Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Лысьвенский филиал
федерального государственного автономного образовательного учреждения
высшего образования
**«Пермский национальный исследовательский
политехнический университет»**

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Электротехническое и конструкционное материаловедение»
Приложение к рабочей программе дисциплины

Направление подготовки:	13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
Направленность (профиль) образовательной программы:	Автоматизированный электропривод и робототехнические комплексы
Квалификация выпускника:	«Бакалавр»
Выпускающая кафедра:	Общенаучных дисциплин
Форма обучения:	Очная, очно-заочная, заочная

Курс: 2 **Семестр**: 3 (4, 3)

Трудоёмкость:
Кредитов по рабочему учебному плану: 3 ЗЕ
Часов по рабочему учебному плану: 108 ч.

Форма промежуточной аттестации:
Экзамен: 3 (4, 3) семестр

Лысьва 2024

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине является частью (приложением) к рабочей программе дисциплины. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине разработан в соответствии с общей частью фонда оценочных средств для проведения промежуточной аттестации основной образовательной программы, которая устанавливает системуоценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок**.**Фонд оценочных средствдля проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине устанавливает формы и процедуры текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.

1. Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине, объекты оценивания и виды контроля

Согласно РПД освоение учебного материала дисциплины запланировано в течение одного семестра (3-го семестра учебного плана очной и заочной форм обучения, 4-го семестра очно-заочной формы обучения) и разбито на 2 учебных модуля. В каждом модуле предусмотрены аудиторные лекционные и лабораторные занятия, а также самостоятельная работа студентов. В рамках освоения учебного материала дисциплины формируется компоненты компетенций *знать, уметь, владеть*, указанные в РПД, которые выступают в качестве контролируемых результатов обучения по дисциплине (табл. 1.1).

Контроль уровня усвоенных знаний, освоенных умений и приобретенных владений осуществляется в рамках текущего, рубежного и промежуточного контроля при изучении теоретического материала,сдаче отчетов по лабораторным работам и экзамена. Виды контроля сведены в таблицу 1.1.

Таблица 1.1. Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине

Контролируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУВы)	**Вид контроля**				
	Текущий	**Рубежный**			**Итоговый**
	ТТ	**ОПЗ**	**ОЛР**	**Т/КР**	**Экзамен**
Усвоенные знания					
З.1 знать свойства, область применения, характеристики конструкционных и электротехнических материалов.	ТТ1-ТТ15			Т/ КР1-КР4	ТВ
Освоенные умения					
У.1 уметь выбирать конструкционные и электротехнические материалы в соответствии с требуемыми характеристиками для использования в области профессиональной деятельности.		ОПЗ1 - ОПЗ8		КР1-КР4	ПЗ
Приобретенные владения					
В.1 владеть навыками применения методов исследования конструкционных и электротехнических материалов			ОЛР1-ОЛР8		КЗ

ТТ – текущее тестирование по теме);ОПЗ – отчёт по практической работе; ОЛР – отчет по лабораторной работе;Т/КР – рубежное тестирование (контрольная работа);ТВ – теоретический вопрос;ПЗ –практическое задание;КЗ – комплексное задание экзамена.

Итоговой оценкой достижения результатов обучения по дисциплине является промежуточная аттестация в форме экзамена, проводимая с учетом результатов текущего и рубежного контроля.

1. Виды контроля, типовые контрольные задания и шкалы оценивания результатов обучения

Текущий контроль успеваемости имеет целью обеспечение максимальной эффективности учебного процесса, управление процессом формирования заданных компетенций обучаемых, повышение мотивации к учебе и предусматривает оценивание хода освоениядисциплины. В соответствии с Положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, специалитета и магистратуры в ПНИПУ предусмотрены следующие виды и периодичность текущего контроля успеваемости обучающихся:

- входной контроль, проверка исходного уровня подготовленности обучаемого и его соответствия предъявляемым требованиям для изучения данной дисциплины;
- текущий контроль усвоения материала (уровня освоения компонента «знать» заданных компетенций) на каждом групповом занятии и контроль посещаемости лекционных занятий;
- промежуточный и рубежный контроль освоения обучаемыми отдельных компонентов «знать», «уметь» заданных компетенций путем компьютерного или бланочного тестирования, контрольных опросов, контрольных работ (индивидуальных домашних заданий), защиты отчетов по лабораторным работам, рефератов, эссе и т.д.

Рубежный контроль по дисциплине проводится на следующей неделе после прохождения модуля дисциплины, а промежуточный – во время каждого контрольного мероприятия внутри модулей дисциплины;

- межсессионная аттестация, единовременное подведение итогов текущей успеваемости не менее одного раза в семестр по всем дисциплинам для каждого направления подготовки (специальности), курса, группы;
- контроль остаточных знаний.

2.1. Текущий контроль усвоения материала

Текущий контроль усвоения материалавтестирования студентов проводится попроводится по каждой теме. Результаты по 4-балльной шкале оценивания заносятся в книжку преподавателя и учитываются в виде интегральной оценки при проведениипромежуточной аттестации.

Перечень вопросов тестов для текущего контроля

1. Зонная теория строения вещества.
2. Физический смысл диэлектрической проницаемости.
3. Виды поляризации диэлектриков. Их классификация.
4. Эквивалентная схема замещения технического диэлектрика.
5. Электропроводность диэлектриков. Ток утечки и его составляющие.
6. Особенности электропроводности твердых диэлектриков. (Удельное поверхностное и объемное сопротивления.)
7. Представить график и дать объяснения зависимости тока в газе от напряжения.
8. Диэлектрические потери в материалах.

9. Зависимости диэлектрической проницаемости неполярных материалов от частоты и температуры.
10. Зависимости диэлектрической проницаемости от частоты и температуры в случае преобладания дипольно-релаксационного вида поляризации.
11. Механизм пробоя газов
12. Зависимость пробивного напряжения газа от давления газа
13. Зависимость пробивного напряжения газа от частоты.
14. Пробой газа в неоднородном поле (игла-шар)
15. Тепловой пробой в твердых диэлектриках
16. Зависимость прочности газа от расстояния между электродами.
17. Удельное сопротивление сплавов. Его зависимость от соотношения 2-х материалов.
18. Термоэлектродвижущая сила (термо ЭДС). Причины появления и практическое применение.
19. Преимущества Cu или Al.
20. Сплавы высокого сопротивления.
21. Петля гистерезиса в магнитных материалах.
22. Собственная полупроводимость, п/проводники «n» и «p»типа.
23. Какими опытами подтверждается классическая электронная теория металлов?
24. Классы нагревостойкости материалов.
25. Зависимость удельного сопротивления металла от температуры.
26. Сверхпроводимость.
27. Температурная зависимость концентрации носителей заряда в примесном п/проводнике.
28. Классификация материалов по магнитным свойствам.

2.2. Рубежный контроль

Рубежный контроль для комплексного оценивания усвоенных знаний, освоенных умений и приобретенных владений (табл. 1.1) проводится в форме защиты практических занятий и лабораторных работ и рубежных контрольных работ (после изучения каждого модуля учебной дисциплины).

2.2.1. Защита лабораторных работ

Всего запланировано 8 практических занятий. Типовые темы практических занятий приведены в РПД.

Защита отчётов по практическим занятиям проводится индивидуально каждым студентом или группой студентов. Типовые шкала и критерии оценки приведены в общей части ФОС образовательной программы.

Всего запланировано 8 лабораторных работ. Типовые темы лабораторных работ приведены в РПД.

Защита лабораторной работы проводится индивидуально каждым студентом или группой студентов. Типовые шкала и критерии оценки приведены в общей части ФОС образовательнойпрограммы.

2.2.2. Рубежная контрольная работа

Согласно РПД запланировано 4 рубежные контрольные работы после освоения студентами учебных модулей дисциплины. Первая РКР1 по модулю 1 «Диэлектрики в слабых электрических полях», вторая РКР2 – по модулю 2 «Диэлектрики в сильных электрических полях», третья РКР3 – по модулю 3 «Проводниковые материалы», четвертая РКР4 – по модулю 4 «Полупроводниковые и магнитные материалы».

Типовые задания РКР1:

1. Объяснить с точки зрения зонной теории существование диэлектриков, п/проводников и проводников.
2. Виды поляризации диэлектриков. Их классификация

Типовые задания РКР2:

1. Механизм пробоя газов.
2. Пробой газа в неоднородном поле (игла-шар).

Типовые задания РКР3:

1. Удельное сопротивление сплавов. Его зависимость от соотношения 2-х материалов.
2. Термоэлектродвижущая сила (термо ЭДС). Причины появления и практическое применение.

Типовые задания РКР4:

1. Температурная зависимость концентрации носителей заряда в примесном п/проводнике.
2. Классификация материалов по магнитным свойствам.

Типовые шкала и критерии оценки результатов рубежной контрольной работы приведены в общей части ФОС образовательнойпрограммы.

2.2.3. Рубежное тестирование

Запланировано 3 рубежных тестирования (Т) после освоения студентами тем "Проводниковые и электротехнические материалы", "Полупроводниковые материалы", "Магнитомягкие материалы".

2.3. Промежуточная аттестация (итоговый контроль)

Допуск к промежуточной аттестации осуществляется по результатам текущего и рубежного контроля. Условиями допуска являются успешная сдача всех лабораторных работ и положительная интегральная оценка по результатам текущего и рубежного контроля.

Промежуточная аттестация, согласно РПД, проводится в виде экзамена по дисциплине устно по билетам. Билет содержит теоретические вопросы (ТВ) для проверки усвоенных знаний, практические задания (ПЗ) для проверки освоенных умений и комплексные задания (КЗ) для контроля уровня приобретенных владений всех заявленных компетенций.

Билет формируется таким образом, чтобы в него попали вопросы и практические задания, контролирующие уровень сформированности ***всех*** заявленных компетенций. Форма билета представлена в общей части ФОС образовательнойпрограммы.

2.3.1. Типовые вопросы и задания для экзаменапо дисциплине

Типовые вопросы для контроля усвоенных знаний:

1. Электронная поляризация. Ее зависимости от частоты и температуры.
2. Зависимость электрической прочности газа от расстояния между электродами.
3. Термоэлектродвижущая сила (термо ЭДС). Причины появления и практическое применение.
4. Как классифицируются материалы в зависимости от магнитных свойств? Что такое магнитотвердые и магнитомягкие материалы?

Типовые вопросы и практические задания для контроля освоенных умений:

1. Измерение диэлектрической проницаемости твердых диэлектриков.
2. Исследование удельного объемного и поверхностного сопротивления диэлектриков.
3. Определение диэлектрических потерь в электроизоляционных материалах на промышленной частоте.
4. Исследование свойств ферромагнитных материалов.

Типовые комплексные задания для контроля приобретенных владений:

1. Расчет электрической прочности твёрдых диэлектриков.
2. Определение диэлектрических потерь.

Полный перечень теоретических вопросов и практических заданий в форме утвержденного комплекта экзаменационных билетов хранится на выпускающей кафедре.

2.3.2. Шкалы оценивания результатов обучения на экзамене

Оценка результатов обучения по дисциплине в форме уровня сформированности компонентов *знать, уметь, владеть* заявленных компетенций проводится по 4-х балльной шкале оценивания путем выборочного контроля во время экзамена.

Типовые шкала и критерии оценки результатов обучения при сдаче экзамена для компонентов *знать, уметь и владеть* приведены в общей части ФОС образовательнойпрограммы.

3. Критерии оценивания уровня сформированностикомпонентов и компетенций

3.1. Оценка уровня сформированности компонентов

При оценке уровня сформированности компетенций в рамках выборочного контроля при экзаменесчитается, что *полученная оценка за компонент проверяемой в билете компетенции обобщается на соответствующий компонент всех компетенций, формируемых в рамках данной учебной дисциплины*.

Типовые критерии и шкалы оценивания уровня сформированности компонентов компетенций приведены в общей части ФОС образовательнойпрограммы.

3.2.Оценка уровня сформированности компетенций

Общая оценка уровня сформированности всех компетенций проводится путем агрегирования оценок, полученных студентом за каждый компонент

формируемых компетенций, с учетом результатов текущего и рубежного контроля в виде интегральной оценки по 4-х балльной шкале. Все результаты контроля заносятся в оценочный лист и заполняются преподавателем по итогам промежуточной аттестации.

Форма оценочного листа и требования к его заполнению приведены в общей части ФОС образовательнойпрограммы.

При формировании итоговой оценки промежуточной аттестации в виде экзамена используются типовые критерии, приведенные в общей части ФОС образовательной программы.

Приложение А

Тема Проводниковые электротехнические материалы*

*Из приведенной базы тестовых заданий формируется тест на 20 вопросов.

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. Материалы высокой проводимости, материалы с высоким удельным сопротивлением для резисторов и точных приборов, жаростойкие материалы, контактные материалы, сверхпроводники и криопроводники. .
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.
8. В. Выше критического значения, обеспечивающего начало ударной ионизации. +
9. **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.
10. **Числом Лоренца называют:**
   А. Отношение удельной теплопроводности к удельному электросопротивлению металла при данной температуре.
   Б. Отношение удельной электропроводности к удельной теплопроводимости металла при данной температуре.

В. Отношение удельной теплопроводности к удельной электропроводимости металла при данной температуре. +

11. **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. +

12. **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. +

13. **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.

14. **Температура Дебая в металле не превышает:**

А.400-450 К. +

Б. 300-350 К.

В. 350-400К.

Г. 450-500К.

15. **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). +

16. **Правилом Маттисссена 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. +

17. **Исключение из правила Маттисссена об аддитивности удельного сопротивления металла составляют:**

А. Сверхпроводящие металлы и электролиты.

Б. Полупроводящие металлы и магниты.

В. Сверхпроводящие металлы и магниты.

Г. Сверхпроводящие металлы. +

18. **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.

19. **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.

20. **В качестве межэлементных соединений, контактных площадок, обкладок конденсаторов применяют:**
А. Неметаллические пленки.
Б. Полуметаллические пленки.
В. Металлоидные пленки.
Г. Металлические пленки. +

21. **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.

22. **Причина изменения свойств материала в пленочном состоянии в:**
А. Усилении размерных эффектов за счет поверхностных процессов. +
Б. Ослаблении размерных эффектов за счет поверхностных процессов.
В. Усилении размерных эффектов за счет объемных процессов.
Г. Усилении размерных эффектов за счет поверхностных и объемных процессов.

23. **Внутренней контактной разностью потенциалов в металле 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.

24. **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.

25. **Термоэлектродвижущееся 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.

26. **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.

27. **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.

28. **На поверхности меди при атмосферной коррозии образовываются:**

А. Сульфидные пленки.

Б. Оксидные или сульфидные пленки.

В. Оксидные пленки.

Г. Окисные и сульфидные пленки. +

29. **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. +

30. **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.

31. **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.

32. **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. +

33. **Отожженный алюминий в ___ менее прочен на разрыв, чем отожженная медь:**

А. Три раза. +

Б. Два раза.

В. Четыре раза.

Г. Полтора раза.

34. **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%.

35. **На поверхности алюминия под воздействием атмосферы образовывается тонкая пленка окиси с:**

А. Малым электрическим сопротивлением.

Б. Электрическим сопротивлением.

В. Большим электрическим сопротивлением. +

Г. Небольшим электрическим сопротивлением.

36. **Недостатком алюминия является:**
А. Незначительная подверженность электрической миграции.
Б. Незначительная подверженность электрическо-химической миграции.
В. Значительная подверженность электрическо-химической миграции.
Г. Значительная подверженность электрической миграции. +

37. **Достоинство пленки окиси алюминия в том, что:**
А. Предохраняет алюминий от коррозии. +
Б. Не предохраняет алюминий от коррозии.
В. Слабо предохраняет алюминий от коррозии.

38. **Недостаток пленки окиси алюминия в том, что:**
А. Создает небольшое переходное сопротивление в местах контакта алюминиевых проводов.
Б. Создает большое переходное сопротивление в местах контакта алюминиевых проводов. +
В. Создает большое общее сопротивление в местах контакта алюминиевых проводов.

39. **Для пайки алюминия применяют:**
А. Специальные пасты-припои и звуковые паяльники.
Б. Специальные пасты-припои, электрические и газовые паяльники.
В. Специальные пасты-припои и ультразвуковые паяльники. +
Г. Припои и ультразвуковые паяльники.

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.

40. **Внешнее магнитное поле _____ в толщу сверхпроводника, затухая в тончайшем поверхностном слое:**
А. Частично проникает.
Б. Слабо проникает.
В. Не проникает.
Г. Совершенно не проникает. +

41. **В поверхностном слое сверхпроводника при его внесении в магнитное поле возникает:**
А. Круговой незатухающий ток. +
Б. Круговой затухающий ток.
В. Незатухающий ток.
Г. Поверхностный ток.

42. **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.

43. **Сверхпроводимость никогда не наблюдается в _____ системах:**
А. Ферромагнитных или антиферромагнитных.
Б. Ферримагнитных и антиферромагнитных.
В. Ферромагнитных и ферримагнитных.
Г. Ферромагнитных и антиферромагнитных. +

44. **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.

45. **Сплавами высокого сопротивления называют:**

А. Проводниковые материалы, у которых значения удельного сопротивления составляют не менее 0,3 Ом м.

Б. Полупроводниковые материалы, у которых значения удельного сопротивления составляют не менее 0,3 мкОм м. +

В. Проводниковые материалы, у которых значения удельного сопротивления составляют не менее 0,3 мкОм м.

Г. Проводниковые материалы, у которых значения удельного сопротивления составляют не менее 0,1 мкОм м.

46. **В качестве сплавов высокого сопротивления используется:**

А. Манганин, молибден, нихром.

Б. Манганин, вольфрам, нихром.

В. Манганин, константан, вольфрам.

Г. Мангагин, константан, нихром. +

47. **В состав манганина и константана входят:**

А. Медь, никель, алюминий.

Б. Медь, никель, кремний.

В. Медь, никель, марганец. +

Г. Медь, никель, молибден.

48. **В состав нихрома входят:**

А. Хром, никель, марганец. +

Б. Хром, никель, алюминий.

В. Хром, никель, медь.

Г. Хром, никель, молибден.

49. **В качестве сплавов для термопар используется:**

А. Топель, алюмель, хромель.

Б. Копель, алюмель, хромель. +

В. Мопель, алюмель, хромель

Г. Хопель, алюмель, хромель.

50. **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.

51. **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.

52. **Железо не применяют в качестве проводникового материала потому, что:**

А. Железо имеет высокое удельное сопротивление (около 0,3 мкОм·м).

Б. Железо имеет высокое удельное сопротивление (около 0,5 мкОм·м).

В. Железо имеет высокое удельное сопротивление (около 0,7 мкОм·м).

Г. Железо имеет высокое удельное сопротивление (около 0,1 мкОм·м). +

53. **Наиболее сильное влияние на электрические свойства железа оказывает примесь:**

А. Кремния. +

Б. Германия.

В. Марганца.

Г. Никеля.

54. **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. +

55. **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. +

56. **При пайке металлов токоведущих частей электрооборудования необходимо учитывать:**
А. Удельную электропроводимость припоя. +
Б. Удельную объемную электропроводимость припоя.
В. Удельную поверхностную электропроводимость припоя.

57. **В качестве твердого неметаллического проводника применяется:**
А. Уголь.
Б. Стеклоуглерод.
В. Антрацит.
Г. Графит. +

58. **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.

59. **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.

60. **В качестве комбинированных проводящих материалов применяют:**
А. Контактолы и керметы. +
Б. Неоконтактолы и неокерметы.
В. Неоконтактолы и керметы.
Г. Контактолы и неокерметы.

61. **Контактолы 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.

Тема 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°С. +
Б. Невысокий нижний предел рабочей температуры + 70°С.
В. Высокий верхний предел рабочей температуры + 70°С.
Г. Высокий нижний предел рабочей температуры + 70°С.

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°С. +
Б. Высокий верхний предел рабочей температуры + 150°С.
В. Высокий верхний предел рабочей температуры + 100°С.
Г. Высокий верхний предел рабочей температуры + 250°С.

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.

Тема 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, антиферримагнетики.
Б. Диамагнетики, парамагнетики, ферромагнетики, антиферромагнетики и

ферримагнетики. +
В. Диамагнетики, парамагнетики, ферромагнетики, ферримагнетики и антиферримагнетики.
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:**
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:**

9. А. Гистерезис, вихревые токи и электрическое последействие.

Б. Гистерезис, вихревые токи и магнитное последействие. +
В. Гистерезис, вихревые токи, магнитное и электрическое последействие.
Г. Гистерезис, вихревые потоки и магнитное последействие.

10. **Среди элементарных ферромагнетиков железо обладает наибольшей _около 2,2 Тл индукцией насыщения.**
11. **Примеси слабо влияют на магнитные свойства железа, если их концентрация ниже предела C,O, N, S растворимости.**
12. **Свойства элементарного ферромагнетика - железа зависят от:**
Содержания примесей, размера зерен, наличия механических напряжений.
Содержания примесей, структуры материала, наличия механических напряжений.
Содержания примесей, структуры материала, размера зерен, наличия механических напряжений. +
Г. Содержания примесей, структуры материала, размера зерен, наличия электрических напряжений.
13. **Промышленные марки электротехнической стали содержат не более ___% кремния:**
А.5 % +
Б.10%
В.15 %
С. 20%
14. Свойства стали улучшаются за счет образования магнитной *текстуры* при холодной прокатке и последующего отжига в водороде.
15. Эффективное использование текстурованных сталей возможно лишь при такой конструкции магнитопровода, при которой магнитный поток целиком проходит вдоль направления *легкого* намагничивания.
16. Применение ленточных сердечников из текстурованной стали в силовых трансформаторах позволяет уменьшить их массу и габаритные размеры на *30* процентов.
17. Использование листовых и ленточных сердечников из электротехнической стали на частотах выше 1кГц возможно лишь при ограничении магнитной *индукции.*
18. Магнитные свойства пермаллоев чувствительны к внешним *механическим* напряжениям, зависят от химического состава и наличия инородных примесей в сплаве.
19. Стоимость пермаллоев определяется содержанием в их составе *никеля.*
20. Тройной сплав железа с кремнием и алюминием называют *альсифером.*
21. Ферриты представляют собой оксидные магнитные материалы, у которых спонтанная намагниченность доменов обусловлена некомпенсированным *антиферромагнетизмом.*
22. Чтобы не было ухудшения магнитных характеристик, ферриты следует оберегать от *механических* нагрузок.
23. **Суммарные потери мощности в магнитодиэлектрике определяются потерями на:**
А. Гистерезис, электрическое последействие, вихревые токи и диэлектрическими потерями в электроизоляционной связке.
Б. Гистерезис, магнитное последействие, индукционные токи и диэлектрическими потерями в электроизоляционной связке.
В. Гистерезис, магнитное последействие, вихревые токи и электрическими потерями в изоляционной связке.
Г. Гистерезис, магнитное последействие, вихревые токи и диэлектрическими потерями в электроизоляционной связке. +
24. Магнитные свойства магнитотвердых материалов зависят от кристаллографической и магнитной ***текстур.***