена недостаточная сформированность знаний, умений и навыков, студент не может применить теорию в новой ситуации.</li> </ul>
0	<ul style="list-style-type: none"> <li>- не раскрыто основное содержание учебного материала;</li> <li>- обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала;</li> <li>- допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, в описании явлений и процессов, решении задач, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов;</li> <li>- не сформированы компетенции, отсутствуют соответствующие знания, умения и навыки.</li> </ul>

## 2.2. Практические работы

Задания на лабораторных занятиях используются для оценки умений по отдельным темам дисциплины. Отчет оценивается в баллах «3», «2», «1» или «0».

Содержание отчета и критерии оценки ответа доводятся до сведения обучающихся в начале занятий. Оценка объявляется непосредственно после сдачи отчета и проверки по выполненному заданию на текущем или следующем занятии.

Балл	Критерий оценивания для практических заданий
3	<ul style="list-style-type: none"> <li>Может самостоятельно выполнить работу.</li> <li>Сделать все соответствующие измерения и анализ полученных данных.</li> <li>Может сформировать полный отчет по выпаленной работе.</li> </ul>
2	<ul style="list-style-type: none"> <li>Может выполнить работу под частичным контролем преподавателя.</li> <li>Сделать все соответствующие измерения.</li> <li>Может сформировать отчет по выпаленной работе.</li> </ul>
1	<ul style="list-style-type: none"> <li>Может выполнить работу под контролем преподавателя.</li> <li>Сделать все соответствующие измерения при помощи преподавателя.</li> <li>Может сформировать неполный отчет по выпаленной работе.</li> </ul>
0	Результаты не достигли пороговых критериев.

## 2.3. Реферат

Важной составляющей самостоятельной работы является подготовка к практическим занятиям, в том числе в форме реферата.

Реферат – краткая запись идей, содержащихся в одном или нескольких источниках, которая требует умения сопоставлять и анализировать различные точки зрения. Реферат – одна из форм интерпретации исходного текста или нескольких источников. Поэтому реферат, в отличие от конспекта, является новым, авторским текстом. Новизна в данном случае подразумевает новое изложение, систематизацию материала, особую авторскую позицию при сопоставлении различных точек зрения.

Реферирование предполагает изложение какого-либо вопроса на основе классификации, обобщения, анализа и синтеза одного или нескольких источников.

Реферат представляет собой выдержки из использованных источников, однако не исключает самостоятельных выводов. Реферат требует глубокого изучения первоисточников, умения связывать их теоретические положения с современностью, проводить анализ. Цель написания реферата состоит в том научить студентов связывать теорию с практикой, пользоваться литературой, статистическими данными, уметь популярно излагать сложные вопросы.

Лучшие рефераты служат основой для написания студенческих работ, представляемых на конкурс.

### **Структура реферата:**

- 1) титульный лист;
- 2) план работы с указанием страниц каждого вопроса, подвопроса (пункта);
- 3) введение;
- 4) текстовое изложение материала, разбитое на вопросы и подвопросы (пункты, подпункты) с необходимыми ссылками на источники, использованные автором;
- 5) заключение;
- 6) список использованной литературы;
- 7) приложения, которые состоят из таблиц, диаграмм, графиков, рисунков, схем (необязательная часть реферата).

Приложения располагаются последовательно, согласно заголовкам, отражающим их содержание.

Предварительный план реферата состоит обычно из трех-четырёх вопросов, в процессе работы он уточняется и конкретизируется. План - это логическая основа реферата, от правильного его составления во многом зависит структура, содержание, логическая связь частей. Целесообразно предварительно намеченный план реферата согласовать на консультации с преподавателем кафедры, ведущим семинарские занятия или читающим лекционный курс. План не следует излишне детализировать, в нем перечисляются основные, центральные вопросы темы в логической последовательности. Главы можно не разбивать на параграфы. Перечень основных вопросов заканчивается заключением и краткими выводами, которые представляют обобщение важнейших положений, выдвинутых и рассмотренных в реферате. Имея предварительный план, студент обращается к библиографии.

В основной части работы большое внимание следует уделить глубокому теоретическому освещению как темы в целом, так и отдельных ее вопросов, правильно увязать теоретические положения с практикой, конкретным фактическим цифровым материалом. Изложение должно осуществляться в соответствии с составленным планом. Реферат должен быть написан ясным языком, без повторений, сокращений, противоречий между отдельными положениями. Большое значение имеет правильное оформление реферата.

Объем реферата 10—15 страниц машинописного текста через 1,5 интервала.

Целесообразно тезисы выступления, а точнее - обозначение разделов и подразделов реферата, сокращенное изложение основного материала (определение важнейших понятий, упоминание цифр и фактов, формулировка выводов) сопровождать подготовленной презентацией. Заканчивая подготовку к выступлению с рефератом на семинарском занятии, полезно прочитать весь его текст «для себя».

Специфика реферата (по сравнению с курсовой работой):

- не содержит развернутых доказательств, сравнений, рассуждений, оценок,
- дает ответ на вопрос, что нового, существенного содержится в тексте.

### **Виды рефератов**

По полноте изложения	Информативные (рефераты-конспекты).
	Индикативные (рефераты-резюме).
По количеству реферируемых источников	Монографические.
	Обзорные.

### **Критерии и показатели, используемые при оценивании учебного реферата**

Критерии	Показатели
1. Новизна реферированного текста Макс. - 2 балла	- актуальность проблемы и темы; - новизна и самостоятельность в постановке проблемы, в формулировании нового аспекта выбранной для анализа проблемы; - наличие авторской позиции, самостоятельность суждений.
2. Степень раскрытия сущности проблемы Макс. - 3 балла	- соответствие плана теме реферата; - соответствие содержания теме и плану реферата; - полнота и глубина раскрытия основных понятий проблемы; - обоснованность способов и методов работы с материалом; - умение работать с литературой, систематизировать и структурировать материал; - умение обобщать, сопоставлять различные точки зрения по рассматриваемому вопросу, аргументировать основные положения и выводы.
3. Обоснованность выбора источников Макс. - 2 балла	- круг, полнота использования литературных источников по проблеме; - привлечение новейших работ по проблеме (журнальные публикации, материалы сборников научных трудов и т.д.).
4. Соблюдение требований к оформлению Макс. – 2 балла	- правильное оформление ссылок на используемую литературу; - грамотность и культура изложения; - владение терминологией и понятийным аппаратом проблемы; - соблюдение требований к объему реферата; - культура оформления: выделение абзацев.
5. Грамотность Макс. - 1 балл	- отсутствие орфографических и синтаксических ошибок, стилистических погрешностей; - отсутствие опечаток, сокращений слов, кроме общепринятых; - литературный стиль.

## 2.4. Тестирование

Тест используется для оценки систематизированных теоретических знаний и готовности их использовать.

Тест представляет собой комплекс стандартизированных заданий, позволяющий автоматизировать процедуру измерения знаний и умений обучающихся по отдельным теоретическим аспектам освоения программы дисциплины.

Критерии оценивания тестовых работ

0-4 балла – за 0-40% правильно выполненных заданий,

5-6 баллов - за 50-70% правильно выполненных заданий,

7-8 баллов - за 70-85% правильно выполненных заданий,

9-10 баллов - за правильное выполнение более 85% заданий.

Основным критерием эффективности усвоения содержания учебного материала считается коэффициент усвоения учебного материала –  $K_u$ . Он определяется как отношение правильных ответов учащихся к общему количеству вопросов (по В.П. Беспалько).

$K_u = N/K$ , где  $N$  – количество правильных ответов, а  $K$  – общее число вопросов. Если  $K_u > 0.7$ , то учебный материал считается усвоенным.

## 2.5. Экзамен

Экзамен является формой оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по разделам дисциплины, демонстрирует сформированные навыки и компетенции. По результатам экзамена обучающемуся выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

### **Общие вопросы организации экзамена**

Экзамен принимается преподавателем, проводившим занятия, или читающим лекции по данной дисциплине. В случае отсутствия ведущего преподавателя экзамен принимается преподавателем, назначенным распоряжением заведующего кафедрой. С разрешения заведующего кафедрой на экзамене может присутствовать преподаватель кафедры, привлеченный для помощи в приеме экзамена. Присутствие преподавателей с других кафедр без соответствующего распоряжения ректора, проректора по учебной работе или декана факультета не допускается.

Форма проведения экзамена определяется кафедрой и доводится до сведения обучающихся в начале семестра.

Для проведения экзамена ведущий преподаватель накануне получает в деканате зачетно-экзаменационную ведомость, которая возвращается в деканат после окончания мероприятия в день проведения зачета или утром следующего дня. Обучающиеся при явке на экзамен обязаны иметь при себе зачетную книжку, которую они предъявляют преподавателю. Во время экзамена обучающиеся могут пользоваться с разрешения ведущего преподавателя справочной и нормативной литературой, другими пособиями и техническими средствами.

Время подготовки – 60 мин: для выполнения экспериментального задания и подготовки методического вопроса.

Время ответа - не более 10 минут. Преподавателю предоставляется право задавать обучающимся дополнительные вопросы в рамках программы дисциплины. Общее время сдачи экзамена на 1 студента – 15 минут.

Количественная оценка «отлично», «хорошо» или «удовлетворительно», внесенная в зачетную книжку и зачетно-экзаменационную ведомость, является результатом успешного усвоения учебного материала. Результат экзамена в зачетную книжку выставляется в день проведения в присутствии самого обучающегося. Преподаватели несут персональную ответственность за своевременность и точность внесения записей о результатах промежуточной аттестации в зачетно-экзаменационную ведомость и в зачетные книжки.

#### **Критерии оценки**

**Оценка «отлично» (повышенный уровень – готов выполнять работы в условиях учебно-воспитательного процесса с обучающимися):**

- показывает знание основных понятий темы, грамотно пользуется терминологией;
- проявляет умение анализировать и обобщать информацию, навыки связного описания явлений и процессов;
- демонстрирует умение излагать учебный материал в определенной логической последовательности;
- показывает умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами;
- демонстрирует сформированность и устойчивость знаний, умений и навыков;
- могут быть допущены одна–две неточности при освещении второстепенных вопросов;
- свободно отвечает на дополнительные вопросы.

**Оценка «хорошо» (базовый уровень – может выполнять работы самостоятельно):**

- неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала;

- имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, описании явлений и процессов, исправленные после наводящих вопросов;
- выявлена недостаточная сформированность знаний, умений и навыков;
- отвечает на большинство дополнительных вопросов.

**Оценка «удовлетворительно»** (пороговый уровень – может выполнять работы под контролем преподавателя):

- не раскрыто основное содержание учебного материала;
- обнаружено незнание или непонимание части учебного материала;
- допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, в описании явлений и процессов, решении задач;
- частично отвечает на дополнительные вопросы.

Если обучающийся явился на экзамен и отказался от прохождения аттестации в связи с неподготовленностью, то в зачетно-экзаменационную ведомость ему выставляется оценка в соответствии с набранными баллами в течение семестра.

Неявка на экзамен при условии нулевой аттестации в течение семестра отмечается в зачетно-экзаменационной ведомости словами «не явился».

Нарушение дисциплины, списывание, использование обучающимися неразрешенных печатных и рукописных материалов, мобильных телефонов, коммуникаторов, планшетных компьютеров, ноутбуков и других видов личной коммуникационной и компьютерной техники во время экзамена запрещено. В случае нарушения этого требования преподаватель обязан удалить обучающегося из аудитории и проставить ему в ведомости оценку «неудовлетворительно».

Обучающимся, не сдавшим экзамен в установленные сроки по уважительной причине, индивидуальные сроки проведения экзамена определяются приказом ректора Университета. Обучающиеся, имеющие академическую задолженность, сдают экзамен в сроки, определяемые Университетом. Информация о ликвидации задолженности отмечается в экзаменационном листе. Допускается с разрешения деканата и досрочная сдача экзамена с записью результатов в экзаменационный лист.

Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья могут сдавать экзамены в сроки, установленные индивидуальным учебным планом. Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, имеющие нарушения опорно-двигательного аппарата, допускаются на аттестационные испытания в сопровождении ассистентов-сопровождающих.

### 3. Оценочные средства

#### 3.1. Контрольные вопросы

##### Перечень контрольных вопросов

1. Что изучает физика материалов?
2. Что называется структурой материалов?
2. Что называется фазой состояния вещества?
3. Опишите строение кристаллических веществ.
4. Какие существуют основные показатели свойств материалов?
5. Какие параметры определяют техническую прочность материалов?
6. Как классифицируются материалы по своим структурным признакам?
7. Перечислите нормативно-техническую документацию, устанавливающую комплекс норм, правил и требований к материалам.

8. Классификация материалов по назначению и электрическим свойствам.
9. Классификация проводниковых материалов.
10. Механические свойства проводниковых материалов.
11. Физико-химические свойства проводниковых материалов.
12. Материалы с высокой проводимостью. Медь, алюминий, железо и их сплавы. Натрий, биметалл.
13. Материалы с высоким сопротивлением. Классификация их. Резистивные материалы (константан, манганин, нихром), пленочные материалы и материалы для термопар.
14. Сверхпроводники и криопроводники.
15. Электропроводимость в собственных, n- и p-типах полупроводниковых материалах.
16. Влияние внешних факторов на электропроводимость полупроводников.
17. Методы определения типа электропроводимости полупроводников.
18. Простые полупроводники. Германий, кремний (получение, методы обработки, применение).
19. Сложные полупроводники (получение, методы обработки, применение).
20. Поляризация диэлектриков и диэлектрическая проницаемость.
21. Основные виды поляризации диэлектриков. Их зависимость от изменения температуры и частоты переменного электрического поля.
22. Электропроводимость диэлектриков. Её особенности в постоянном и переменном электрических полях.
23. Электрическая схема замещения диэлектрика в электрическом поле. Векторная диаграмма данной схемы.
24. Диэлектрические потери.
25. Пробой диэлектриков различных агрегатных состояний.
26. Классификация диэлектрических материалов.
27. Диэлектрические материалы: трансформаторное масло, смолы, компаунды, лаки, слоистые пластики, волоконные материалы.
28. Основные характеристики магнитных материалов.
29. Классификация магнитных материалов.
30. Магнитотвердые материалы.
31. Магнитомягкие материалы.
32. Материалы специального назначения.

### **3.2. Практические работы**

#### **Задания:**

1. Изучить перечень предлагаемых работ.
2. Ознакомиться с техникой безопасности при работе в лаборатории.
3. Подготовиться к выполнению работы (проработка темы, конспект, изучение соответствующего оборудования).
4. Выполнение работы (исследование, работа с оборудованием, снятие определенных параметров исследуемых объектов).
5. Оформление отчета и анализ результатов.

#### **Практические работы**

##### **МИКРОАНАЛИЗ МЕТАЛЛОВ И СПЛАВОВ**

1. Определение формы и размеров кристаллических зерен, из которых состоит металл или сплав;
2. Обнаружение изменений внутреннего строения сплава, происходящих под влиянием различных режимов термической и химико-термической обработки, а также после внешнего механического воздействия на сплав;

3. Выявление микро пороков металла - микротрещин, раковин и др.;
4. Определение химического состава некоторых структурных составляющих по их характерной форме и характерному окрашиванию специальными реактивами и в некоторых случаях приблизительное определение химического состава изучаемого сплава. Исследованию под микроскопом подвергаются специально приготовленная поверхность образца.

#### ДИАГРАММА СОСТОЯНИЯ ДВОЙНЫХ СПЛАВОВ

1. Изучить диаграмму «железо – цементит».
2. Найти линии ликвидус и солидус.
3. Найти области существования однофазных, двухфазных сплавов.
4. Описать фазовые превращения сплава с содержанием углерода 3,5%.

#### ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТВЕРДОСТИ МАТЕРИАЛОВ

1. Что такое твердость?
2. Какие существуют методы измерения твердости?
3. Как определяется твердость по методу Бринелля?
4. Каким образом производится выбор диаметра шарика при измерении твердости по методу Бринелля?
5. Недостатки метода Бринелля.
6. Как определяется твердость по методу Роквелла?
7. Каким образом производится выбор наконечника при измерении твердости по методу Роквелла?

#### ИЗУЧЕНИЕ АССОРТИМЕНТА МЕТАЛЛИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ (ДЛЯ АУДИТОРНОЙ И САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ)

1. Ознакомиться с планшетами и альбомами с образцами изучаемых материалов.
2. Дать классификацию по ГОСТ изучаемой металлопродукции.
3. Изучить основные принципы маркировки материалов, пользуясь марочником и ГОСТ.
4. Расшифровать предложенные условные обозначения марок металлопродукции.
5. Используя ГОСТ, дать характеристику материала.

#### ДИЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

1. Измерение диэлектрической проницаемости и угла диэлектрических потерь твёрдых диэлектриков
  2. Измерение зависимости угла диэлектрических потерь и диэлектрической проницаемости диэлектрика от температуры
  3. Измерение диэлектрической проницаемости и угла диэлектрических потерь активных диэлектриков.
- Изучение прямого и обратного пьезоэффекта
5. Электрический пробой в диэлектриках

#### МАГНИТНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

1. Основная кривая намагничивания ферромагнетика
2. Изучение свойств ферромагнетика при помощи петли гистерезиса
3. Определение точки Кюри
4. Изучение свойств магнитотвердых материалов

### 3.3. Реферат

#### Темы рефератов

1. Основы кристаллического строения металлов и сплавов
2. Свойства металлов и методы их определения
3. Сплавы на основе железа

4. Основы термической обработки и поверхностного упрочнения металлов и сплавов
5. Цветные металлы и их сплавы
6. Основы технологии литейного производства
7. Легированные стали
8. Технологические основы обработки материалов давлением
9. Основы технологического процесса получения сварных и паянных соединений металлов и сплавов
10. Неметаллические и наноструктурные материалы
11. Электрофизические и электрохимические методы обработки конструкционных материалов
12. Сплавы на основе лёгких металлов
13. Жаростойкие и жаропрочные никелевые сплавы
14. Тугоплавкие металлы и сплавы на их основе
15. Поверхностное упрочнение металлов и сплавов
16. Литейные свойства металлов
17. Композиционные материалы
18. Пайка металлов
19. Электроэрозионная обработка металлов
20. Нано технологии.

### **3.4. Тестирование**

#### **Содержание теста**

##### **Электротехнические материалы на основе металлов**

1. Виды химической связи в электротехнических материалах:
  - А. Гомеополлярная и гетерополлярная.
  - Б. Гетерополлярная, металлическая и молекулярная.
  - В. Гомеополлярная и гетерополлярная, металлическая.
  - Г. Гомеополлярная, гетерополлярная, металлическая и молекулярная.
2. За счет электронов, которые становятся общими для пар атомов, достигается \_\_\_\_ связь.
  - А. Гомеополлярная.
  - Б. Гетерополлярная.
  - В. Металлическая.
  - Г. Молекулярная.
3. Молекулы с гомеополлярной связью бывают:
  - А. Полярными.
  - Б. неполярными.
  - В. неполярными или полярными.
4. неполярными называют молекулы, у которых центры:
  - А. Положительных зарядов совпадают.
  - Б. Отрицательных зарядов совпадают.
  - В. Положительных и отрицательных зарядов совпадают.
5. Полярными называют молекулы, у которых центры:
  - А. Противоположных по знаку зарядов совпадают.
  - Б. Противоположных по знаку зарядов не совпадают.
  - В. Одинаковых по знаку зарядов не совпадают.
6. Полярная молекула характеризуется:
  - А. Электронным моментом.
  - Б. Ионным моментом.
  - В. Молекулярным моментом
  - Г. Дипольным моментом.

7. Ковалентная связь характеризуется:
- А. Высокой прочностью.
  - Б. Высокой пластичностью.
  - В. Высокой прочностью и пластичностью.
  - Г. Высокой ковкостью.
8. Ковалентной связью обладают вещества:
- А. Германий и кремний.
  - Б. Кремний и карбид кремния.
  - В. Алмаз и карбид кремния.
  - Г. Германий и алмаз.
9. Переход валентных электронов от металлического атома к металлоидному есть причина возникновения \_\_\_\_\_ связи.
- А. Гомеополярной.
  - Б. Молекулярной.
  - В. Металлической.
  - Г. Гетерополярной.
10. Гетерополярная связь реализуется в:
- А. Электронных кристаллах.
  - Б. Ионных кристаллах.
  - В. Молекулярных кристаллах.
  - Г. Дипольных кристаллах.
11. Способность атомов захватывать электрон при образовании химической связи характеризуется:
- А. Электроположительностью.
  - Б. Электроотрицательностью.
  - В. Электроположительностью и электроотрицательностью.
  - Г. Положительностью и отрицательностью.
12. Небольшой электроотрицательностью обладают атомы:
- А. Щелочных растворов.
  - Б. Щелочных металлов.
  - В. Щелочных металлов и растворов.
  - Г. Металлов и растворов.
13. Большой электроотрицательностью обладают атомы:
- А. Галогенов и растворов.
  - Б. Галогенов и негалогенов.
  - В. Растворов.
  - Г. Галогенов.
14. В системах, построенных из положительных атомных остовов, находящихся в среде свободных коллективизированных электронов существует \_\_\_\_\_ связь.
- А. Гомеополярная.
  - Б. Молекулярная.
  - В. Гетерополярная.
  - Г. Металлическая.
15. Целостность металла обуславливает притяжение между:
- А. Положительными ионами и электронами.
  - Б. Ионами и электронами.
  - В. Положительными атомными остовами и электронами.
  - Г. Отрицательными атомными остовами и электронами.
16. Специфика металлической связи состоит в:
- А. Обобществлении ионов, которые свободно перемещаются, образуя «ионный газ».
  - Б. Обобществлении электронов, которые свободно перемещаются, образуя «электронный газ».

- В. Обобществлении ионов и электронов, которые свободно перемещаются, образуя «электронный газ».
- Г. Обобществлении молекул, которые свободно перемещаются, образуя «электронный газ».
17. Металлическим кристаллам свойственна пластичность при деформациях потому что они:
- А. Не имеют локализованных связей и не разрушаются при изменении положений атомов.
- Б. Имеют локализованные связи и не разрушаются при изменении положений атомов.
- В. Не имеют связей и не разрушаются при изменении положений атомов.
- Г. Не имеют локализованных связей и разрушаются при изменении положений атомов.
18. Молекулярная связь наблюдается у веществ с:
- А. Валентным характером взаимодействия.
- Б. Ионным характером взаимодействия.
- В. Ковалентным характером взаимодействия.
- Г. Молекулярным характером взаимодействия.
19. Тела называют твердыми которые обладают постоянством:
- А. Формы и высоты.
- Б. Формы и поверхности.
- В. Формы и длины.
- Г. Формы и объема.
20. Твердые тела бывают:
- А. Кристаллические и полиморфные.
- Б. Кристаллические и нестекловидные.
- В. Кристаллические и аморфные.
- Г. Полиморфные и аморфные.
21. У кристаллов наиболее характерным является:
- А. Непериодичность структуры и правильная геометрическая форма.
- Б. Периодичность структуры и правильная геометрическая форма.
- В. Периодичность структуры и неправильная геометрическая форма.
- Г. Непериодичность структуры и неправильная геометрическая форма.
22. Основные кристаллические системы твердых тел являются:
- А. Триклинная, моноклинная, ромбическая, тетрагексагональная.
- Б. Клинная, моноклинная, ромбическая, гексагональная.
- В. Триклинная, клинная, ромбическая, гексагональная.
- Г. Триклинная, моноклинная, ромбическая, гексагональная.
23. Дефекты кристаллической структуры подразделяются на:
- А. Динамические (временные) и статические (постоянные).
- Б. Статические и постоянные.
- В. Динамические и временные.
- Г. Статические и нестатические.
24. Наиболее распространенным видом динамических дефектов являются:
- А. Электроны.
- Б. Мюоны.
- В. Фононы.
- Г. Элементарные частицы.
25. Зонной теорией твердого тела называют:
- А. Теорию ковалентных электронов, движущихся в периодическом потенциальном поле кристаллической решетки.
- Б. Теорию валентных электронов, движущихся в периодическом кинетическом поле кристаллической решетки.
- В. Теорию валентных ионов, движущихся в периодическом потенциальном поле кристаллической решетки.

- Г. Теорию валентных электронов, движущихся в периодическом потенциальном поле кристаллической решетки.
26. Зонная теория твердого тела применима к телам с:
- А. Валентными и металлическими связями.
  - Б. Ковалентными и металлическими связями.
  - В. Ковалентными и неметаллическими связями.
  - Г. Валентными и неметаллическими связями.
27. Энергетическими зонами твердого электротехнического материала являются зоны:
- А. Проводимости, ковалентная, запрещенная.
  - Б. Проводимости, валентная, разрешенная.
  - В. Проводимости, валентная, запрещенная.
  - Г. Полупроводимости, валентная, запрещенная.
28. Зона соответствующая энергетическим уровням электронов внешней оболочки в изолированных атомах тела называется:
- А. Ковалентной.
  - Б. Валентной.
  - В. Запрещенной.
  - Г. Проводимости.
29. Ближайшую к валентной зоне свободную, незаполненную электронами, называют зоной:
- А. Ковалентной.
  - Б. Запрещенной.
  - В. Валентной.
  - Г. Проводимости.
30. Зона проводимости и валентная зона разделены некоторым энергетическим зазором, называемым:
- А. Незапрещенной зоной.
  - Б. Запрещенной зоной.
  - В. Ковалентной зоной.

### **Проводниковые материалы**

1. Проводниковые материалы по составу классифицируются как:
- А. Металлы, неметаллические сплавы, неметаллические проводящие материалы.
  - Б. Металлы, металлические сплавы, неметаллические проводящие материалы.
  - В. Металлы, металлические сплавы, неметаллические полупроводящие материалы.
  - Г. Металлы, неметаллические сплавы, металлические проводящие материалы.
2. К жидким проводникам относятся:
- А. Расплавленные неметаллы и электролиты.
  - Б. Частично расплавленные металлы и электролиты.
  - В. Не расплавленные металлы и электролиты.
  - Г. Расплавленные металлы и электролиты.
3. Механизм прохождения тока по металлам в твердом и жидком состояниях обусловлен:
- А. Движением свободных ионов.
  - Б. Движением свободных электронов.
  - В. Движением свободных ионов и электронов.
  - Г. Движением электронов.
4. Проводниками с электронной электропроводностью называют проводниками:
- А. Общего рода.
  - Б. Второго рода.
  - В. Первого и второго рода.
  - Г. Первого рода.
5. Проводниками с ионной электропроводностью называют:
- А. Жидкости.

- Б. Электролиты и жидкости.
  - В. Электролиты.
  - Г. Газы.
6. К проводникам второго рода относятся:
- А. Кислоты, щелочи и соли.
  - Б. Водные растворы кислот, щелочей и солей.
  - В. Растворы кислот, щелочей и солей.
7. Газы и пары могут стать проводниками, если напряженность электрического поля:
- А. Выше критического значения, обеспечивающего окончание ударной ионизации.
  - Б. Ниже критического значения, обеспечивающего начало ударной ионизации.
  - В. Выше критического значения, обеспечивающего начало ударной ионизации.
8. Сформулируйте аналитическое выражение закона Ома.
- А. Плотность тока в проводнике пропорциональна напряженности электрического поля, где коэффициент пропорциональности - удельная электропроводимость проводника.
  - Б. Ток в проводнике пропорциональна напряженности электрического поля, где коэффициент пропорциональности - удельная электропроводимость проводника.
  - В. Плотность тока в проводнике обратно пропорциональна напряженности электрического поля, где коэффициент пропорциональности - удельная электропроводимость проводника.
9. Числом Лоренца называют:
- А. Отношение удельной теплопроводности к удельному электросопротивлению металла при данной температуре.
  - Б. Отношение удельной электропроводности к удельной теплопроводности металла при данной температуре.
  - В. Отношение удельной теплопроводности к удельной электропроводности металла при данной температуре.
10. Электропроводимость проводника в основном определяется:
- А. Средней длиной свободного пробега электронов, которая не зависит от строения проводника.
  - Б. Средней длиной свободного пробега ионов, которая зависит от строения проводника.
  - В. Длиной пробега электронов, которая зависит от строения проводника.
  - Г. Средней длиной свободного пробега электронов, которая зависит от строения проводника.
11. Тепловое колебание атомов в узлах кристаллической решетки ограничивает:
- А. Длину пробега электронов в чистых металлах.
  - Б. Длину свободного пробега электронов в чистых металлах.
  - В. Время свободного пробега электронов в чистых металлах.
  - Г. Длину свободного пробега ионов в чистых металлах.
12. Температура Дебая в твердом теле зависит от:
- А. Сил связи между ионами кристаллической решетки металла.
  - Б. Сил связи между электронами кристаллической решетки металла.
  - В. Сил связи между узлами кристаллической решетки металла.
  - Г. Сил связи между молекулами кристаллической решетки металла.
13. Температура Дебая в металле не превышает:
- А. К.
  - Б. К.
  - В. К.
  - Г. К.
14. Температурным коэффициентом удельного сопротивления проводника называют:
- А. Изменение удельного сопротивления при изменении температуры на один кельвин (градус).

- Б. Относительное изменение удельной проводимости при изменении температуры на один кельвин (градус).
- В. Относительное изменение удельного сопротивления при изменении температуры на один цельсий (градус).
- Г. Относительное изменение удельного сопротивления при изменении температуры на один кельвин (градус).
15. Правилем Маттиссена об аддитивности удельного сопротивления металла называется:
- А. Полное сопротивление металла есть сумма теплового и остаточного сопротивлений, обусловленных рассеянием ионов на тепловых колебаниях решетки и статических дефектах структуры
- Б. Полное сопротивление металла есть сумма теплового и остаточного сопротивлений, обусловленных рассеянием электронов и ионов на тепловых колебаниях решетки и статических дефектах структуры.
- В. Полное сопротивление металла есть сумма теплового и остаточного сопротивлений, обусловленных рассеянием электронов на тепловых колебаниях решетки и статических дефектах структуры.
16. Исключение из правила Маттиссена об аддитивности удельного сопротивления металла составляют:
- А. Сверхпроводящие металлы и электролиты.
- Б. Полупроводящие металлы и магниты.
- В. Сверхпроводящие металлы и магниты.
- Г. Сверхпроводящие металлы.
17. Причиной электрического сопротивления твердых тел является:
- А. Рассеяние свободных ионов на дефектах структуры.
- Б. Рассеяние свободных электронов и ионов на дефектах структуры
- В. Рассеяние свободных электронов на дефектах структуры.
- Г. Рассеяние электронов на дефектах структуры.
18. Поверхностным эффектом (скин-эффектом) называется:
- А. Неравномерное распределение электрического тока по сечению проводников.
- Б. Равномерное распределение электрического тока по сечению проводников.
- В. Неравномерное распределение электрического тока по сечению полупроводников.
- Г. Равномерное распределение электрического тока по сечению полупроводников.
19. В качестве межэлементных соединений, контактных площадок, обкладок конденсаторов применяют:
- А. Неметаллические пленки.
- Б. Полуметаллические пленки.
- В. Металлоидные пленки.
- Г. Металлические пленки.
20. Размерным эффектом называется:
- А. Сокращение длины свободного пробега ионов вследствие их отражения от поверхности образца.
- Б. Сокращение длины свободного пробега электронов и ионов вследствие их отражения от поверхности образца.
- В. Сокращение длины свободного пробега электронов вследствие их отражения от поверхности образца.
- Г. Сокращение длины пробега электронов вследствие их отражения от поверхности образца.
21. Внутренней контактной разностью потенциалов называется разность энергий Ферми, отсчитываемых от:
- А. Поверхности зоны проводимости.
- Б. Дна зоны проводимости.
- В. Дна и поверхности зоны проводимости.

- Г. Дна или поверхности зоны проводимости.
22. Термопарой называется:
- А. Термоэлемент, составленный из двух различных проводников, образующих разомкнутую цепь.
  - Б. Термоэлемент, составленный из двух различных диэлектриков, образующих замкнутую цепь.
  - В. Термоэлемент, составленный из двух различных проводников, образующих замкнутую цепь.
  - Г. Термоэлемент, составленный из двух различных магнитов, образующих замкнутую цепь.
23. Термоэлектродвижущая сила в заданном интервале температур пропорциональна:
- А. Разности температур контактов спаев термопары.
  - Б. Разности температур спаев термопары.
  - В. Разности температур контактов спаев электропары.
  - Г. Разности температур контактов термопары.
24. Достоинствами проводниковой меди являются:
- А. Большое удельное сопротивление, высокая механическая прочность, хорошая обрабатываемость, легкость пайки и сварки.
  - Б. Малое удельное сопротивление, высокая механическая прочность, хорошая обрабатываемость, легкость пайки и сварки.
  - В. Малое удельное сопротивление, низкая механическая прочность, хорошая обрабатываемость, легкость пайки и сварки.
  - Г. Малое удельное сопротивление, высокая механическая прочность, хорошая обрабатываемость, трудность пайки и сварки.
25. Основными недостатками проводниковой меди являются:
- А. Высокая стоимость, влияние кислорода на механические свойства, подверженность атмосферной коррозии.
  - Б. Высокая стоимость, влияние водорода на механические свойства, неподверженность атмосферной коррозии.
  - В. Высокая стоимость, влияние водорода на механические свойства, подверженность атмосферной коррозии.
  - Г. Низкая стоимость, влияние водорода на механические свойства, подверженность атмосферной коррозии.
26. Основными свойствами твердой меди являются:
- А. Низкая механическая прочность, твердость и сопротивляемость поверхности истиранию.
  - Б. Высокая механическая прочность, твердость и плохая сопротивляемость поверхности истиранию.
  - В. Высокая механическая прочность, твердость и сопротивляемость поверхности истиранию.
27. Основными свойствами мягкой меди являются:
- А. Хорошая гибкость и пластичность.
  - Б. Плохая гибкость и пластичность.
  - В. Хорошая твердость и пластичность.
  - Г. Хорошая гибкость и твердость.
28. Алюминий превосходит медь, так как:
- А. Алюминий 3,5 раза тяжелее меди и значительно дешевле
  - Б. Алюминий 3,5 раза легче меди и значительно дешевле.
  - В. Алюминий 3,5 раза легче меди и значительно дороже.
29. Алюминий уступает меди, так как:
- А. Удельное сопротивление алюминия в 1,2 раза больше удельного сопротивления меди.
  - Б. Удельное сопротивление алюминия в 1,1 раза больше удельного сопротивления меди.

- В. Удельное сопротивление алюминия в 1,9 раза больше удельного сопротивления меди.  
Г. Удельное сопротивление алюминия в 1,6 раза больше удельного сопротивления меди.
30. Для электротехнических целей используют алюминий технической чистоты марки АЕ, в котором не более \_\_\_ примесей.  
А. 0,3%.  
Б. 0,5%.  
В. 0,7%.  
Г. 0,9%.
31. Недостатком алюминия является:  
А. Незначительная подверженность электрической миграции.  
Б. Незначительная подверженность электрохимической миграции.  
В. Значительная подверженность электрохимической миграции.  
Г. Значительная подверженность электрической миграции.
32. Явлением сверхпроводимости металлов называют:  
А. Резкое уменьшение удельного электрического сопротивления металла при температурах близких к абсолютному нулю.  
Б. Резкое уменьшение удельного электрического сопротивления металла при температурах далеких от абсолютного нуля.  
В. Резкое уменьшение удельного электрического сопротивления металла при нулевых температурах.
33. Внешнее магнитное поле в \_\_\_\_\_ толщю сверхпроводника, затухая в тончайшем поверхностном слое.  
А. Частично проникает.  
Б. Слабо проникает.  
В. Не проникает.  
Г. Совершенно не проникает.
34. В поверхностном слое сверхпроводника при его внесении в магнитное поле возникает:  
А. Круговой незатухающий ток.  
Б. Круговой затухающий ток.  
В. Незатухающий ток.  
Г. Круговой ток.
35. Сверхпроводимость проводника может быть разрушена:  
А. Внутренним магнитным полем и током, проходящим по сверхпроводнику.  
Б. Внешним магнитным полем и током, проходящим по сверхпроводнику.  
В. Магнитным полем и током, проходящим по сверхпроводнику.  
Г. Внешним магнитным полем, проходящим по сверхпроводнику.
36. Сверхпроводимость никогда не наблюдается в \_\_\_\_\_ системах.  
А. Ферромагнитных или антиферромагнитных.  
Б. Ферромагнитных и антиферромагнитных.  
В. Ферромагнитных и ферромагнитных.  
Г. Ферромагнитных и антиферромагнитных.
37. Применением сверхпроводников в электрических машинах можно исключить:  
А. Сердечники из электротехнической стали.  
Б. Сердечники из электротехнической меди.  
В. Сердечники из электротехнической стали и обмотки.  
Г. Сердечники из технической стали.
38. В основу создания сверхскоростного железнодорожного транспорта на «магнитной подушке» положен принцип:  
А. Динамического выталкивания сверхпроводника из магнитного поля.  
Б. Механического выталкивания сверхпроводника из магнитного поля.  
В. Механического выталкивания сверхпроводника из электрического поля.  
Г. Механического выталкивания проводника из электрического поля.

39. Сплавами высокого сопротивления называют:
- А. Проводниковые материалы, у которых значения удельного сопротивления составляют не менее  $0,3 \text{ Ом м}$ .
  - Б. Полупроводниковые материалы, у которых значения удельного сопротивления составляют не менее  $0,3 \text{ мОм м}$ .
  - В. Проводниковые материалы, у которых значения удельного сопротивления составляют не менее  $0,3 \text{ мОм м}$ .
  - Г. Проводниковые материалы, у которых значения удельного сопротивления составляют не менее  $0,1 \text{ мОм м}$ .
40. В качестве сплавов высокого сопротивления используется:
- А. Манганин, молибден, нихром.
  - Б. Манганин, вольфрам, нихром.
  - В. Манганин, константан, вольфрам.
  - Г. Манганин, константан, нихром.
41. В состав манганина и константана входят:
- А. Медь, никель, алюминий.
  - Б. Медь, никель, кремний.
  - В. Медь, никель, марганец.
  - Г. Медь, никель, молибден.
42. В состав нихрома входят:
- А. Хром, никель, марганец.
  - Б. Хром, никель, алюминий.
  - В. Хром, никель, медь.
  - Г. Хром, никель, молибден.
43. В качестве сплавов для термопар используется:
- А. Топель, алюмель, хромель.
  - Б. Копель, алюмель, хромель.
  - В. Мопель, алюмель, хромель.
  - Г. Хопель, алюмель, хромель.
44. В качестве тугоплавких металлов используются:
- А. Вольфрам, молибден, тантал, сталь.
  - Б. Вольфрам, молибден, тантал, медь.
  - В. Вольфрам, молибден, тантал, ниобий.
  - Г. Вольфрам, молибден, тантал, кобальт.
45. В полное удельное сопротивление железа (стали) входят составляющие, обусловленные:
- А. Рассеянием электронов на тепловых колебаниях кристаллической решетки и на примесях в железе, а также магнитная составляющая.
  - Б. Рассеянием электронов на тепловых колебаниях кристаллической решетки и на примесях в железе.
  - В. Рассеянием ионов на тепловых колебаниях кристаллической решетки и на примесях в железе, а также магнитная составляющая.
  - Г. Рассеянием электронов на тепловых колебаниях кристаллической решетки, а также магнитная составляющая.
46. Железо не применяют в качестве проводникового материала потому, что:
- А. Железо имеет высокое удельное сопротивление (около  $0,3 \text{ мОм м}$ ).
  - Б. Железо имеет высокое удельное сопротивление (около  $0,5 \text{ мОм м}$ ).
  - В. Железо имеет высокое удельное сопротивление (около  $0,7 \text{ мОм м}$ ).
  - Г. Железо имеет высокое удельное сопротивление (около  $0,1 \text{ мОм м}$ ).
47. Наиболее сильное влияние на электрические свойства железа оказывает примесь:
- А. Кремния.
  - Б. Германия.
  - В. Марганца.

- Г. Никеля.
48. В железе и сталях заметно сказывается поверхностный эффект по причине:
- А. Низкой магнитной проницаемости металлов.
  - Б. Средней магнитной проницаемости металлов.
  - В. Высокой магнитной непроницаемости металлов.
  - Г. Высокой магнитной проницаемости металлов.
49. Припой выбирают с учетом необходимой:
- А. Механической прочности спая, его антикоррозионной устойчивости и стоимости.
  - Б. Механической вязкости спая, его коррозионной устойчивости и стоимости.
  - В. Механической прочности спая, его коррозионной устойчивости и стоимости.
50. При пайке металлов токоведущих частей электрооборудования необходимо учитывать:
- А. Удельную электропроводимость припоя.
  - Б. Удельную объемную электропроводимость припоя.
  - В. Удельную поверхностную электропроводимость припоя.
51. В качестве твердого неметаллического проводника применяется:
- А. Уголь.
  - Б. Стеклоуглерод.
  - В. Антрацит.
  - Г. Графит.
52. Ценные свойства графита:
- А. Большое удельное сопротивление, высокие теплопроводность и нагревостойкость.
  - Б. Малое удельное сопротивление, высокие теплопроводность и нагревостойкость.
  - В. Малое удельное сопротивление, низкие теплопроводность и нагревостойкость.
  - Г. Большое удельное сопротивление, низкие теплопроводность и нагревостойкость.
53. В состав композиционных проводящих материалов входит:
- А. Простая смесь проводящего наполнителя с диэлектрической связкой.
  - Б. Механическая смесь проводящего наполнителя с электрической связкой.
  - В. Механическая смесь проводящего наполнителя с диэлектрической связкой.
  - Г. Механическая смесь непроводящего наполнителя с электрической связкой.
54. В качестве комбинированных проводящих материалов применяют:
- А. Контакттолы и керметы.
  - Б. Неоконтакттолы и неокерметы.
  - В. Неоконтакттолы и керметы.
  - Г. Контакттолы и неокерметы.
55. Контакттолы применяют в качестве:
- А. Токопроводящих клеев, красок, изоляционных покрытий и эмалей.
  - Б. Токопроводящих клеев, красок, покрытий и изоляционных эмалей.
  - В. Токопроводящих клеев, красок, покрытий и эмалей.
  - Г. Изоляционных клеев, красок, покрытий и эмалей.

### **Полупроводниковые материалы**

1. Основной особенностью полупроводников является способность изменять свои свойства под влиянием внешних воздействий:
- А. Температуры или освещения.
  - Б. Температуры или давления.
  - В. Температуры и давления.
  - Г. Температуры и освещения.
2. Свойства полупроводников сильно зависят от:
- А. Содержания примесей.
  - Б. Содержания примесей ионов.
  - В. Содержания примесей молекул.
  - Г. Содержания крупных примесей.

3. Полупроводники в зависимости от степени чистоты делят на:
- А. Непримесные и примесные.
  - Б. Собственные и примесные.
  - В. Собственные и несобственные.
  - Г. Собственные и непримесные.
4. Примесным полупроводником называют:
- А. Полупроводник, электрофизические свойства которого в основном определяются ионами.
  - Б. Полупроводник, электрофизические свойства которого в основном определяются примесями.
  - В. Полупроводник, электрофизические свойства которого в основном определяются молекулами.
  - Г. Полупроводник, электрофизические свойства которого в основном определяются молекулами и ионами.
5. Собственным полупроводником называют:
- А. Полупроводник, в котором нельзя пренебречь влиянием примесей при данной температуре.
  - Б. Полупроводник, в котором можно пренебречь влиянием примесей при любой температуре.
  - В. Полупроводник, в котором можно пренебречь влиянием примесей при данной температуре.
  - Г. Полупроводник, в котором можно пренебречь влиянием молекул при данной температуре.
6. В примесном полупроводнике роль примесей играют:
- А. Вакансии и междоузельные частицы.
  - Б. Вакансии и междоузельные ионы.
  - В. Вакансии и междоузельные молекулы.
  - Г. Вакансии и междоузельные атомы.
7. Фоторезистивным эффектом называют:
- А. Изменение электрической проводимости вещества под воздействием электромагнитного поля.
  - Б. Изменение электрической проводимости вещества под воздействием электромагнитного излучения.
  - В. Изменение электрической проводимости вещества под воздействием рентгеновского излучения.
  - Г. Изменение электрической проводимости вещества под воздействием электрического поля.
8. Люминесценцией называют:
- А. Электромагнитное нетепловое излучение, обладающее длительностью, незначительно превышающей период световых колебаний.
  - Б. Электромагнитное тепловое излучение, обладающее длительностью, значительно превышающей период световых колебаний.
  - В. Электромагнитное нетепловое излучение, обладающее длительностью, значительно превышающей период световых колебаний.
  - Г. Электромагнитное тепловое излучение, обладающее длительностью, незначительно превышающей период световых колебаний.
9. Ведущее место среди материалов занимают полупроводники:
- А. Кремний, селен, карбид кремния.
  - Б. Селен, германий, карбид кремния.
  - В. Кремний, германий, селен.
  - Г. Кремний, германий, карбид кремния.
10. Существенным недостатком Германия является:

- А. Невысокий верхний предел рабочей температуры + 70°C.
  - Б. Невысокий нижний предел рабочей температуры + 70°C.
  - В. Высокий верхний предел рабочей температуры + 70°C.
  - Г. Высокий нижний предел рабочей температуры + 70°C.
11. Кремниевые выпрямительные плоскостные диоды могут выдерживать обратное напряжение и ток в прямом направлении:
- А. Прямые напряжения до 1500В и пропускать ток в прямом направлении до 1500А.
  - Б. Обратные напряжения до 1500В и пропускать ток в прямом направлении до 1500А.
  - В. Обратные напряжения до 1500В и пропускать ток в обратном направлении до 1500А.
  - Г. Обратные напряжения до 1000В и пропускать ток в прямом направлении до 1000А.
12. Кремниевые стабилитроны в зависимости от степени легирования материала имеют:
- А. Напряжение стабилизации от 3 до 800В.
  - Б. Напряжение стабилизации от 3 до 1000В.
  - В. Напряжение стабилизации от 3 до 400В.
  - Г. Напряжение стабилизации от 0,3 до 400В.
13. Существенным достоинством Германия является:
- А. Высокий верхний предел рабочей температуры + 200°C.
  - Б. Высокий верхний предел рабочей температуры + 150°C.
  - В. Высокий верхний предел рабочей температуры + 100°C.
  - Г. Высокий верхний предел рабочей температуры + 250°C.
14. Для создания светодиодов используется способность карбида кремния к:
- А. Регенерации света.
  - Б. Люминесценции.
  - В. Фотопроводимости.
  - Г. Поглощению света.
15. Светодиоды работают на принципе:
- А. Инжекционной электромагнитной люминесценции.
  - Б. Инжекционной магнитной люминесценции.
  - В. Инжекционной люминесценции.
  - Г. Инжекционной электрической люминесценции.
16. Варисторы, высокотемпературные нагреватели изготавливают на основе:
- А. Твердого карбида кремния.
  - Б. Порошкообразного карбида кремния.
  - В. Порошкообразного кремния.
  - Г. Твердого кремния.

### **Электроизоляционные материалы**

1. Поляризацией диэлектрика называют:
- А. Состояние диэлектрика, характеризующееся наличием электрического момента в любом его объеме.
  - Б. Состояние диэлектрика, характеризующееся наличием магнитного момента в любом его объеме.
  - В. Состояние диэлектрика, характеризующееся наличием электрического момента в некотором его объеме.
2. У диэлектриков основными видами поляризации являются:
- А. Электронная, ионная, молекулярная, дипольно-релаксационная, ионно-релаксационная поляризации.
  - Б. Электронная, ионная, дипольно-релаксационная, ионно-релаксационная поляризации.
  - В. Электронная, ионная, дипольная, дипольно-релаксационная, ионно-релаксационная поляризации.
  - Г. Электронная, мюонная, дипольно-релаксационная, ионно-релаксационная поляризации.

3. У диэлектриков дополнительными видами поляризации являются:
- А. Электронно-релаксационная, ионная, миграционная, резонансная и спонтанная поляризации.
  - Б. Электронно-релаксационная, молекулярная, миграционная, резонансная и спонтанная поляризации.
  - В. Электронно-релаксационная, миграционная, резонансная и спонтанная поляризации.
  - Г. Электронно-релаксационная, молекулярная, миграционная, резонансная поляризации.
4. Электронной поляризацией называют:
- А. Упругое смещение и деформацию электронных оболочек атомов и ионов.
  - Б. Смещение и деформацию электронных оболочек атомов и ионов.
  - В. Упругое смещение или деформацию электронных оболочек атомов и ионов.
  - Г. Упругую деформацию электронных оболочек атомов и ионов.
5. Ионной поляризацией называют:
- А. Смещение упруго связанных ионов на расстояния, большие, чем период решетки.
  - Б. Смещение упруго связанных ионов на расстояния, меньшие, чем период решетки.
  - В. Смещение упруго связанных электронов на расстояния, меньшие, чем период решетки.
  - Г. Смещение упруго связанных молекул на расстояния, меньшие, чем период решетки.
6. Дипольно-релаксационной поляризацией называют:
- А. Частичную ориентацию дипольных молекул, находящихся в хаотическом тепловом движении, под действием поля.
  - Б. Частичную ориентацию молекул, находящихся в хаотическом тепловом движении, под действием поля.
  - В. Ориентацию дипольных молекул, находящихся в хаотическом тепловом движении, под действием поля.
7. Электронно-релаксационной поляризацией называют:
- А. Возникновение возбужденных тепловой энергией избыточных «дефектных» электронов и дырок.
  - Б. Возникновение возбужденных тепловой энергией электронов или дырок.
  - В. Возникновение возбужденных тепловой энергией избыточных «дефектных» электронов или дырок.
8. Сегнетоэлектриками называются:
- А. Полупроводники, обладающие самопроизвольной поляризацией.
  - Б. Проводники, обладающие самопроизвольной поляризацией.
  - В. Магниты, обладающие самопроизвольной поляризацией.
  - Г. Диэлектрики, обладающие самопроизвольной поляризацией.
9. Водород, бензол, парафин, сера, полиэтилен являются:
- А. Полярными диэлектриками.
  - Б. Неполярными и полярными диэлектриками.
  - В. Неполярными диэлектриками.
10. Нитробензол, кремнийорганические соединения, эпоксидные компаунды являются:
- А. Неполярными диэлектриками.
  - Б. Полярными диэлектриками.
  - В. Неполярными и полярными диэлектриками.
11. Поляризация газов незначительна вследствие:
- А. Больших расстояний между электронами.
  - Б. Малых расстояний между молекулами.
  - В. Больших расстояний между ионами.
  - Г. Больших расстояний между молекулами.
12. Значение относительной диэлектрической проницаемости неполярных жидкостей определяется:
- А. Ионной поляризацией.

- Б. Электронной поляризацией.
  - В. Дипольной поляризацией.
  - Г. Резонансной поляризацией.
13. В твердых диэлектриках возможны:
- А. Электронная поляризация.
  - Б. Ионная поляризация.
  - В. Все виды поляризации.
  - Г. Резонансная поляризация.
14. Токами абсорбции называют:
- А. Токи смещения при различных видах замедленной поляризации.
  - Б. Токи перемещения при различных видах замедленной поляризации.
  - В. Токи утечки при различных видах поляризации.
  - Г. Токи смещения при различных видах поляризации.
15. К возникновению токов сквозной электропроводности в диэлектрике приводит наличие:
- А. Большого числа свободных зарядов и инжекция их из электродов.
  - Б. Небольшого числа свободных зарядов и инжекция их из электродов.
  - В. Небольшого числа свободных зарядов и инжекция их из катодов.
  - Г. Большого числа свободных зарядов и инжекция их из **анодов**.
16. Полной плотностью тока в диэлектрике называется:
- А. Сумма плотностей абсорбционного и поляризационного токов.
  - Б. Сумма плотностей десорбционного и сквозного токов.
  - В. Сумма плотностей абсорбционного и сквозного токов.
  - Г. Сумма плотностей абсорбционного и сквозного токов.
17. Удельным поверхностным сопротивлением диэлектрика называют:
- А. Сопротивление квадрата поверхности, если ток проходит через две противоположные стороны этого квадрата
  - Б. Сопротивление круглой поверхности, если ток проходит через две противоположные стороны этого круга.
  - В. Сопротивление треугольной поверхности, если ток проходит через две противоположные стороны этого треугольника.
18. Электропроводность диэлектриков зависит от:
- А. Их агрегатного состояния, объема и температуры окружающей среды.
  - Б. Их агрегатного состояния, влажности и температуры окружающей среды.
  - В. Их агрегатного состояния, влажности и температуры.
  - Г. Их агрегатного состояния, воды и температуры окружающей среды.
19. Ионизацию газа вызывают внешние факторы:
- А. Ультрафиолетовые и космические лучи, радиоактивное излучение, а также термическое воздействие.
  - Б. Рентгеновские и космические лучи, радиоактивное излучение, а также термическое воздействие.
  - В. Рентгеновские, ультрафиолетовые и космические лучи, радиоактивное излучение, а также термическое воздействие.
  - Г. Рентгеновские, ультрафиолетовые и космические лучи, радиоактивное излучение.
20. Электропроводность в неполярных жидкостях определяется:
- А. Наличием ассоциированных примесей, в том числе влаги.
  - Б. Отсутствием ассоциированных примесей, в том числе влаги.
  - В. Отсутствием диссоциированных примесей, в том числе влаги.
  - Г. Наличием диссоциированных примесей, в том числе влаги.
21. Электропроводность в полярных жидкостях зависит от:
- А. Примесей и диссоциации молекул самой жидкости.
  - Б. Диссоциации молекул самой жидкости.
  - В. Примесей молекул самой жидкости.

- Г. Примесей или диссоциации молекул самой жидкости.
22. Электропроводность диэлектрика обусловлена:
- А. Передвижением ионов самого диэлектрика или ионов случайных примесей.
  - Б. Передвижением ионов самого диэлектрика, так и ионов примесей.
  - В. Передвижением ионов самого диэлектрика, так и ионов случайных примесей.
  - Г. Передвижением электронов самого диэлектрика, так и электронов случайных примесей.
23. Ионная электропроводность в диэлектрике сопровождается:
- А. Переносом электронов на электроды.
  - Б. Переносом вещества на электроды.
  - В. Переносом примесей на электроды.
  - Г. Переносом случайных примесей на электроды.
24. Закон Ома для заряда в диэлектрике соблюдается при:
- А. Невысоких напряженностях электрического поля, когда концентрация и подвижность заряда не зависят от напряженности
  - Б. Высоких напряженностях электрического поля, когда концентрация и подвижность заряда не зависят от напряженности
  - В. Невысоких напряженностях электрического поля, когда концентрация и подвижность заряда зависят от напряженности.
  - Г. Высоких напряженностях электрического поля, когда концентрация и подвижность заряда зависят от напряженности.
25. Электропроводность в телах кристаллического строения с ионной решеткой связана с:
- А. Ковалентностью ионов.
  - Б. Валентностью электронов.
  - В. Ковалентностью электронов.
  - Г. Валентностью ионов.
26. Электропроводность в телах кристаллического строения с молекулярной решеткой связана с:
- А. Примесями.
  - Б. Отсутствием примесей.
  - В. Валентностью примесей.
  - Г. Ковалентностью примесей.
27. Наличие у твердых пористых диэлектриков влаги приводит к:
- А. Незначительному увеличению удельной электропроводимости.
  - Б. Значительному увеличению удельной электропроводимости.
  - В. Значительному увеличению удельного электросопротивления.
  - Г. Незначительному увеличению удельного электросопротивления.
28. В твердых диэлектриках при больших напряженностях электрического поля происходит:
- А. Появление ионного электрического тока, быстро возрастающего с увеличением напряженности поля, в результате чего наблюдается отступление от закона Ома.
  - Б. Появление электронного электрического тока, быстро возрастающего с увеличением напряженности поля, в результате чего наблюдается отступление от закона Ома.
  - В. Появление электронного электрического тока, быстро возрастающего с увеличением напряженности поля, в результате чего не наблюдается отступление от закона Ома.
  - Г. Появление ионного электрического тока, быстро возрастающего с увеличением напряженности поля, в результате чего не наблюдается отступление от закона Ома.
29. Поверхностная электропроводность в твердых диэлектриках обусловлена:
- А. Наличием влаги, загрязнениями и различными дефектами поверхности диэлектрика.
  - Б. Отсутствием влаги, загрязнениями и различными дефектами поверхности диэлектрика.
  - В. Наличием влаги, отсутствием загрязнений и различными дефектами поверхности диэлектрика.

- Г. Наличием влаги, загрязнениями и отсутствием дефектов поверхности диэлектрика.
30. Влага на поверхности диэлектрика приводит к:
- А. Значительному электросопротивлению.
  - Б. Незначительным электропроводимости и электросопротивлению.
  - В. Незначительной электропроводимости.
  - Г. Значительной электропроводимости.
31. Относительная влажность окружающей среды является решающим фактором, определяющим значение:
- А. Удельного поверхностного электросопротивления твердого и жидкого диэлектрика.
  - Б. Удельной поверхностной электропроводимости жидкого диэлектрика.
  - В. Удельной поверхностной электропроводимости твердого диэлектрика.
  - Г. Удельной поверхностной электропроводимости твердого и жидкого диэлектрика.
32. Величина удельной поверхностной проводимости диэлектрика зависит:
- А. От полярности и чистоты поверхности диэлектрика.
  - Б. От полярности и чистоты поверхности и объема диэлектрика.
  - В. От поляризованности и чистоты поверхности диэлектрика.
  - Г. От поляризованности и чистоты объема диэлектрика.
33. Неполярные диэлектрики относятся к:
- А. Гидрофильным.
  - Б. Гидрофобным.
  - В. Гидрофобным и гидрофильным.
  - Г. Гидрофобным и негидрофильным.
34. К гидрофильным относятся \_\_\_\_\_ диэлектрики.
- А. Неполярные и ионные
  - Б. Полярные и электронные.
  - В. Полярные и молекулярные.
  - Г. Полярные и ионные.
35. Объемно-пористые материалы обладают:
- А. Высокой поверхностной электропроводимостью.
  - Б. Высокой поверхностной и объемной электропроводимостью.
  - В. Низкой поверхностной электропроводимостью.
  - Г. Низкой поверхностной и объемной электропроводимостью.
36. Промывку водой с последующей просушкой применяют с целью:
- А. Уменьшения поверхностной и объемной электропроводимости диэлектрика.
  - Б. Уменьшения поверхностной электропроводимости диэлектрика.
  - В. Увеличения поверхностной электропроводимости диэлектрика.
  - Г. Уменьшения объемной электропроводимости диэлектрика.
37. Продолжительное кипячение в дистиллированной воде является наиболее эффективным для очистки:
- Наиболее эффективным для очистки поверхности нагревостойкого изделия является:
- А. Поверхности и объема нагревостойкого электротехнического материала.
  - Б. Поверхности электротехнического материала.
  - В. Поверхности нагревостойкого электротехнического материала.
  - Г. Объемы нагревостойкого электротехнического материала.
38. Активными называют диэлектрики:
- А. Свойствами, которых можно управлять с помощью внешних энергетических воздействий.
  - Б. Свойствами и характеристиками, которых можно управлять с помощью внешних энергетических воздействий
  - В. Свойствами, которых можно управлять с помощью внешних и внутренних энергетических воздействий.

- Г. Свойствами, которых можно управлять с помощью внутренних энергетических воздействий.
39. Сегнетоэлектриками называют вещества обладающие:
- А. Поляризацией, направление которой может быть изменено с помощью внешнего электрического поля.
  - Б. Спонтанной поляризацией, направление которой может быть изменено с помощью внешнего электрического поля.
  - В. Спонтанной поляризацией, направление которой может быть изменено с помощью внешнего магнитного поля.
  - Г. Спонтанной поляризацией, направление которой может быть изменено с помощью внешних электрического и магнитного полей.
40. Домены представляют собой:
- А. Микроскопические области, обладающие самопроизвольной поляризацией.
  - Б. Макроскопические области, обладающие не спонтанной поляризацией.
  - В. Микроскопические области, обладающие спонтанной и самопроизвольной поляризацией.
  - Г. Макроскопические области, обладающие спонтанной поляризацией.
41. Прямым пьезоэлектрическим эффектом называют явление:
- А. Поляризации диэлектрика под действием механических напряжений.
  - Б. Поляризации проводника под действием механических напряжений.
  - В. Поляризации магнита под действием механических напряжений.
  - Г. Поляризации диэлектрика и магнита под действием механических напряжений.
42. Пироэлектрическим эффектом называют явление:
- Явление спонтанной поляризованности диэлектриков при изменении температуры называют:
- А. Спонтанной поляризованности диэлектриков при изменении температуры и давления.
  - Б. Спонтанной поляризованности диэлектриков при изменении температуры.
  - В. Спонтанной поляризованности диэлектриков при изменении температуры и освещения.
  - Г. Спонтанной поляризованности диэлектриков при изменении давления и освещения.
43. Электретом называют тело из диэлектрика:
- Тело из диэлектрика, длительно сохраняющее поляризацию и создающее в окружающем его пространстве электрическое поле, называют:
- А. Длительно сохраняющее поляризацию и создающее в окружающем его пространстве электрическое и магнитное поля.
  - Б. Длительно сохраняющее поляризацию и создающее в окружающем его пространстве магнитное поле.
  - В. Длительно сохраняющее поляризацию и создающее в окружающем его пространстве электрическое поле.
  - Г. Кратковременно сохраняющее поляризацию и создающее в окружающем его пространстве электрическое поле.
44. Жидкими кристаллами называют вещества которые находятся в:
- А. Промежуточном состоянии между изотропной жидкостью и твердым кристаллическим телом.
  - Б. Промежуточном состоянии между не изотропной жидкостью и твердым кристаллическим телом.
  - В. Промежуточном состоянии между изотропным газом и твердым кристаллическим телом.
  - Г. Промежуточном состоянии между изотропным газом и жидкостью.

## **Магнитные материалы**

1. По реакции на внешнее магнитное поле и характеру внутреннего магнитного упорядочения все вещества в природе можно подразделить на группы:

- А. Диамагнетики, парамагнетики, антипарамагнетики, ферромагнетики, антиферромагнетики.
- Б. Диамагнетики, парамагнетики, ферромагнетики, антиферромагнетики и ферримагнетики.
- В. Диамагнетики, парамагнетики, ферромагнетики, ферримагнетики и антиферромагнетики.
- Г. Магнетики, парамагнетики, ферромагнетики, антиферромагнетики и ферримагнетики.
2. К ферромагнетикам относят вещества с:
- А. Большой отрицательной магнитной восприимчивостью, которая сильно зависит от напряженности магнитного поля и температуры.
- Б. Малой положительной магнитной восприимчивостью, которая не зависит от напряженности магнитного поля и температуры.
- В. Малой отрицательной магнитной восприимчивостью, которая не зависит от напряженности магнитного поля и температуры.
- Г. Большой положительной магнитной восприимчивостью, которая сильно зависит от напряженности магнитного поля и температуры.
3. Антиферромагнетиками являются вещества у которых:
- Вещества, в которых ниже некоторой температуры спонтанно возникает антипараллельная ориентация элементарных магнитных моментов одинаковых атомов или ионов кристаллической решетки являются:
- А. Ниже некоторой температуры спонтанно возникает параллельная ориентация элементарных магнитных моментов одинаковых атомов или ионов кристаллической решетки.
- Б. Ниже некоторой температуры спонтанно возникает антипараллельная ориентация элементарных магнитных моментов одинаковых атомов или ионов кристаллической решетки.
- В. Выше некоторой температуры спонтанно возникает антипараллельная ориентация элементарных магнитных моментов одинаковых атомов или ионов кристаллической решетки.
- Г. Выше некоторой температуры спонтанно возникает параллельная ориентация элементарных магнитных моментов одинаковых атомов или ионов кристаллической решетки.
4. К ферримагнетикам относят вещества:
- А. Магнитные свойства, которых обусловлены некомпенсированным антиферромагнетизмом
- Б. Магнитные свойства, которых обусловлены некомпенсированным парамагнетизмом.
- В. Магнитные свойства, которых обусловлены некомпенсированным диамагнетизмом.
- Г. Магнитные свойства, которых обусловлены некомпенсированным ферромагнетизмом.
5. К магнитомягким относят магнитные материалы с:
- А. Большой коэрцитивной силой и высокой магнитной проницаемостью.
- Б. Большой коэрцитивной силой и невысокой магнитной проницаемостью.
- В. Малой коэрцитивной силой и невысокой магнитной проницаемостью.
- Г. Малой коэрцитивной силой и высокой магнитной проницаемостью.
6. К магнитотвердым относят магнитные материалы с:
- А. Малой коэрцитивной силой.
- Б. Очень малой коэрцитивной силой.
- В. Большой коэрцитивной силой.
7. Пермаллоями называют железоникелевые сплавы, обладающие:
- А. Большой магнитной проницаемостью в области слабых полей и очень маленькой коэрцитивной силой.
- Б. Большой магнитной проницаемостью в области сильных полей и очень маленькой коэрцитивной силой.
- В. Большой магнитной проницаемостью в области слабых полей и очень большой коэрцитивной силой.

- Г. Большой магнитной проницаемостью в области сильных полей и очень большой коэрцитивной силой.
8. Магнитный материал, используемый в переменных полях, должен иметь как можно меньшие потери на перемагничивание, которые складываются из потерь на:
- А. Гистерезис, вихревые токи и электрическое последствие.
  - Б. Гистерезис, вихревые токи и магнитное последствие.
  - В. Гистерезис, вихревые токи, магнитное и электрическое последствие.
  - Г. Гистерезис, вихревые потоки и магнитное последствие.
9. Свойства элементарного ферромагнетика - железа зависят от:
- А. Содержания примесей, размера зерен, наличия механических напряжений.
  - Б. Содержания примесей, структуры материала, наличия механических напряжений.
  - В. Содержания примесей, структуры материала, размера зерен, наличия механических напряжений.
  - Г. Содержания примесей, структуры материала, размера зерен, наличия электрических напряжений.
10. Промышленные марки электротехнической стали содержат не более \_\_\_% кремния.
11. Свойства стали улучшаются за счет образования магнитной \_\_\_\_\_ при холодной прокатке и последующего отжига в водороде.
12. Применение ленточных сердечников из текстурованной стали в силовых трансформаторах позволяет уменьшить их массу и габаритные размеры на \_\_\_\_\_ процентов.
13. Использование листовых и ленточных сердечников из электротехнической стали на частотах выше 1кГц возможно лишь при ограничении магнитной \_\_\_\_\_.
14. Суммарные потери мощности в магнитоэлектрике определяются потерями на:
- А. Гистерезис, электрическое последствие, вихревые токи и диэлектрическими потерями в электроизоляционной связке.
  - Б. Гистерезис, магнитное последствие, индукционные токи и диэлектрическими потерями в электроизоляционной связке.
  - В. Гистерезис, магнитное последствие, вихревые токи и электрическими потерями в изоляционной связке.
  - Г. Гистерезис, магнитное последствие, вихревые токи и диэлектрическими потерями в электроизоляционной связке.

### 3.5. Экзамен

#### Вопросы экзамена

1. Физика материалов; задачи и цели изучения дисциплин. Основные понятия. Физические свойства материалов. Химический состав и структура материалов.
2. Основные механические свойства материалов (прочность и твердость, пластичность и ударная вязкость); методы их определения; обозначения; размерность.
3. Классификация материалов по назначению и электрическим свойствам.
4. Классификация проводниковых материалов.
5. Механические свойства проводниковых материалов.
6. Физико-химические свойства проводниковых материалов.
7. Материалы с высокой проводимостью. Медь, алюминий, железо и их сплавы. Натрий, биметалл.
8. Материалы с высоким сопротивлением. Классификация их. Резистивные материалы (константан, манганин, нихром), пленочные материалы и материалы для термопар.

9. Сверхпроводники и криопроводники.
10. Электропроводимость в собственных, n- и p-типах полупроводниковых материалах.
11. Влияние внешних факторов на электропроводимость полупроводников.
12. Методы определения типа электропроводимости полупроводников.
13. Простые полупроводники. Германий, кремний (получение, методы обработки, применение).
14. Сложные полупроводники (получение, методы обработки, применение).
15. Поляризация диэлектриков и диэлектрическая проницаемость.
16. Основные виды поляризации диэлектриков. Их зависимость от изменения температуры и частоты переменного электрического поля.
17. Электропроводимость диэлектриков. Её особенности в постоянном и переменном электрических полях.
18. Электрическая схема замещения диэлектрика в электрическом поле. Векторная диаграмма данной схемы.
19. Диэлектрические потери.
20. Пробой диэлектриков различных агрегатных состояний.
21. Классификация диэлектрических материалов.
22. Диэлектрические материалы: трансформаторное масло, смолы, компаунды, лаки, слоистые пластики, волоконные материалы.
23. Основные характеристики магнитных материалов.
24. Классификация магнитных материалов.
25. Магнитотвердые материалы.
26. Магнитомягкие материалы.
27. Материалы специального назначения.

### 3.7. Балльно-рейтинговая система аттестации

Экзамен выставляется автоматически по результатам балльно-рейтинговой аттестации.

Результаты освоения дисциплины в течение семестра оцениваются по балльно-рейтинговой системе.

#### Рубежные баллы рейтинговой системы оценки успеваемости студентов

Вид аттестации	Соответствие рейтинговых баллов и академических оценок		
	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Экзамен	61-75 баллов	76-90 баллов	91-100 баллов

#### Распределение баллов по темам и видам работ

№ модуля	№ темы	Формы оцениваемой работы	Количество часов	Макс. количество баллов
5 семестр				
1.	Лекции Раздел 1-2	Конспект	6	6
	Практические занятия	Письменный отчет	12	12
	Самостоятельная работа	Письменный отчет Подготовка к экзамену	18 12	12

2.	Лекции Раздел 3-4	Конспект	6	6
	Практические занятия	Письменный отчет	12	12
	Самостоятельная работа	Письменный отчет	18	12
Подготовка к экзамену		12		
3.	Лекции Раздел 5-6	Конспект	6	6
	Практические занятия	Письменный отчет	12	12
	Самостоятельная работа	Письменный отчет	18	22
Подготовка к экзамену		12		
		Итого	144	100